## O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

# MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT ARXITEKTURA-QURILISH INSTITUTI

## ME'MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI

(ilmiy-texnik jurnal)

# **ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА** (научно-технический журнал)

PROBLEMS OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION (Scientific and technical magazine)

2019, № 3

2000 yildan har 3 oyda bir marta chop etilmoqda



## ME'MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI

# ПРОБЛЕМЫ APXИTEКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА PROBLEMS OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

(ilmiy-texnik jurnal) (научно-технический журнал) (Scientific and technical magazine) 2019, № 3

2000 yildan har 3 oyda bir marta chop etilmoqda

Журнал ОАК Ҳайъатининг қарорига биноан техника (қурилиш, механика ва машинасозлик соҳалари) фанлари ҳамда меъморчилик бўйича илмий мақолалар чоп этилиши лозим бўлган илмий журналлар рўйхатига киритилган (гувоҳнома №00757.2000.31.01)

Журнал 2007 йил 18 январда Самарқанд вилоят матбуот ва ахборот бошқармасида қайта рўйхатга олиниб 09-34 рақамли гувоҳнома берилган

**Бош мухаррир (editor-in-chief) -** т.ф.н. доц. С.И. Ахмедов **Масъул котиб (responsible secretary)** – т.ф.н. доц. Т.Қ. Қосимов

Тахририят ҳайъати (Editorial council): м.ф.д., проф. М.Қ. Аҳмедов; т.ф.д., проф. С.М. Бобоев; т.ф.д., проф., академик А. Дасибеков (Қозоғистон); т.ф.д., проф., А.М. Зулпиев (Қирғизистон); и.ф.д., проф. А.Н. Жабриев; т.ф.н., к.и.х. Э.Х. Исаков (бош муҳаррир ўринбосари); т.ф.д. К. Исмоилов; т.ф.н., доц. В.А. Кондратьев; т.ф.н., доц. А.Т. Кулдашев (ЎзР Қурилиш вазирлиги); м.ф.д. проф. Р.С. Муқимов (Тожикистон); т.ф.д. проф. С.Р. Раззоков; УзР.ФА академиги, т.ф.д., проф. Т.Р. Рашидов; т.ф.д., проф. Х.Ш. Тўраев; м.ф.д., проф. А.С. Уралов; т.ф.н. доц. В.Ф. Усмонов; т.ф.д., проф. Р.И. Холмуродов; т.ф.д., проф. И.С. Шукуров (Россия, МГСУ); т.ф.д., проф. А.А.Лапидус (Россия, МГСУ); т.ф.д., проф. В.И.Римшин (Россия); т.ф.д., проф. Ж.Н.Низомов (Тожикистон ФА мухбир аъзоси); т.ф.д., проф. И.Каландаров (Тожикистон ФА мухбир аъзоси).

Тахририят манзили: 140147, Самарқанд шахри, Лолазор кўчаси, 70. Телефон: (366) 237-18-47, 237-14-77, факс (366) 237-19-53. ilmiy-jurnal@mail.ru

Myaccuc (The founder): Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти

Обуна индекси 5549

© СамДАҚИ, 2019

## МЕЪМОРЧИЛИК, ШАХАРСОЗЛИК ВА ДИЗАЙН АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН

УДК 347.787

#### MEDIEVAL HOSPITAL PHARMACY NETWORK OF CITIES OF MUSLIM EAST

**Akhtam Uralov**, professor, Doctor of architectural sciences; (Samarkand State Architecture and Civil engineering institute. Uzbekistan)

Ишда Буюк ипак йўли шаҳарларининг даволаш муассасалари (касалхоналар, шифохоналар, дор ушшифолар, бемористонлар) ва дорихоналар тизими кўриб чикилиб, ўрта аср мусулмон Шарки мамлакатларидаги тиббиёт муассасаларининг шаклланиш тарихи ва ривожланиш боскичлари очиб берилган. Даволаш муассасалари ва дорихоналарнинг шаҳарлар тизимида жойлашиш тамойиллари тадкик килинган ва уларнинг меъморий типологияси шаҳарсозлик нуктаи назаридан илмий аникланган. Тадкикот обеъктларида Марказий Осиё ислом мамлакатларининг даволаш муассасалари ва дорихоналари етакчи ўринни эгаллаган.

**Калит сўзлар:** Буюк Ипак йўли, даволаш муассасалари, дорихоналар тизими, ўрта аср тиббиёт муассасаларининг шаклланиш тарихи ва ривожланиш боскичлари, ислом Шарки мамлакатлари (Якин ва Ўрта Шарк), Марказий Осиё, шифохоналар ва дорихоналарнинг шахар структурасида жойлашиши, меъморий шахарсозлик типологияси.

В работе раскрывается больнично-аптечная сеть (больницы, лечебницы: дор уш-шифо, бемаристан, маристан и аптеки-дорихана) городов Великого шелкового пути. Рассматриваются история формирования и этапы развития медицинскихх учреждений стран мусульманского Востока в средневековый период. Исследованы принципы и способы размещения медицинских больнично-аптечных учреждений в структуре городов Ближнего и Средного Востока, выявлены архитектурно-градостроительная типология этих учреждений. В объектах исследования ведущее место отведено к примерам стран средневековой Центральной Азии.

**Ключевые слова:** Великий Шелковой путь, больнычно-аптечная сеть, история формирования и этапы развития медицинских учреждений средневековых стран исламского Востока (Ближный и Средный Восток), Центральная Азия, градостроительное размешение архитектурно-градостроительная типология, больнично-аптечных учереждений.

The work reveals a network of hospital an pharmacies (hospitals, Wellness complexes: Dor Ushifo, Bemaristan, Maristan and Dorikhana-pharmacies) of the cities of the Great Silk Road. The history of formation and stages of development of medical institutions of the countries of the Muslim East in the medieval period are considered. The principles and methods of placement of medical and pharmacy medical institutions in the structure of the cities of the Near and Middle East are studied, the architectural and urban typology of these institutions is revealed. In the objects of research, the leading place is given to samples of the countries of medieval Central Asia.

**Keywords:** The Great Silk Road, hospital-pharmacy network, the history of the formation and stages of development of medical institutions of the medieval countries of the Islamic East (Near and Middle East), Central Asia, town-planning accommodation, architectural and town planning typology, hospital and pharmacy institutions.

Medieval hospital and pharmacy network and medical institutions of the cities of the Muslim East belong to one of the most undeveloped categories of history of architecture. A very fragmentary characteristic of hospital buildings and treating centers can be found in the works of V.L.Voronina, L.Yu.Mankovskaya, J.Gelabo, Ar-Rihavi, D.Getter, G.Ernst, S.Hamarneh, V.Unsal. It should be said that not only the architecture, but also the history of the formation, town-planning distribution in the structure of cities, the analysis of space-planning and artistic features of hospitals, remained until now outside the field of attention of researchers.

It is known from historical and historicalmedical literatures that in the period of the Medieval Ages in many cities of the Near and Middle East and Central Asia, in connection with the established feudal relations and the unprecedented flourishing of medical science, the construction of civilian hospitals - "bemaristan" /5, 7.9/. The first such hospital in the countries of the Muslim East was founded in Damascus by the Umayyad caliph al-Walid ibn Abdulmalik in 706 /10, p.41/. The hospital was intended for the treatment of lepers and therefore it was located outside the city. A year later, in Cairo, by the orders of the same caliph, a civilian hospital was built, which was already located inside the city. When in the caliphate the power passed into the hands of the Abbasids and the capital was transferred from Kufa to Baghdad, then in the 8th century in Baghdad, first Caliph alMansur, then Caliph al-Rashid built "bemaristans." Soon, this humanistic principle of beneficence and the placement of public hospitals within the city became an example for other caliphs and Islamic rulers. Thus, the construction of public hospitals began in the 8<sup>th</sup> century in other cities of the Muslim East: Baghdad, Rea, Basra, Urgench, Samarkand, Ghazna, Hamadan, Jerusalem, Antioch and others.

It should be noted that the majority of these hospitals had independent buildings and being located in the structure of the city, along with other civilian buildings, performed a very important medical function for residents of medieval cities.

One of the major centers of hospital construction in the East in the Middle Ages was Baghdad. In the 9<sup>th</sup> and 10<sup>th</sup> centuries, six hospitals were established in various places of this city (Fig. 1, a), which were managed by such renowned Eastern physicians as Ar-Razi and Sinan Ibn Sabat /12, p.297/. Two hospitals in Baghdad were built on the advice of Al-Razi on the picturesque banks of the Tigris River, where there were well-landscaped areas with a favorable climate for the treatment and recreation of patients.

The Caliph al-Muktadir hospital was located at the "Syrian Gate" of Baghdad, and the hospital built by his mother, al-Sayyid, was on the eastern side of the city, near St. John's market on the banks of the Tigris / 12, p.297 /.

Medieval civilian hospitals were often called by the names of their founders, who donated the necessary funds for the construction and maintenance of hospitals for charitable purposes.

One such person, the ruler of Baghdad was Adud ad-Dawla. Known in the history of the public hospitals called "Bemaristan al-Adudi" was founded by him in 981. Sources report that the hospital was located in the central part of Baghdad on a small beautiful hill located on the western bank of the Tigris and, in its magnificence, resembled the palace of the ruler / 22, p. 261 /. The hospital was known not only for the beauty of its construction. it also had a high level of medical care. The founder Adud ad-Dawla himself was interested in this, who selected personnel according to their level of knowledge on a "competitive" basis. Inviting 100 tabibs-physicians from various countries, after the contest 50 of them were left, out of these 50, he chose the strongest 10, out of 10 left three and already from these three he chose one of the most qualified and talented as the head physician of the hospital / 13, p.214 /. In his hospital besides the main one, 24 talented doctors worked, among which besides therapists, bone therapists and pharmacists there were also surgeons and oculists / 22, p.263 /. In addition to the city hospitals mentioned above, a mental hospital was conducted in Baghdad, which was located far from the city.

One of these hospitals, designed exclusively for the poor, was "Bemaristan Ahmad ibn Tulun" in Cairo, built in 872 next to the mosque of the named Sultan. The hospital had a section for the mentally ill, as well as baths with departments for men and women / 22, p. 262 /. It should be noted that one of the characteristic features of civilian hospitals in the countries of the medieval East was that from the very beginning they were organized at the expense of secular blessings and functioned independently of religious societies, whereas in medieval Europe and Byzantium, medical institutions were subordinate to the clergy and organized mainly with large monasteries and temples /16, p.37; 10, p. 78, 161/.

In the 11<sup>th</sup> and 13<sup>th</sup> centuries in the Middle East, not only capital, but also provincial cities had their own hospitals. So, in the 11<sup>th</sup> century in the Syrian city of Beit-al Mukkaddas, located on the picturesque top of the mountain and having about 20 thousand people, there was an excellent hospital. A lot of money was donated for its maintenance, the necessary drugs and medicines were given to the sick, doctors and medical personnel were admitted to the hospital, receiving payment from donated sums / 1, p.65-67 /.

Along with self-built hospital buildings in the medieval East, there were hospitals erected in connection with religious and other public buildings (Fig. 1.).

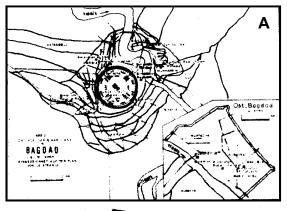
In the 12<sup>th</sup> century, a hospital operated in Maghreb (Maracco), which was located in the greenery of a park planted with various trees, flower gardens and lawns / 23, p.376 /. In some areas of the park vegetables were also grown. Water supply was through water channels. In the courtyard of this hospital there were four beautiful pools, one of which was made of white marble. The pools around which the patients rested were provided with clean running water.

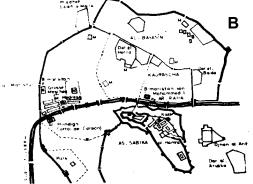
In hospitals in Eastern countries not only treated the sick, but also prepared tabibs-doctors. For that, hospitals were not rarely built near the buildings of the madrasah or in complexes with them, which made it possible to organize medical schools or treatment centers with a "clinic" and madrasahs where famous physicians and scientists of their time worked. So, in 1154 in Damascus, Sultan Nur ad-Din established a complex, which consisted of Bemaristan, a madrasah and a hostels / 23, p.372 / (Fig. 2, b). According to historians, the treatment in those hospitals was put on a high professional level.

About a century later, an architectural triad, similar to the complex of Sultan Nur ad-Din in

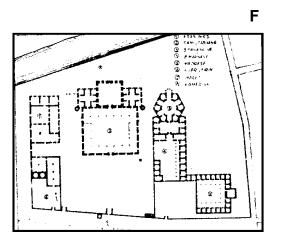
Damascus, was erected in Cairo in 1284 by Sultan al-Mansur Kala'un / 25, p. 61 /. Here bemaristan, madrasas and mausoleum formed a single architectural ensemble. Bemaristan and madrasahs included in the ensemble, according to historians, were

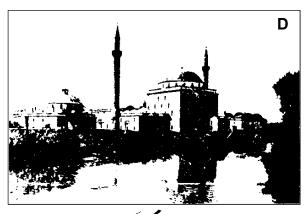
once considered the pride of Eastern architecture and functioned as a center with numerous medical departments and an excellent medical school / 22, p.267 /.

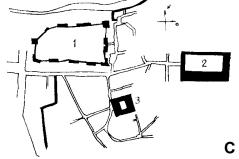




- A, B. Accommodation hospitals in the plans of Baghdad city. 9th and 10th centuries.
- E. Location of the hospital in the ensemble of the madrasah at the Fatih Mosque in Istanbul. Turkey, 16<sup>th</sup> century: 1-hospital; 2-Fatih Mosque; 3-madrasas; 4-school; 5-imaret and Caravanserai.
- F. Hospital in the complex of the Bayazid II mosque in Edirne. Turkey, 16<sup>th</sup> century: 1-entrance; 2-mosque; 3-4 hospital; 5-madrasahs; 6-house building; 7-imaret.







- C. Plan of central part of Damascus city; 1-citadel; 2-grand mosque; 3-bemaristan Nur ad-Din. 12<sup>th</sup> century.
- D. View of complex Bayazid II from the hospital Edirne.

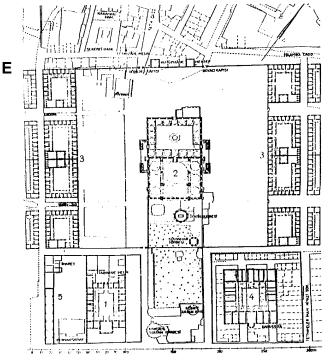
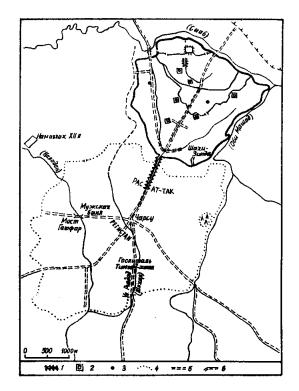
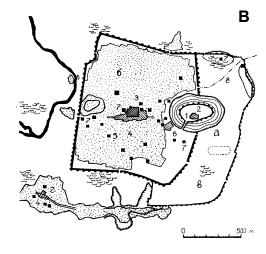


Figure 1. Town planning placement of medical institutions of the Middle Ages



Α



- A. The location of the hospital Timgach Khan in Rivdad street in Samarkand. 11<sup>th</sup> century.
- B. The location of bemaristan in the plans of Aleppo city. 12<sup>th</sup> century. 1-palace; 2-mosque; 3-large mosque; 4-market; 5-bemaristan Nur ad-Din; 6-courthouse; 7-madrasahs; 8-sewerage line; a the citadel; b city; c the suburb; d-suburb.

Figure 2. Placement of medical institutions in the structure of cities

Designed for 800 seats, the bemarastan Kala'un included sections for febrile patients, ophthalmic and dysenteric patients, a surgery section, a pharmacy, a dispensary, and a library / 16, p.97 /.

In Baghdad in 1224-1232, the Caliph Mustansir built a special medical school building - a huge two-storeyed madrasah, which included not only a training center with a magnificent library, but also a hospital with a clinic and baths /25, p.36/. The school building was located in shahristan on the picturesque left bank of the Tigris River.

Sources indicate that hospitals like these in the countries of the East were often built in large cities of Central Asia /6, p.309/. They were not only medical institutions, but also a kind of shelter for the poor. Indeed, before the Mongol invasion of Central Asia, in many large cities, such as Samarkand, Bukhara, Urgench, Merv, Ghazna, there were civilian hospitals. But due to the attack of the horde of Genghis Khan in Central Asia, they, unfortunately, were destroyed and fell into disrepair.

A striking example of the high level of development of medical practice in medieval Central Asia was the era of the Samanids (819-999). "During this period," writes the famous medical historian Yu.B.Iskhaki, "there were numerous hospitals and pharmacies in the busiest cities of the Samanid empire, in which experienced doctors and pharmacists worked" /7, p.16/. He also notes that "at that time an official was appointed in every major city and administrative center, whose duties included supervision of hospitals and pharmacies" / 7, p.12

/.

According to well-known modern data, the Bukhara, Urgench, Merv and Samarkand hospitals are among the earliest civilian hospitals that existed in the territory of medieval Central Asia. We have no information on the early medieval Bukhara hospital. The Urgench Hospital, created in all likelihood, operated at the "Mamun Academy" at the time when Abu Ali ibn Sina worked there (the beginning of the 11th century). According to the testimony of the Arab historian and traveler Ibn Batuta, who visited Urgench in the first half of the 14th century, a civilian hospital operated there, along with doctors from Syria / 18, p.64 /. Apparently, several hospitals were built in different years in ancient Urgench. The 14th century hospital was built along with other buildings within the city and, according to Ibn Batuta, was one of the landmarks of Urgench /18, p.65/. We know about the Merv hospital that, as the head physician in the 10<sup>th</sup> century, experienced tabib Muhammad Azimkhan worked there and that there was a special section for the mentally ill at the hospital /10, p.146/.

Let's speak about Samarkand hospital in more detail. According to the documents of Ibrahim Timgach Baghrakhan, who ruled Samarkand in 1046-1068, this hospital was established in 1066 and was located on Rivdad Street inside shahristan / 5, p. 171 / (Fig. 2, a).

According to O.G.Bolshakov, the hospital was located in the area of the current Suzangaran street. The construction of hospitals, as well as other

charitable buildings, acquires an intensive character during the rule of Temur and the Temurids's empire.

In the 14<sup>th</sup> century, in Samarkand, as part of the Amir Temur citadel buildings, the Dor Ush-Shifo hospital had been functioned, where experienced doctors, besides treatment, were also engaged in teaching medical science.

Alisher Navai, the founder of Uzbek poetry, built several hundred charitable buildings and structures in the Khorasan regions, including hospitals, poorhouses and bathhouses. One of these hospitals, "Shifoya" ("House of Healing"), was built in the suburb of Herat on the bank of the River Injil. At this picturesque place, on the initiative of Navai, a complex consisting of several ensembles was created. The ensemble included "Shifoyia" and the medical school-madrasah "Ikhlosia", which lay on the same axis as the main entrances opposite each other. This arrangement of buildings was called "kosh".

The area between the hospital and the madrasah was framed by flower beds, ornamental trees and shady avenues that received moisture from small streams. Next to the hospital and the madrasah, along with them, were the Hammam "Safoya" and the khankah "Halosiya". Thus, on the picturesque bank of the River Injil, a uniquely beautiful cityplanning ensemble arose, in which, for all the diversity of architectural forms, harmony was achieved in the spatial organization of the functions of a therapeutic and educational nature.

Orientalist scientist M.E.Masson pointed out that several hospitals operated in Herat in the 15<sup>th</sup> century, including two built by persons involved in the reigning house: the widow of Temur's son Umar Sheikh-Milkat aga, who later became Shahrukh's wife, and Shahrukh's grandson Mirza Allaudavla / 11, p.132 /. Khandamir mentioned that these hospitals were again put in good condition because of Alisher Navoi's efforts.

Khondamir, in his book "Maosir ul-mulk" ("The History of Kings"), reported that in addition to the above-mentioned medical institutions in Herat, the Sultan-Khussein Baikara built Dor-us-Shifo in Bagi Zagon park / 20, p. 67 /. So in Herat in the 15<sup>th</sup> and 16<sup>th</sup> centuries at least four hospital institutions functioned, among which the most famous was the Shifoya hospital built by Navai. It should be noted that two of these hospitals ("Dor us-Shifo" by Hussein Boykara and "Shifoyi" by Navai) were placed in the territory of the country parks "Bagi Zagon" and "Injil".

During the reign of the Sheibanids (16<sup>th</sup> century) and the Ashtarkhanids (17<sup>th</sup> century) in Maverannakhr, medical care and the practice of hospital construction did not stop. So, in the middle of the

16<sup>th</sup> century in the location Charbag Kaikaus, located near Tashkent, was erected "Shifo-khana" (clinic), in which patients from the upper class and wounded soldiers- aristocrats were treated / 13, p.36 /. According to sources, here, in addition to treatment, literary disputes and other cultural events for representatives of the nobility were held. In the 17<sup>th</sup> century the governor of Bukhara, the famous tabib scholar Emir Subkhankulihan (1625-1702), wrote the book "Tibbi Subhaniy" ("Subhanian Medicine") and established a hospital in the medical school - "Madrasahi dor us-shifo" / 10, p. 80-85 /.

The hospital building, erected by him in 1682, was located on the Bukhara Registan north-west of the gate of the Bukhara Arch (see fig. 3). A hospital with a medical school was maintained by the state and funded from the waqf income.

According to some information, in the 16<sup>th</sup> century the governor of Bukhara Abdullakhan II (1557-1598) also built a hospital /10, p.146/, but unfortunately we do not have the necessary information about it. Sources report that in the 16<sup>th</sup> century, a civilian hospital was built in Balkh by the notable figure of Khoja Kamoliddin Kunak, who was then working for the Sheybanid sultan Kistan Kara / 23, p.328 /. At this hospital there was a school (madrasah) and a bath similar to the Herat hospital.

Many hospitals and medical institutions were built in the 12th and 16th centuries in the cities of Turkey: Istanbul, Bursa, Amasya, Edirne, Divrigi, Antioch and others (see fig. 2). In contrast to the hospitals of other cities of the East, many of these hospitals constituted a complex together with large mosques, imarets (welfare canteens), khanakah and caravanserais / 15, p. 162 /. Thus, the large mosques of Istanbul city (the mosque of Sultan Mehmed-Fatih and Sultan Suleyman) had their hospitals with them. At the mosque of Sultan Mehmed-Fatih, in addition to the hospital, there were medical school, a madrasah, a accommodation, a charity canteen and a bazaar (see Fig. 1). The hospital, like many other magnificent buildings of Istanbul, was designed by the famous Turkish architect Khoja Sinan / 15, p.175 /.

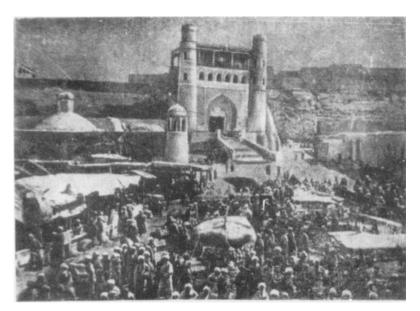
The organization in the Turkish cities of medical affairs with large mosques in the initial period of the emergence of Islam corresponded to the social and functional characteristics of religious objects, since this achieved attracting a large number of believers to the mosque and meeting their needs for social, religious and medical functions. The combination of a mosque with a hospital was occasionally practiced in other eastern cities. For example, the bemaristan and the mosque of Ahmad ibn Tulun (9<sup>th</sup> century), the bemaristan with the

mosque and madrasah of Sultan Kala'un (13<sup>th</sup> century) in Cairo. Such unity of functions in the urban development plan at the beginning of the spread of Islam contributed to the holistic service of the population, especially in religious and religious institutions, which were at that time hospital buildings and almshouses. However, with the approval of Islam, in the East, the construction of hospitals with mosques or in combination with them has ceased to be an obligatory norm. Therefore, this technique in subsequent centuries did not spread in Central Asia and the Middle East. This tradition was preserved only in Turkey.

According to historical data, the first state-regulated independent pharmacy in Islamic states was opened in 754 by Caliph Khorun ar-Rashid in Baghdad / 8, p.71 /. Then similar pharmacies began to appear in other countries of the Muslim world. Thus, in Egypt, during the time of the ruler Ahmad ibn Tulun (9<sup>th</sup> century), an independently

functioning pharmacy was established at his palace mosque and hospital, where doctors were asked every Friday to treat patients who came here for prayer free of charge / 12, p.143 / . In the 11th century, independent pharmacies were opened in the Spanish cities of Cordoba and Toledo.

The structure of medieval hospitals, in some situations, was similar to the structure of a modern clinical hospital. In addition to the wards, the indispensable components of the hospital were the "jamaatkhana" - the common hall for tabibs (such as residency rooms) and nurses, a pharmacy, a kitchen, a lobby with patients' reception, and other utility rooms, as well as a patio (sometimes there are several), in the middle which was located open water. In addition to the basic structure, the number of premises of some hospitals included a "small hospital" (such as an ambulatory clinic) for visiting patients, as well as a library of medical books.



View from the top of Arch



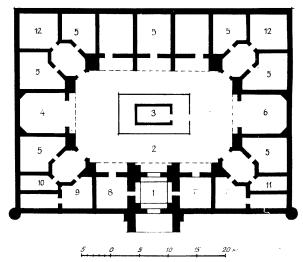
View from above

Plan of Do rush-Shifo

Fragment façade of Dor ush-Shifo of Subkhankulikhan in Bukhara Registan. On the left from Arch entrance.

## Перспектива дор уш-шифо





**Figure 3. Spatial planning solution Dor ush-Shifo in Bukhara. 17<sup>th</sup> century:** 1-entrance to the Dor-ush-Shifo; 2-patio; 3-sardoba; 4-jamaatkhana; 5-chambers; 6-darskhana(study); 7-library; 8-reception room; 9-kitchen; 10-pharmacy; 11-doctor's room; 12-doctors' and muddarises'(mentors) room.

As an example of an independent pharmacy building erected in Central Asia, we can cite a pharmacy found in 1983 in the Bukhara Valley on the ruins of shakhristan Ancient Paikent, 50 km from Bukhara, dating back to the end of the 8th century / 8, p.72 /. The building of the pharmacy consisted of several rooms, compartments and basement. Later it played the role of a kind of "refrigerator" for the preservation of raw materials (medicinal herbs, chemicals and other rapidly perishable raw materials) from which medicines were made. Many different glass and ceramic dishes were found in those rooms, a lot of coins and a small bronze quadrangular cup with the remains of beeswax (in Eastern medicine, beeswax was used as a medicine). In 1983, in the same ancient pharmacy in the city of Khujand, vessels with mercury residues were found, which were widely used in oriental medicine.

Famous medical historian N.Yu.Nuraliev wrote

that in the period of Ibn Sina, home pharmacies and bazaar shops selling drugs formed the "pharmacy chain" and the basis of the population's drug supply / 14, p.127 /. It should also be added that in the Middle Ages, almost every hospital had its own well-stocked pharmacy, where experienced pharmacists worked. So, for example, the state of the pharmacy in the hospital "Madrasahi Dor ush-Shifo" in Bukhara, operating in the 17th century, consisted of two pharmacists / 14, p. 124 /. They served mainly inpatients and prepared medicines according to the recipes of tabibs-doctors who worked in the hospitals. Pharmacies were also available at hospitals in Samarkand, Merv, Herat, Ree, Tabriz, Khamadan, Shiraz, and other cities.

So, the available data allowed us to develop a town-planning typology and a system of placing pharmacies in the medieval cities of the Muslim East / 19 / (Table 1).

Table, 1

		Table. 1.
Urban typology and place- ment system	Characteristics of the pharmacy	Examples from medieval practice
Independent pharmacy buildings	Separately standing building of several rooms, including both the "outpatient department" and "Sardaba" - underground storage	Paikent pharmacy, the 7 <sup>th</sup> century. Khamadan pharmacy, the 13 <sup>th</sup> century.
Pharmacies as part of large hospitals and medical schools	There was a separate block from several rooms; Pharma- cies at medical schools some- times contained medicinal gar- dens.	Pharmacy and pharmacy garden at Gundish-Puru medical school, the 5 <sup>th</sup> and 6 <sup>th</sup> centuries.'  A pharmacy as part of the Ibrakhim Tamgach-khan hospital in Samarkand, the 11 <sup>th</sup> century.  Pharmacy of Shifoia Hospital in Kherat, the 15th century
Pharmacies at palace mosques	Separate rooms, sometimes with outpatient services	Palace mosque Ahmad ibn Tulun in Cairo, the 9 <sup>th</sup> century. Al-Attarin Mosque in Samarkand. The 10 <sup>th</sup> century. Mosque of Sultan Kala'un in Cairo, the 11 <sup>th</sup> century.
Market Pharmacies	In the form of medical shops "dorisozkho" and squares - "Murabba al-Attarin"	Drug shops existed in the bazaars of Bukhara, Samarkand, Kherat, Khojent and others.  Murabba existed in Nishapur (the 11 <sup>th</sup> century), Fustat (Egypt, the 11 <sup>th</sup> and 12 <sup>th</sup> centuries), Samarkand (the 10 <sup>th</sup> century).
Home Pharmacies	Room with a pharmacy shop	There were home pharmacies in Bukhara, Samar-kand, Khujand, Baghdad and others.
Pharmacies at large inns (caravanserai) and rabats	In a separate room, which included outpatient services	A pharmacy consisting of Rabati Malik, near the town of Navoi, the 11 <sup>th</sup> century.

#### Conclusion

Thus, the study of historical information (written sources, waqf documents, archaeological data) and modern historical literature relating to the history of the architecture of the Muslim East, showed that during the Middle Ages in many eastern cities with regulated beneficence of public officials (caliphs, local rulers, viziers and city nobility), as well as with the active participation of medical scien-

tists, the construction of civilian hospitals (bemaristans, Dor-us-Shifo, shifokhana), medical schools count (madrasahi Dor ush-Shifo), pharmacies (dorikhana), as well as bazaar drug shops (murabba-a, dorusozkho).

Medical institutions were indispensable components of the social and functional infrastructure of the medieval cities of the East. Hospital facilities were built both as independent objects and as part of complexes with a madrasah or a mosque, and sometimes together with baths, often composing magnificent architectural ensembles with them. However, the bulk of medical buildings in cities were built independently.

In Central Asia, unlike other countries of the East, the construction of hospitals in complex with a mosque was not practiced. The hospitals were mainly built near the madrasah, creating a medical school with a "clinic" (for example, Samarkand, Kherat and Balkh hospitals). There have been cases when the functions of the hospital and the madrasah were united in the same building, such as, for example, the "Madrasahi Dor ush-Shifo" in Bukhara. Central Asian hospitals sometimes had several departments — eye, therapeutic, surgical, and psychiatric. For example, it is known that in the Merv hospital, apart from other departments, there was a psychiatric hospital, and in Kunya-Urgench, according to Beruni, there were surgical and eye treatment departments.

In the cities, pharmacies were provided mainly at large and multi functional hospitals and palace mosques. At small urban hospitals, there were only pharmacy facilities. Some of the self-contained pharmacies that included several premises included an "outpatient" department that provided medical care for visiting patients. Pharmacy-medical service was sometimes provided at the inns on the caravan routes in order to assist travelers and workers of caravanserais and rabats. In the cities, there were also home pharmacies where medicines were sold according to the prescriptions of the famous tabibs-doctors. Pharmacies were also available in medical schools, in which pharmacy gardens were often parted.

Civilian hospitals, medical schools, self-built pharmacies, drug stores at hospitals and medical schools, home and palace pharmacies, as well as bazaar pharmacies - all this, taken together, formed the basis of hospital care and drug supply and was a "hospital pharmacy" medieval cities of the East and including Central Asia.

The principles of Islam, such as charity, piety, tidiness and cleanliness, have, in the future, a huge influence on the formation and construction of medical, healing and charitable institutions. These institutions as mosques and madrasahs played an important role in the life of the peoples of the Muslim East.

#### Used sources and literatures

- 1. Nasir an-Khasrav. Safar-Name. Travel Book. M.-L., 1933.
- 2. Rashid ad-din. Collection of chronicles. v.3. / translated from Persian by A.K.Anders /.- M. -L.,

- 1946.-340 p.
- 3. Rashid-ad-din. Correspondence /Trans., Introduction and Comen. A.I. Falina /.— M., 1971. -498 p.
- 4. Temur's orders / Translated from Persian by A.Soruniy and Kh.Karamatov., B.Akhmedov's edition /.— Tashkent, 1991.-144 p.
- 5. Bolshakov O.G. Two waqfs of Ibrahim Tamgachkhan in Samarkand. In the book: Countries and Peoples of the East. Issue X.– M.: Science, 1971, pp.170-178.
  - 6. Big medical encyclopedia. V. 17– M., 1960.
- 7. Iskhaki Yu.B. Ibn Sino and medical science. Dushanbe, 1984, 176 p.
- 8. Kadyrov A.A. Ancient pharmacy in Uzbekistan. Med. journals Uzbekistan, 1987, No. 11, p.70-72.
- Kovner S. History of Arabic medicine .. –Kiev, 1893
- 10. Kodirov A.A. History of Medicine. –Tashkent, 1993, 272 p.
- 11. Masson M.E. To the historical topography of Herat of the XV century. In: The Great Uzbek Poet. Tashkent, 1984.
- 12. Metz Adam. Muslim Renaissance. –M., 1966, -457 p.
- 13. Mukminova R.G. Social differentiation of the population of cities of Uzbekistan. Late 15th and 16th century. –Tashkent, 1985.
- 14. Nuraliev Y. Medicine of the Avicenna era. Kn.I.– Dushanbe, 1981, -196 p.
- 15. Petrosyan Yu.A. The ancient city on the shores of the Bosphorus. M., 1986.
- 16. Sorokina T.S. History of medicine. t.I. M., 1992.
- 17. Uralov A.S. From the history of medical institutions in Central Asia of the Temurids epoch. ONU. Tashkent, 1999, №1-2, -p.65-69.
- 18. Uralov A.S. Health care of the era of Ibn Sina and his reflection in architecture. –ONU.– Tashkent, 2000, №1, p. 62-66.
- 19. Uralov A.S. To the history of pharmacy in the medieval East. –ONU.– Tashkent, 2001, No. 2, -p.49-52.
- 20. Yusupova D.Yu. Less learned work of Khondamir. -UIF, 1996, No. 4-5, 62-69 p.
- 21. Geliabo J. Moristan of Hopital, a Grenade. Architecture V-XVII siecle, t. 3, –Paris, 1958.
- 22. Geliabo J. Moristan of Hopital, a Grenade. Architekture V-XVII siecle, t. 3, –Paris, 1958.
- 23. Getter Dieter. Zur Architektur islamischer Krankenhauser. SYDHOFFS AKCHIV. Fiir Geschichte der Medizin und der naturivissrnschaften. Ban. 45 (1961), pp. 261-272.
- 24. Marshell J. Mohendjo-Daro and the Indus. Civilization. Vol. I.– London, 1931.
- 25. Sami Hamarneh. Development of Hospitals in Islam. Journal of the Hictory of Medicine and Allied Seiences. Vol XVII, 1962, N 3, pp. 336-384.
- 26. Terasse H. Trois bains merinides du Maroc. Melabges offerts a William Marcais.—Paris, 1950.

UDK 712.2/.3(09)(545)

## MAGNIFICENT GARDENS OF IRAN: NARENZHESTAN, ERAM AND DAVLET-ABAD

**Sadikova S.N.** - associative professor of a chair «Theory and History of Architecture» of SamSACEI **Sobirova O.I.** - master student of a chair «Architecture of buildings and constructions» of SamSACEI

Annotation: This article covers information about the traditional "Paradise" gardens of Iran, created during the reign of the Safavids' dynasty reign in XVI-XVII centuries. The gardens of Narengestan, Eram in the city of Shiraz and the garden of Davlet-Abad in the city of Yazd in truth and sowing a day in excellent condition are the clearest example of Iranian landscape art. During the reign of the Safavids Iran reached its heights in the field of culture, architecture and gardening art. Garden Narengestan is an unusually beautiful and well-groomed place, the garden is a cozy courtyard with a pool in the middle; Eram is famous for its cypresses; The Daulat Abad Garden is considered one of Iran's most beautiful gardens, its highest tower - a 33 m high scoop is the highest wind tower in the world

**Key words:** Iran, Safavids' dynasty, Paradise gardens, Daulat Abad Garden, Narengestan, Eram, architecture, gardening art, landscape art.

The variety of Iranian gardens cannot be limited to only a few individual gardens, it is more correct to designate vivid examples of the "paradise" traditional gardens of Iran, which are today in excellent condition and are still operating for their intended purpose. The scale and size of Iranian gardens can be traced, starting with the courtyards of the smallest private houses and ending with capital cities, such as the city of Isfahan during the Safavids' dynasty.



Fig. 1. Narengestan Garden in Shiraz. Resours: [1]

During the reign of the Safavids, which lasted 200 years, Iran reached the highest heights in the field of culture and architecture. In 1598, Shah Abbas returned the capital from Qazvin to Isfahan. He innovatively transformed this ancient city of Selzhuks, on an unprecedented scale, changing the city structure with new streets, squares and gardens, introduced a unique urban planning technique by introducing a regular rectangular into the irregular layout of the Asian city.

Gardens play a large role and occupy a special place in the life of Iranian cities. The city of Shiraz, the birthplace of the poets Saadi and Hafiz, is famous for its gardens. At the beginning of the 17th century, during the reign of Shah Abbas, he was visited by an English traveler, Sir Thomas Herbert. From the high hills surrounding the city, he looked with admiration at the blue domes of mosques and "hammams" lined with azure tiles. The city, which, according to Herbert, "protected nature itself, enriched trade and decorated art" [3]

Narengestan Garden is a picturesque internal garden located in the Narengestan Gavam Palace in the Iranian city of Shiraz. (Fig. 1) «Narengestan Gavam Palace was built in 1886 by the architect Mirza Ibrahim Khan by order of the Gavam family. At the same time, a garden arose. "Narengestan" in translation means "orange orchard"» [1]. And to this day, a lot of citrus fruits grow here.

Garden Narengestan is an unusually beautiful and well-groomed place. The garden is a cozy courtyard with a pool in the middle. Around the pool there are wonderful flower beds surrounded by palm trees and traditional orange trees. The garden paths are marble tiled and the pool is decorated with mosaics and traditional ornaments.

The walls and ceilings of the palace are decorated with many mirrors, stained-glass windows and colored glass patterns. There is also a historical wax museum of ancient Persian kings.



Fig. 2. Eram Garden in Shiraz Resours:[1]

Eram Garden in Shiraz is a historic Persian garden in the traditional style of the Garden of Eden, located in Shiraz. The garden is recognized as the cultural heritage of the country and is under the auspices of the state. Eram Garden was created in the mid-nineteenth century. "Eram" means "paradise", so the people call this garden a paradise garden (Fig. 2). The Eram has a regular rectangular shape. At the northern end of the garden is a large pool, paved with mosaics. Among the plants here

you can find many varieties and subspecies of flowers, shrubs and trees. Especially Eram is famous for its cypresses, there are many of them. The Garden of Eram is adjacent to the palace of the same name. A study of the ancient history of the city of Yazda suggests that in this city there have already existed large and beautiful gardens that played an important role in the life of the city.

Garden "Daulat Abad" in Yazd, built in 1729, during the reign of the Zend dynasty, Mohammadtagi, the Great Khan of Bafeghi, is an example of the traditional "paradise" gardens of Iran. (Fig. 3) «This garden has been serving people for 285 years. Its northern part goes outside, where a dense row of trees has been planted, hiding the inhabitants of the garden from outside eyes. For this reason, this street is called the "street of a thousand trees"»[5] (Fig. 4).

The Daulat Abad Garden is considered one of Iran's most beautiful gardens, its highest tower - a 33 m high scoop, is the highest wind tower in the world recognized today! (Fig. 3) The territory of the garden, with an area of 11 hectares, is divided into two parts: the first part is a veiled garden for the family of the ruling padishah. Here is a winter and summer residence, which is cooled with the help of five ponds and a light breeze, trapped by a tower of winds. The second part of the garden is a public garden, designed for various government events and sports. The main architectural elements of the Daulat Abad garden are:

- 1. building of the mirror palace
- 2. guard building, ceremonial building
- 3. wind tower building
- 4. building "Tehrani"
- 5. the building for the servant in the form of an octagon
  - 6. water storage
  - 7. stroller storage
  - 8. summer and winter stables
- 9. water channels, ponds and numerous water-courses.

The clay building and the tower of the winds are considered the most important parts of the complex, where in the most beautiful form there is a mixture of air flow and water. The clay ceiling is artfully decorated with an elegant frame in the form of clay bas-reliefs with the image of flowers. Renovated window openings with multi-colored glass add extra beauty to this building.

So, for the purpose of conclusion, the rule of the Safavids brought peace and prosperity to Iran. The shahs patronized culture, the arts, architecture, gardening, and urban planning. In landscape gardening. Gardens Eram, Naregestan and Davlet Abd with all confidence can be called pearls of landscape gardening art of Iran, it is a vivid contribution of the Safavids' dynasty to urban planning, landscape architecture of the Middle East.



Fig. 3. The famous scoop tower of the garden "Bugs Daulat Abad" Resours:[5]



Fig. 4. Central water channel lined with rows of cypress trees. Resours: [5]

#### **References:**

- 1. http://www.openarium.ru/Иран/Шираз/Сады/
- 2. Works by or about Sir Thomas Herbert, 1st Baronet in libraries (WorldCat catalog)
- 3. https://www.dakairanmasasi.com/discover-iran/miras/iran-bahceleri/20
  - 4. https://irantravelx.com/dolat-abad-garden-in-yazd/

УДК 734.124

## СРЕДА ИСТОРИЧЕСКОГО ГОРОДА И ОСОБЕННОСТИ ЕГО СОХРАНЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

Xidirov M. M. – k.arx.n. dots., Rayimkulov A. A. prepodavatel

Историческая городская среда является частью истории и памяти города. Историю города нельзя представить без них. Они представляют прекрасный пример стиля города и основных элементов городского ландшафта. В статье приведен обзор исследований по проблеме и сохранения исторического городского ландшафта в мире и в Узбекистане.

#### Замонавий шахарсозликда тарихий шахар мухити ва уни саклаш хусусиятлари

Тарихий шаҳар муҳити унинг ўтмишини кўрсатувчи хотираси бўлиб, шаҳар умумий мухити маълум тарихий даврдаги унинг одатий куринишини тасвирлайди. Ушбу тадкикот тарихий шаҳар муҳитини сақлаш муаммолари буйича ҳозирда дунёда олиб борилаётган ишларга асосланган. Шунингдек мақолада Узбекистонда мавжуд қонунлар асосида тарихий муҳитни сақлаш принциплари ва услублари ҳақида сўз боради.

### Historical urban areas and their protection in modern town planning

Historical urban areas are the memory of a city, and the overall landscape they constitute displays the typical scene of a city in a certain historical period. Thus, they are of value for protection. The current study gives an overview on the origin and protection of historical urban areas in the world and in the Uzbekistan.

Культурное материальное и духовное наследие - это экономический и социальный капитал, который является невозместимой ценностью. Наравне с природными богатствами, - это главный критерий и основание для национального самоуважения и признания мировым сообществом.

Постиндустриальная цивилизация осознала высочайший потенциал культурного наследия, необходимость его сбережения и эффективного использования, как одного из важнейших ресурсов мировой экономики. Утрата культурных ценностей невосполнима и необратима. Любые потери наследия неизбежно отразятся на всех областях жизни нынешнего и будущих поколений, приведут к духовному оскудению, разрывам исторической памяти, обеднению общества в целом. Они не могут быть компенсированы ни развитием современной культуры, ни создановых значительных произведений. нием Накапливание и сохранение культурных ценностей — основа развития цивилизации.

Среду со следами прошедших стилей часто можно наблюдать в древних городах. Эта среда обнаружена в большом количестве и люди не считают её значительной. Однако, большинство из этих участков потеряны в результате градостроительных мероприятий. В некоторых городах трансформация старой городской среды привела к полному исчезновению исторической застройки. Примером может служит Шахрисабз, где в результате необдуманных градостроительных мероприятий нанесен громадный урон историческому городскому ландшафту.

Историческая городская среда является частью истории и памяти города. Историю города нельзя представить без неё. Она представляет прекрасный пример стиля города и основных элементов городского ландшафта. Любое здание в отдельности в этой среде не может считаться объектом охраны, но это часто игнорируется. Однако, когда здания наблюдаются вместе, то городской ландшафт образует типичную городскую сцену в определенный исторический период, придающий им высокую значимость. В исторических городах Средней Азии обычно монументальные городские ансамбли окружены малоэтажной ковровой за-

стройкой, которая помогает осознанию масштаба и величия монументальных памятников.

Во многих странах концепция охраны исторической городской среды восходит к концу 1950-х годов, когда экономика восстановилась после Второй Мировой войны. В Европе огромное количество населения хлынуло в города, и было возведено большое количество жилых зданий. В то же время, разрушение старых зданий, расширение дорог и строительство высотных зданий стали всеобщими явлениями. Однако, впоследствии люди осознали, что они разрушают историческую связь и уникальность городской среды. Также было осознано, что наряду с уникальными зданиями необходимо сохранить типичные исторические здания, поддерживающие обычные городские элементы. Учитывая тот факт, что существовавший учёт и присмотр за историческими постройками не представлял собой достаточных эффективных мер, в 1957 году в Париже состоялся Первый международный конгресс архитекторов и специалистов по историческим постройкам.

В рамках Второго международного конгресса архитекторов и специалистов по историческому наследию было принято 13 резолюций, первой из которых являлась Венецианская хартия, а второй — создание Международного совета по музеям и историческим постройкам. Хартия состоит из 7 глав и 16 статей, где концепция исторических памятников представляется в виде всеобщего наследия. Таким образом, защита последнего необходима для обеспечения полноты богатства и аутентичности наследия, как принципа всеобщей ответственности. Последующий текст был принят участвовавшими в конгрессе представителями в 1964 году.

Венецианская хартия по вопросам сохранения и реставрации памятников и достопримечательных мест — международный документ, закрепляющий профессиональные стандарты в области охраны и реставрации материального наследия. Целью комитета, который принял Хартию в 1964 году в Венеции, являлась кодификация принципов и стандартов в области охраны исторических построек.

В октябре 1987 года Международным Сове-

том Памятников и Исторических Зон была принята «Вашингтонская Хартия» для охраны исторических зон городов и других компонентов исторического ландшафта. Согласно хартии, особое внимание следует уделять пространственной взаимосвязи исторических зданий и их окружения. Вашингтонская Хартия также призывает уделять внимание значению и функции исторических зданий. В отличии от Венецианской Хартии, в Вашингтонской Хартии главное внимание уделяется не отдельным памятникам, а всему историческому городскому ландшафту.

Вашингтонская Хартия также предусматривает активное участие жителей исторических зон городов в улучшении локальной инфраструктуры и, более того, одним из условий реконструкции исторических зон согласно Хартии следует считать экономическое и социальное развитие города. Мобилизация экономического ресурса культурного наследия - основа городской реконструкции и регенерации исторических зон. В конечном счете, именно высокие эстетические качества и степень сохранности исторической среды, обеспечивают особую инвестиционную привлекательность исторического города и его реальную коммерческую ценность, служат залогом благосостояния граждан. Это должно выражаться не только в немедленной экономической отдаче и в росте занятости населения в различных областях деятельности, но и в широком круге непрямых выгод, которые станут достоянием всего городского населения (доходы от управления наследием, реставрации, туризма и его инфраструк-

Закон Республики Узбекистан от 2001 года «Об охране и использовании памятников истории и культуры» предусматривает подразделе-

ние объектов культурного наследия на категории историко-культурного значения (республиканского, регионального и местного значения). Такое разделение объектов культурного наследия, как показала практика применения Закона Республики Узбекистан, не имеет научно обоснованных критериев. Система мер государственного сохранения не зависит от категорий историко-культурного значения. В современных условиях «категоричность» создает ненужные препятствия по осуществлению государственной охраны, влечет за собой проблемы разграничения государственной собственности на объекты культурного наследия, их финансирования за счет средств бюджетов разных уровней. Отказ от разделения объектов культурного наследия на категории позволит привести систему охраны наследия в соответствие с нормами гражданского, земельного, бюджетного и градостроительного законодательства.

#### Литература:

- 1. Гутнов А.Э. Эволюция градостроительства // М.: Стройиздат. 1984.
- 2. Overbay S, Ecological foot printing.// Yes Magazine, November, -2005.
- 3. Орфинский В. Спираль развития // Декоративное искусство СССР. 1982. № 11. С. 34-35.
- 4. Ким В. Жилище Узбекистана. сегодня и завтра // Архитектура СССР. 1984. № 2. С. 30-33.
- 5. Rapoport A,. House Form and Culture. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ. -1969
- 6. Rees W. E,. The built environment and the ecosphere: a global perspective.// Building Res. Inform, -1999, 27 (4), 206-220.
- 7. Joint UNESCO-World Bank Position «Culture in City Reconstruction and Recovery», 2018.
- 8. Warsaw Recommendations on recovery and reconstruction of cultural heritage, 2018.

УДК 72.01

## ЎЗБЕКИСТОН ҚИШЛОҚ МЕЪМОРЧИЛИГИ АНЪАНАЛАРИНИНГ ШАКЛЛАНИШИ ВА РИВОЖЛАНИШ ТАМОЙИЛЛАРИ

**Хайруллаев Д. С. -** таянч докторант (Ph.D.) Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти

Ўзбекистон Республикаси худудининг табиий-иклимий шароити ва махаллий ахолининг турмуш шароитини хисобга олган холда, асрлар давомида кишлок меъморчилиги анъаналари шаклланган хамда ривожланган. Республика ахолисининг деярли ярмини ташкил киладиган кишлок махаллаларида хамда шахарлардаги мавжуд эски, тарихий меъморчилик дурдоналари яъни зиёратгохлар, масжидлар, хаммомлар, миллий уйжойларни сакланиб колинганлиги ва уларга бўлган эътиборнинг йилдан-йилга ошиб бориши, мазкур сохани кенгрок тадкик этишни такозо килади. Чунки, меъморчилик дурдоналари бизнинг миллий маданий меросимиз, кадрятимиз ва ўзлигимиздир. Маколада, меъморчиликнинг анъанавий усуллари хамда замонавий меъморчиликнинг уйгунлиги масаласи ёритиб берилган.

**Калит сўзлар:** қадимий қишлоқлар, масжид, меъморчилик, анъаналар, тошҳаммом, ҳунармандчилик, ичкари ва ташқари ҳовли, замонавий бинолар.

Традиционная сельская архитектура Узбекистана сложилась и развивалась на протяжении веков на оснований народных традиции и обрядов с учётом природно-климатических условий и местных особенностей каждого региона Узбекистана.

Учитывая то, что около половины населения Республики Узбекистана проживает в сельских махаллях, а также определенный слой городского населения проживает в традиционных жилых дворах на старой, исторической махаллинской части городов с историческими архитектурными шедеврами, местами паломничества, мечетями, медресе, банями, с историческими узкими улицами и замкнутыми жилыми дворами, создает все более возростающий интерес к нему и выдвигает задачу более глубокого изучения данного вопроса. Эти сохранивишеся шедевры национальной архитектуры относятся к культурному наследию нашего народа, это история наших предков, это и есть наша культура, отражение самобытности нашего народа.

В статье отражено совмещение вопроса современной архитектуры с исторически сложивщимися шедеврами традиционной национальной архитектуры.

**Ключевые слова:** Исторические кишлаки, мечети, архитектура, каменная баня, ремесленники, традиции, внутренние и наружные дворы, современные здания.

The traditions of rural architecture have formed and developed for centuries, taking into account the natural and climatic conditions of the territory, living conditions of the local population of the Republic of Uzbekistan. Preservation of temples, mosques, baths, national houses, old, historic architectural masterpieces in rural areas and cities, which is consisted by almost half the population of the country, require a wider study of this area. Because architectural masterpieces are our national cultural heritage, our value and our identity.

The article gives an overview of the traditional methods of architecture as well as the harmony of modern architecture.

**Key words:** Ancient villages, mosque, architecture, stone bathroom, handicraft, tradition, inside and outside yard, modern buildings.

Узоқ бўлмаган ўтмишда ўзбек қабилаларининг аксарияти ярим кўчманчи хаёт тарзидан секин асталик билан ўтрок турмуш тарзига мослашган, янги ер ўзлаштириб деҳқончилик, боғдорчилик билан шуғуллана бошлашған. Улар ўтроқ яшаш тарзига ўтиш вақтдан бошлаб, уларнинг турмуш тарзи хамда яшаб турган уй-жойлари ҳам ўзгарган, лекин бу жараён жуда секинлик билан хар хил боскичда амалга оширилган. Хунармандчилик хам ривожланган, шу йўсинда қишлоқлар пайдо бўлган. Замонлар ўтиб, кишлоклар йириклашиб, шахарча ва шахарлар пайдо бўлганлиги тарихимиздан маълумдир.

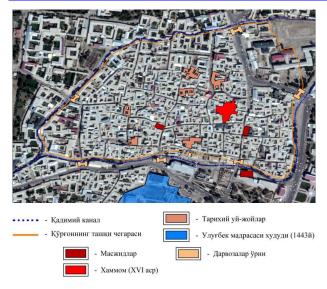
Наршахийнинг ёзишича, "аввал улар чодир ва ўтовларда яшар эдилар, сўнг вакт ўтиши билан одамлар йигилишиб иморатлар курдилар. Хали Бухоро шахри вужудга келмаган, лекин кишлоклар пайдо бўлган эди". Зеро, улар чорвадор дехконларнинг кадимги ярим ертўлалар хамда енгил чўпкори чайлаларидан тубдан фарк киладиган, йирик хом ва пишик гиштларидан хамда пахсадан бино килинган, атрофи баланд деворлар билан ўралган, хунармандчилик анча-мунча ривож топган истехкомли кишлоклар эди<sup>1</sup>.

Ўзбекистон худудидаги вилоятлар, туманлар ўзининг табиий-иқлимий шароити билан ҳам бир-биридан фарқ қилади. Шу билан бирга ҳар бир ҳудуддаги этнографик тарихий ривожланиш жараёнида маҳаллий урф-одатлар, миллий этнографик қадрятлар шаклланган. Ривожланган тарихий этнографик табиий-иқлимий шароитлардан келиб чиққан ҳолда, ҳар бир ҳудуднинг ўзига хос меъморий ечимга эга яшаш шароитлари, ҳовли жойлари юзага келди. Улар

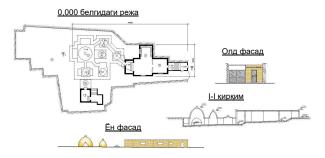
орасида ўзига хос хусусиятлари жихатидан Бухоро, Хоразм, Фарғона хамда Шахрисабз меъморий мактаблари шаклланди. Улар ўз навбатида бир-биридан қурилиш ашёлари, услуби ва хоналарни режалштиришдаги ўзига хослиги билан фарқланади ҳамда ажралиб туради. Масалан, Фарғона водийси худудларида зилзилаларнинг вайронагарчилик таъсирига чидамли хамда хаво харорати таъсиридан химояланиш учун турар-жойлар икки қаватли синч (каркасли) деворлардан хамда иморатларнинг томёпмалари қалинлиги 40 см гача бўлган Хива томонларда эса, ер силкинишлари унча юкори бўлмаганлиги сабабли бино деворлари, томларнинг қалинлиги 10-15 см атрофида бўлган. Шунга қарамасдан, улар ўртасидаги айрим ички хусусиятларини хисобга олмаганда, Ўзбекистон уй-жой меъморчилиги умумий ягона типга хамда яхлит ечимга эга. Бу дегани, Ўзбекистон анъанавий уй-жойларининг аксарияти яхлит, ёпиқ меъморий мажмуа бўлиб, у ташқаридан яъни ташки оламдан яхлит кўрғон девор билан ўралганлиги билан ажралиб туради.

Бунга мисол қилиб, Бухоро вилоятининг Ғиждувон туманида жойлашған Пирмаст ариғи ирмоғи оралиғидаги, хозирда "Қўрғонтепа" махалласи номи билан аталувчи худудни олишимиз мумкин. Ушбу қўрғон, Ғиждувон шахрининг аввалдан пайдо бўлган, тарихий қисми бўлиб, узоқ йиллар давомида эски қўрғон шаклига келган оддий қишлоқ уйларидан бошланиб, шаклланган макон бўлган. Хозирда Арабон, Касабон кўчалари шунингдек, Кўрғонтепа, Чорсу махаллалари деб номланган манзилларда ўтган асрлардан сақланиб келинган масжидлар, тошхаммом хозирда хам фаолият юритиб келмокда. Махаллада тор кўчалар, қадимий ховли-жойларнинг асосий структураси сақланиб қолинган (1; 2- расм).

 $<sup>^{1}</sup>$  Бақоев М. "Ғиждувоннома", "Янги авлод" нашриёти, Тошкент ш., 2001, 12-13 бетлар.



1-расм. Гиждувон тумани Қўрғонтепа маҳалласи ҳудуди.



2-расм. Ғиждувон тумани Қўрғонтепа маҳалласида жойлашган "Тошҳаммом" биноси. XVI-аср. (муаллиф ўлчови ва чизмаси).

Миллий қадрятларимизнинг мухим қисми бўлган, жой номлари шўроларнинг 70 йиллик хукумронлиги даврида асоссиз равишда ўзгартирилиб, бошқа номлар билан аталганининг гувохи бўлганмиз. 1924 йилдаги районлаштириш маълумотларига қараганда Ғиждувонда 255 та қишлоқ рўйхатга олинган. Архив хужжатларида 1926-1930 йилларда Гиждувон таркибида 360 дан зиёд манзиллар, қишлоқлар ва масжидлар бор деб белгиланган. Туман қишлоқлари тарихи билан танишар эканмиз қадимда ота-боболаримиз томонидан номланган жойлар уруғ номи билан, давлат, жамоат, дин арбоблари номи билан, касб-хунар, жўгрофий шароит ўрнига қараб аталган номлар, ахолисининг этник келиб чикишига қараб белгиланган ва нихоят замонавий кишлок номлари кўзга ташланади.

Бундай қадимий қишлоқларни кўплаб мисол қилиб олишимиз мумкин, масалан, Бофандагон кишлоги (бўз тўкувчилар), Заргарон кишлоки (зирак, халқа, узук ва бошқа тақинчоқлар ясайдиганлар), Найман (найман уруги яшаган), Қассобон (кассоблар яшаган), Дегрезон (қозон ва ҳар хил уй-рўзгор буюмлари ясайдиган хунардмандлар), Гадоён (ночор аҳволда яшайдиганлар), Тошкарон (кетмон ясовчилар),

Фришкент (сотувчилар яшайдиган) ва шунга ўхшаган кўплаб қишлоқларни қайд этиш мумкин.

XIX— аср охирларида Ғиждувон қўрғонида ўша йиллар 10 та махалла, 2000 дан зиёд хонадон, 15 та масжид, 55 та хусусий мактаб ва олий дин таълимоти хусусий тармоклар бўлган. Шунингдек, 3 та хаммом хамда 300 дан зиёд савдо дўконлари ахолига хизмат қилган. 500 та савдогар 200 дан ортик судхўр, 10 та зардўз, 160 та кундалдўзлар, 150 чилангар, 100 дан зиёд тўкувчи, 100 га якин мисгар ва 35 устодан ташкил топган кулолчилар, 138 та аравакаш, 800 дан кўпрок кунбай ишловчи мардикорлар, 150 тача дурадгор устолар бўлган1.

Ўрта ва камбағал оилаларда алохида мехмонхона бўлмаганлиги сабабли, бегона кишилар келганда хотин-қизлар қўшниларининг уйларига ўтиб кетишган. Ички ховлида турар — жой хоналари, ошхона, омборхона, ўтинхоналар бўлган. Хожатхона ва ювиниш хонаси оила катталигига қараб баъзида ичкари ва тшқари ховлида алохида ёки ўртада битта бўлган бўлса, турур-жой хоналари оила сонига қараб, агар оилада бир нечта ўғил бўлса, улар учун алохида — алохида турар-жой кўзда тутилган.

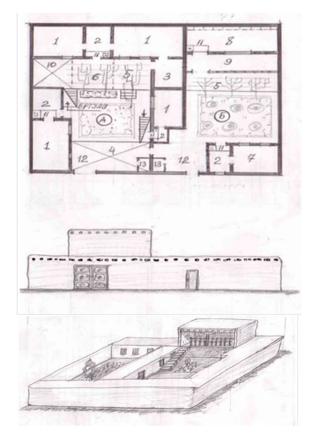
Мана шу меъморий мажмуага кирувчи ҳамма иморатлар, уй-жойлар, хўжалик иморатларининг эшик-деразалари ичкари томонга яъни ички ҳовлига қаратилганидир. Ўзига тўқ оилаларда уй-жойлар икки қисмдан ташкил топган бўлиб, бу ичкари — аёллар яшайдиган ҳудуд ҳамда ташқари — эркаклар яшайдиган ҳудуддан иборат бўлган. Ичкари ҳовлида асосан оиланинг ички кундалик ҳаёти, турмуш тарзи ўтган бўлса, икинчи қисмида асосий хона — меҳмонҳона бўлиб, унга тутуаш ташки олам билан боғлиқ бўлган иморатлар, ҳунармандчилик дўконлари, отхона, молхона ва бошқа иморатлардан ташкил топган (3-расм).

Узбек уйлари конструкцияси жуда оддий бўлиб, асосан махаллий курилиш хом-ашёларидан фойдаланилган. Асосий махаллий хом-ашё материалларидан пахса, хом ғишт, гувала ва синчли қурилмалардан фойдаланган холда уйжойлар кўтаришган. Пишган ғиштлар махаллий қўлбола хумдонларда пиширилган ҳамда асосан катта, монументал иморатлар (мадраса, масжид, ҳаммомлар) қурилишида ишлатилган. Иморатлар қурилишида ёғочлардан фойдаланилган, улардан синчли девор хамда том ёпма қисмларига ишлатилган бўлса, девор пардозлашда асосан тупрок – лойдан сомон кушиб фойдаланилган. Биноларнинг меъморий кўринишини яхшилаш мақсадида деворларда, тахмон, токчалар кўзда тутилган, уларни пардозлаш, унга меъморий безаклар бериш учун ганч

-

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Бақоев М. "Ғиждувоннома", "Янги авлод" нашриёти, Тошкент ш., 2001, 27-28 бетлар.

ва гипс махсулотларидан фойдаланилган (4-расм).



3-расм. Ғиждувон тумани Қўрғонтепа Косибон кўчаси 20-уй. Комилов Иброхим бобо ховлиси. 1920 йил. (муаллиф ўлчови ва чизмаси). А-ичкари ховли, 1-яшаш хоналари, 2-дахлиз, 3- ошхона, 4-айвон (усти болохона), 5-супа, 6-ертўла усти супа, 10-ёзги ошхона, 11-пойгак-ташнов, 12-долон, 13-хожатхона. Б-ташқари ховли, 7-косибхона, 8-мехмонхона, 9-ёзги хона.

Авваллари, уйлар пойдеворсиз яъни уй қуриладиган жой текисланиб, суғорилиб тупроғи зичлантирилган ва тўғридан – тўғри ер устига девор кўтарилган. XIX – аср ўрталаригача уйларнинг пойдевор қисми умуман бўлмаган, бўлсада жуда паст ва юпқа бўлган, у ҳам бўлса девор тагига бир қават тош ёки пишган ғишт терилган. Айрим ер ости сувлари жуда яқин ва таъсирчан тузли ерларда пойдевор кисми баландроқ бўлган, остига эса қамиш тўшамалар тўшалган. XIX – аср ўрталарига келиб, катта шахарларда бой савдогарлар турур-жойларини баланд пойдеворли, ярим ертўла қаватли қилиб қурган, ертўлаларни омборхона сифатида фойдаланишган. Бухорода ярим ертўла хоналардан турар-жой ёки устахоналар сифатида фойдаланилган. Уйнинг поли ер билан баробар булган, кўпчилик холатларда пол шиббаланган ерга сомонли лой шувок килинган, бой хонадонлар эса пол қисмига пишган ғишт териб чиқишган. Уйларнинг деворлари аксари холларда ёгоч синчли девордан иборат булиб, юкориги ва пастки боғловчи синч ҳамда уларни бирлаштирувчи, мустаҳкамлигини оширувчи ёғоч устун ва қия ёғоч конструкциялардан фойдалаништан. Ёғоч синчлар бир қаторли (якка синч) ва икки қаторли (қўш синч) синчлар билан фарқланган. Синчлар хом ғишт ёки гувала билан тўлдирилган. Хом ғиштдан терилган деворли уйлар асосан Фарғона водийсида кўпрок учрайди, гуваладан қилинган деворли уйлар ҳам кўпроқ Фарғона водийсида, қисман Қашқадарё (Ғузор тумани) вилоятларида учратиш мумкин. Пахсали деворларни эса қишлоқ боғли ҳовлиларга ишлатилган.





4-расм. Ғиждувон тумани Қўрғонтепа маҳалласи Косибон кўчаси 50-уйнинг ички ва ташқи кўриниши. 1920 йил.

Турар – жойларнинг том қисмига ёғоч болор қуйилиб, унинг устига ёғоч булаклари яъни вассалар териб чиқилган, бу эса очиқ қовурғали шип (потолок) куринишини яратган. Васса (тоқи) устидан қамиш буйра ташланиб, ундан сунг унинг устига тупроқ ташланиб қиялатиб сомонли сувоқ қилинган. Қор ва ёмғир сувларини ташқарига оқизиб юбориш учун ёғоч ёки

сопол тарновлардан фойдаланилган. Томдаги сомон сувок ҳар йили янгиланиб турилган, бу эса биринчидан қушимча меҳнат ҳамда харажат талаб қилган булса, иккинчи томондан эътиборлиси шундаки, қишлоқ маҳаллаларида бу ишлар ҳашар йули билан яъни қуни-қушнилар, ҳариндош-уруғлар йиғилишиб биргаликда ҳилинган, бу эса маҳаллий аҳолининг бирбирига меҳр-оҳибати юҳорилигини ҳамда жипслигини намоён ҳилган.

Маҳаллий аҳоли уйларининг ташқи меъморий кўринишини дарвозалар ажратиб турган, кўча томонга қаратилган иккинчи қаватдаги айвон, дарвозахона, кириш қисми устига қурилган болохона ва дарвозанинг кириш қисми икки томонига қўйилган устун ҳамда ўймакор синчли девор уйларнинг кириш қисмини жонлантириб, ажратиб турган. Катта шаҳардаги уйжойлар дарвозалари икки томонидаги ўймакор устунлар ва паҳса ўриндиқлар оралиғида жойлашган бўлади. Буҳоро ва Хива шаҳарларидаги уйларнинг дарвозалари темир ёки мис болғачалар ёки ҳалқачалар билан безатилган бўлади.

Умуман, халқ меъморчилигида дарвозахона ўзининг ихчам, чиройли тархи ва тарзи билан уй композициясига тантанаворлик бағишлаган ва уй мажмуаси учун пештоқ вазифасини бажарган. Уйнинг ички ховлисида турар хоналар, айвонлар асосан, бир қаватли қилиб қурилган. Шунингдек, кўпчилик уйларда қўшни билан мулоқотда бўлиб туриш учун деворда туйнукча қолдирганлар. Қўшнилар туйнукча орқали бирбирларидан хабардор бўлиб туришган<sup>1</sup>.

Эски махаллий уйларнинг яшаш хоналари кўриниши жуда содда бўлиб, эшиклар тўғридан-тўғри айвонга чиқарилган. Эшиклар ҳамда эшик хажмидаги дарчалар остонаси ердан бошланган, уларнинг фарки шу бўлганки, кириш эшиги ичкарига, дарча эшик ташқарига очилган. Деразалар кўпчилик холатларда тахта ва панжаралар билан ёпилган, унинг устки қисмида ёруғ тушадиган фрамуга ўрнатилган. Фрамуга (тобадон) ёгоч ёки ганчли панжаралар билан химояланган. Хар бир хонанинг кириш қисмида тўғри бурчакли чуқурли жой (пойгак) кўзда тутилган, қайсиким шу ерга оёк кийимларни ечиб хонага кирилган. Бурчакда эса сув кетадиган мослама (ташнов) жойлаштирилган. Бухоро ва Самарқандда бу жой мрамор билан қопланған, Хивада эса мослама (ташнов)лар махсус сопол қопқоқ билан ишланган. Хоналар жойлашуви ва тархлари жуда оддий ва кулай тарзда яъни 2х3 хажмдаги хоналардан иборат бўлиб, уларнинг катта кичиклиги шипдаги (потолок) болор (балка) сонига қараб аниқланган. Болорлар сони доим ток (5, 7, 9 ва х.к.) бўлган.

Табиий-иқлимий шароитлар тақозоси билан

анъанавий уйлардаги ёпиқ айвонлар мухим ўрин тутган. Махаллий шароитни хисобга олган холда айвонлар узунасига хамда бурчак шаклида ҳам жойлаштирилган. Айрим ҳолларда айвон ўрнига лой ёки ғиштдан кўтарилган оддий супалар ишлатилган. Оилаларнинг факат йилнинг совук кунларида хоналарда яшагани, иссиқ кунларда эса асосан айвон хамда ховлида кун кечиришлари асрлар оша сақланиб келинмокда. Ховлилар хар хил ўлчовларда бўлган. аммо хамма жойлари кўкаламзорлаштирилган, атрофи саранжом-саришта хамда тоза сақланган. Кўпгина ховлиларда узумзорлар ташкил этилиб, мевали дарахтлар экилган. Ёзнинг жазирама иссик кунларида баландга кутарилган узум ишкомлари ва дарахтлар атрофга соя ва салқин хаво тақдим этиб турган. Кўпгина ховлиларда ерда суфа тахтланган ёки ёгоч (тахта) сўрилар ташкил этилган бўлиб, оилаларнинг асосан кечкурунги вакти шу ерда ўтган хамда шу шийпонларда ухлашган.

Ўзбекларнинг ховли-жойи бутун бошли тугал бир меъморий ансамблни ташкил этади. Хар бири ўзича мазмунга эга бўлган бир канча бўлакларнинг бир-бири билан узвий боғланиб келиши ана шундай ансамбль юзага келишини таъминлаган. Шу боисдан хам жойларнинг умумий тузилишида бир-бирига қарама-қарши ажойиб муштаракликни кузатиш мумкин: бир томондан, улар кенг-ковул, бахаво килиб курилса, иккинчи томондан, хар тарафлама дахлеизликни хам саклаб колган. Ховлининг чор атрофидан қуршаб олган хоналар тизмаси ва айвонлар ўзгача меморий нафосат касб этади. Ўзбек хонадони уй-жойларни ховли-сахнсиз тасаввур этмас эди. Зеро, ховли сахни ўзбек халкининг оилавий турмушида хаётий ахамиятга эга бўлган. Жазирама ёз кунларида ховли сахни ўзига хос кўм-кўк водийга айланади, у ерда хонадон сохиблари учун хамма вақт иш топилган, хордиқ чиқариш хам мумкин бўлган $^2$ .

XXI — аср остонасига келиб ахборот технологияларининг ривожланиши натижасида дунёда глобаллашув жараёни тез суръатлар билан ўсмокда, инсоният тафаккур доираси, уларнинг дунёкараши, турмуш тарзи хамда талаб истаклари хам кунсайин ошиб бормокда. Мана шу холат кишлокларимизга, унинг меморчилик анъаналарига, унинг келажак ривожига хам янгича ёндошувни талаб этмокда. Мана шу ўзгаришлар табиийки инсонларнинг ўз аждодлари тарихига, умуман инсоният тамаддуни ривожига тааллукли тарихни ўрганишга кизикишларини кучайтирмокда, бу эса ўз навбатида туризмни ривожланишига олиб келмокда. Бу

 $<sup>^1</sup>$  Нозилов Д. "Халқ меъморчилиги", 44-бет, "Фан" нашриёти, Тошкент ш., 1982.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Манакова В.Н. Ўзбек хонадонининг бадиий безак маданияти, Тошкент ш., "Ғафур Ғулом" нашриёти, 1990, 33-бет.

жиҳатдан Ўзбекистонда туризм ҳам тез суръатлар билан ривожланмоқда, саёҳлар сони купаймокда.

Хозирги кунда яна бир холатга эътибор қаратиш долзарб бўлиб келмокда. Юртимизда бир ёкдан туризмга, бошқа томондан замонавий услубдаги шахар қисмлари – city лар қуришга эътибор кучайиб бораётганига барча гувох. Хорижлик саёхларнинг катта қисми тарихий шахарларга – Самарканд, Бухоро, Хива, Кўкон, Шахрисабз, Марғилон ва бошқа манзилларга сафар қилишади. Мехмонларни баланд ойнаванд иморатлар, бир хил тусдаги кўп қаватли уйлар билан лол қолдириб бўлмаслиги аник, улар ёғоч дарвозали, нақш, ганч, безакларга бой токва шифтли, узум ишкомли хонадонлар, табиий хом ашёдан ишланган эски хунармандчилик буюмлари ва миллий қадрятларимиз ва анъаналар, моддий ва маънавий мерос объектларимиз, самимият хамда одамохунликка шинаванда мехмондуст халкиизнинг бир куриниши, оддий турмуш тарзи хисобланади (5-

Бу ҳақда кўп йиллар Ўзбекистонда яшаган, "Ўтган кунлар" романини инглиз тилига ўгирган таржимон Марк Эдвард Рис шундай дейди:

Юртингизни севадиган бир инсон сифатида шуни айта оламанки, албатта, айрим бинолар бузилиши мумкиндир. Бирок Эски шахар яъни эски анъанавий уй-жойлар, болохона, тахмон – токчалари бор хонадонлар сайёхлар учун кизикрок. Бу хакикатта якин (шахарнинг тарихий киёфасига) ва у ердаги ахоли ўша эски кўни-кўшниларини соғинади, хотирлайди. Фикримча вакти келганида лойихани режалаштираётганлар Дубайга ўхшаган сохта кадимий шахарларни куришаётганликларини англаб етишади ва бу (ясама) Дисней эртаклар оламига ўхшаб қолади...

Бугун тарихга айланиб бораёттан махаллалар, хонадонларни асраш, уларни ободонлаштириш нафакат хорижлик мехмонларни жалб этиш учун, балки келажак авлодга хам маданий мерос ва кадрятларимизни етказишда мухим ўрин тутади. Қадимий кишлоклар ва янги тарихимиз даврида вужудга келган кишлоклар тарихини ўрганиш, уларни тарихи асосида туман, вилоят ва бутун Туркистоннинг тарихини холисона тўғри ёритиш ватанимиз олимлари олдига кўйилган долзарб вазифалардан бири хисобланади.

Мустақиллик, истиклол шарофати туфайли ватанимиз бешиги бўлган қишлокларимиз тарихини, унинг маданий ёдгорликларини, меъморий осори-атикаларини, ҳар бир тепалик, ҳар бир кишлок, қўрғон, шаҳарларнинг ҳар бир тошини, аждодларимиз меросини, қадрият, урфодат ва удумларини ўрганиб, шулар асосида ҳаққоний ва холис тарихимизни яратиш имкони туғилди.





5-расм. Ғиждувон тумани Қўрғонтепа маҳалласи кўчалари кўриниши.

Хулоса. Мамлакатимизни ривожланган давлатлар қаторидан жой олиши мақсадида, хамма эски махаллалар, кўчалар, анъанавий ахоли турар-жой массивларини бузиб, янги замонавий "сити"лар қуришда яъни замонавийлашув хисобига, тарихийлик йўколмаслиги даркор. Буюк аждодларимиз яшаган, ижод қилган тарихий қишлоқлар, махаллалар, дахаларни сақлаб қолиш, уларни тарихий эски қадрятларимиз, маданий меросимизнинг, муккаддас қадамжоларимизнинг бир бўлаги, хотираси сифатида сақлаб қолиш айни муддао бўлар эди. Бу хам бўлса аждодларимиз хотирасига бўлган хурмат, эътироф бўлиб хизмат қилса, келгуси ёш авлодга хам бир ибрат бўлади деган умид-

Шу муносабат билан, шахар, қишлоқ ахоли

пунктларининг келажак ривожи, уларнинг бош режаларини ишлаб чикишда, аждодларимиздан колган эски анъанавий уй-жой махаллаларининг асосий кисмини саклаб колиш масаласига жиддий эътибор каратиш максадга мувофик бўлади. Бу биз соха вакилларининг нафакат ўтган аждодларимиз олдидаги бурчимиз балки, келажак авлод олдидаги бурчимиз бўлиб хам хисобланади.

#### Адабиётлар:

- 1. Ахмедов М.Қ., "Меъморий мерос". "Фан ва технологиялар" нашриёти. Тошкент ш., 2011.
- 2. Ахмедов М.Қ. "Ўрта Осиё меъморчилиги тарихи". "Ўзбекистон" нашриёти. Тошкент ш., 1995.
- 3. Ўралов А., Нозилов Д., Тўракулов Ш. "Қишлоқ уйлари". "Мехнат" нашриёти. Тошкент ш., 1988.
- 3. Абу Бакр Муҳаммад Наршахий. "Бухоро тарихи". Тошкент. 1993.
  - 4. Мухаммаджон Бақоев. "Гиждувоннома". Тош-

кент: "Янги аср авлоди", 2001.

- 5. Манакова В.Н. "Ўзбек хонадонининг бадиий безак маданияти". Тошкент: "Ғафур Ғулом", 1990.
- 6. Ноткин И.И. Классификация летних помещений в народном жилище Узбекистана (Хива и Ташкент). "Строительство и архитектура Узбекистана", 1968, № 6.22.
- 7. Воронина В.Л. Народные традиции архитектуры Узбекистана. Москва, 1959.
- 8. Манакова В.Н. "Архитектурно-художественная выразительность традиционных домов Ташкента. Тенденция развития архитектуры Узбекистана". Тошкент, 1982.
- 9. Писарчик А.К. "Народная архитектура Самарканда", Душанбе, 1975.
- 10. Дмитриев В.М. Вопросы использования архитектуры узбекского народного жилища в современной практике. Ташкент, 1980.
- 11. Нозилов Д. "Халқ меъморчилиги". "Фан" нашриёти. Тошкент ш., 1982.

УДК.72.711.424

## ЎРТА ОСИЁ ТАРИХИЙ ШАХАРЛАРИНИНГ ХАНДАСАВИЙ РИВОЖЛАНИШ ТАМОЙИЛЛАРИ

Джумакулов Ф. У. докторант (PhD) Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти

Мақолада Ўрта Осиё шаҳарларининг ҳандасавий ривожланиш тамойиллари ва тарихий шаҳарлар тархларида қўлланилган ҳандасавий (геометрик) шакллар (кватрат, тўртбурчак, айлана) тадқиқ қилинган. Ўрта Осиё шаҳарсозлигидаги ҳандасавий тамойилларнинг анъанага айланиши ва ушбу шаҳарларнинг турли даврларда ва турли давлат тизими асосида ривожланиш динамикаси таҳлил қилинган.

Калит сўзлар: ҳандасавий, динамика, анъана, тамойил.

### Принципы развития исторических городов Средней Азии

В статье исследуются принципы геометрического развития центрально-азиатских городов, а также использование геометрических форм (квадрат, прямоугольник, круг) в планах истоических городов. Проанализирована динамика развития среднеазиатского урбанизма и динамика развития этих городов в разных периоды и в разные государственных системах.

Ключевые слова: геометрическая, динамика, традиция, принцип.

#### Principles of development of historical cities of Central Asia

The articleexamines the hrinciples of the geometric development of Central Asian cities, as well as the use of geometric shapes (square, rectangle, circle) on the drawings of historical cities. The dynamics of the development of Central Asian urbanism and the dynamics of development of these cities in different periods and in different government systems are analyzed.

Keywords: geometric, dynamics, tradition, principle.

**Кириш.** Меъморчилик ва шаҳарсозликнинг йиллар давомида ривожланиб бориши шаҳарларда ҳандасавий уйғунлашган муҳитларни шакллантириш муаммосини ҳал этишни тақозо этади. Бу муаммо ҳозирги даврда мустақил Ўзбекистоннинг шаҳарсозлигини ривожлантириш вазифаси билан боғлиқ ва жуда муҳимдир. Инсон учун шаҳар муҳитини уйғунлаштириш, меҳнат ва дам олиш учун қулай муҳит яратишмеъморчилик санъатнинг профессионал вазифаси бўлиб, меъмор шаҳарлар ва қишлоқлар, тураржой мажмуалари, жамоат бинолари ва иншоотлари ҳамда боғлар лойиҳаларини яра-

тишда у ҳар жойда уйғунлик муаммосини ҳал этишга дуч келади. Шундай қилиб, шаҳарсозлик муҳитининг уйғунлиги нафақат эстетик, балки иштимоий, нафақат инсоний шаҳс ўзининг қобилиятини ривожлантирадиган, инсонийлик, инсоний жамиятга ғамҳўрлик қилаётган жойда ҳал қилиниши мумкин. Шаҳарсозлик атроф-муҳитининг турли ҳил ғоялари билан уйғунлиги меъморчиликнинг кўп жиҳатларига тааллуҳли мавзу. Катта ва кичкина занжирдаги алоҳида жой фаҳат лойиҳа ва ҳандасавий (геометрик) алоҳаларни алоҳида структура ва доимий ривожланиши, ўзгариш ва янгиланишдаги

шахар ансамбллари худуди доирасида мувофиклаштириш воситаларига тегишли.

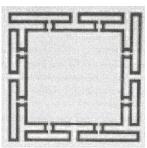
Асосий кисм. Ўрта Осиё тарихий шахарлари қуйидаги босқичларда ривожланган бўлиб ўзида хандасавий (геометрик) тамойилларни намоён этади.

Урта Осиё худудида милоддан аввалги IV-III минг йилликларда урбанизацион жараёнлар вужудга келади ва куйи Амударё хавзаси этакларида Аджикуй ва юкори Зарафшон вохасида Саразм маданияти археологик тадкик қилинганда, бу қароргохларда турли мақсадларда хом ғишт ва пахсадан қурилған қатор хоналар очиб ўрганилган. Сурхандарё вилоятида эса мил.авв. XVII-XIV асрларга оид 82x82 метр ўлчамли Сополли тепа ёдгорлиги тадқиқ қилинган. Квадрат кўринишли бу қўрғоннинг хар бир томони бири каттарок иккинчиси эса ундан кичикрок бўлган иккита узунчоқ тўрт бурчаклар кўринишли йўлаксимон хоналар ташкил топган.

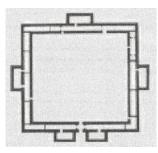
Демак, бу Сополли тепа ёдгорлигида илк хандасавий (геометрик) тамойилларнинг мохирона қўлланилиши, ундаги геометрик шакллар, тўғри тўртбурчак, квадратлардан ўзгача қиёфадаги уйғунлик ғояси асосида яратилган бу ёдгорлик, Ўрта Осиё худудида шахарсозликнинг ривожланишини кўрсатади ва Ўрта Осиё худудида анъанага айланишига асос бўлади хамда Амир Темур даврида хам чодир шахар сифатида давом этади.

Дастлабки шахарлар тўғрисида маълумот зардуштийлар китоби "Avesto" да мавжуд. Унда «вар» тўғрисида сўз юритилади. Ибора суғд тилида "қўрғон" маъносини билдиради. Шу даврларда пайдо бўлган истехкомлар сифатида ўтган Далварзин хамда Варахша кабиларни киритиш мумкин.

Бу кўринишдаги шахарлар қадимги Хоразм (хозирги Хоразм вилояти, Қорақолпоғистон хамда қисман Туркманистон) мисолида яхши ўрганилган ва вар деб ном олган қалъалар мисолида маълум. Қалъали қир, Қўнирли қалъа, Анққа қалъа, Аёз қалъа, Қўрғошин қалъа, Кўзали қир, Бозор қальаларни кўрсатиш мумкин.

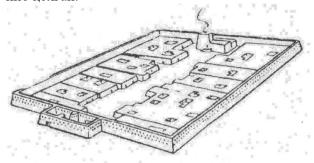






Анкка калъа. Вар ёки Вара кўринишидаги чодирли шахар.

Урта Осиё худудида хандасавий (геометрик) жихатдан ривожланган шахарсозликнинг яна бир турини кўришимиз мумкин. Бундай шахарлар ўртасидан марказий кўча кесиб ўтган, шахар тўрида маъмурий, савдо, жамоат бинолари жойлашган, тўртбурчак шаклдаги дуал шахарлар. Бундай кўринишдаги шахарлар, Жонбоз қалъа, Тупроқ қалъа мисолида сақланиб қолган.



Жонбоз қалъа. Дуал шахар тузилиши.

Урта Осиё шахарсозлигининг хандасавий тамойиллар асосида ривожланиб бориши кейинчалик ўрта асрларда Арк, шахристон ва работдан ташкил топган уч кисмли шахарлар яъни Мовароуннахр шахарлари ташкил топади. Шахарларнинг композицион бу тури, қўлланилган анъанавий хамда мураккаблашган хандасавий тамойил асосида барпо қилинган. Бу шахарларнинг мураккаб дейишимиз, бунда Вар кўринишидаги ҳандасавий тамойилдан тўрт дарвоза рубъа шаклланган бўлса дуал шахарларга хос бўлган аркнинг вужудга келиши ўрта аср шахарларининг бошкарув кисмларини вужудга келишини белгилайди. Бундай шахарлар ташқарисида рабоднинг юзага келиши уч қисм (арк, шахристон, рабод) ли бўлиб геометрик жихатдан айлана шаклда, шахарларнинг вужудга келишига асос бўлади. Бундай шахарларнинг шаклланиши ва ривожланишида Буюк Ипак йўлининг ривожланиши билан боғлиқ.

Урта Осиёга XIX асрнинг иккинчи ярмида рус қушинларининг кириб келиши шахарсозликка ўз таъсирини кўрсатди. Руслар Тошкент, Самарканд, Қуқон, Андижон, Наманган каби эски шахарларга тескари қилиб, янги худудда ўз шахарларини қура бошлади.

Рус мухандислари Ўзбекистонда қурган ўз шахарларининг асоси сифатида дастлаб Версальда қўлланилиб, кейинчалик Санкт-Петербург, Вашингтон ва бошка шахарлар лойихаси учун асос қилиб олинган уч нурли композициядан фойдаланишди. Унга биноан эски шахарнинг арки жойлашган худуд ёки унга туташ жойда ўз қалъаларини ва ундан ўткир бурчак остида уч нур остида таралиб турадиган уч кўчани чиқардилар. Шу йўсинда радиал-халқали композициянинг асоси яратилди.

Хулоса қилиб айтганда, Ўрта Осиё шахарсозлигида қўлланилган геометрик шаклларнинг (квадрат, тўртбурчак, айлана) йиллар давомида меъморчиликда анъанага айланиши, ҳандасавий тамойиллар асосида шахарларнинг ривожланганлигини ва бу тамойиллар асосида шахарларни ўсиш динамикасини кўриш мумкин.

Шунинг учун замонавий шахарсозлигимизни хандасавий тамойиллар асосида ривожлантириш боскичида, назария амалиётта фаол таъсир кўрсатади. Бу архитектура санъати билан тўғридан-тўғри боғлиқ бўлиб, ўтмишдаги шахарсозлик тараққиётини қайта кўриб чиқишимиз, замонавий шахарсозликни ҳандасавий

тамойиллар асосида ривожланишига асос бўлали.

#### Adabiyotlar:

- 1. Bulatov M.S. Geometricheskaya garmonizasiya v arxitekture Sredney Azii IX-XV vv. Mosкva 1988.
- 2. Axmedov M.Q., Nazarova Д.А., Hasanov A.O. O'zbeкiston arxitekturasi va shaharsozligining taraqqiyot yo'llari, Toshkent. 2016 y.
  - 3. Po'latov X. Shaharsozlik tarixi. Toshkent. 2008 y.

УДК 7.048.744.36 (575.1)

## "ДАФТАР"ЛАРДА ИШЛАНГАН ХАНДАСИЙ НАҚШ (ГИРИХ)ЛАРНИНГ ГЕОМЕТРИК ТАХЛИЛИ

Мустафоев Ш. - Миллий рассомчилик ва дизайн институти

В статье рассматриваются пергаменты с изображениями геомертических орнаментов, сохрнившиеся в музеях этнографии и истории, а также фондах институтов Востоковедения АН Республик Средней Азии. Кроме того, статья посвящяется геометрическому анализу орнаментов и их композиционных решений.

**Ключевые слова.** Пергамент, композиция, сталактида, тетрадь, мукарнас, гирих, геометрический орнамент, вышивка, копия, эскиз, эскиз сталактиды, маёлика, форма, рапорт, база, геметрикческий анализ.

This article discusses scrolls with images of geometrical ornaments preserved in museums of ethnography and history, as well as funds of Oriental studies institutes of the Academy of Sciences of the Republics of Central Asia. In addition, the article is devoted to the geometric analysis of ornaments and their compositional solutions.

**Keywords.** Parchment, composition, stalactide, notebook, muqarnas, girih, geometric pattern, embroidery, copy, sketch, sketch of stalactide, majolica, mold, part of sketch, base, geometric analysis.

**Калит сўзлари.** Пергамент, композиция, шарафа, дафтар, муқарнас, гирих, хандаса, жияк, нухса, ульгир, ахта, маёлика, қолиб, тақсим, база, геметрик тахлили.

Кириш. Ушбу мақола 1936 йил Ўзбекистон Санъат Музейи этнографи М.С. Андреев бошчилигида Ўзбекистон худудида олиб борилган экспедиция томонидан топилган пергамент (дафтар)лар тахлилига бағишланади. Олимнинг Ўрта Осиё санъатига бағишланган кўлёзмаси унинг ҳаётлик чоғида нашр юзини кўрмади. Олим кўлёзмасининг долзарблиги шундаки, у эътиборини жуда бир мухим масалага каратади. М.С. Андреев "Қандай қилиб тарихда Ўрта Осиё усталари келажак авлод учун қайси усуллар орқали Ўрта Осиё безак санъати бойлигини етказиб берган ва ўз навбатида бу безаклар ўзининг миллий нафасини йукотмаган?" 1

Мазкур мақолада Ўрта Осиё меъморчилигига оид пергаментлар ва уларнинг илдизидаги геометрик нақшларни куриш услубларини ўрганишга ҳаракат қилдик. Изланишлар натижасида Ўзбекистон Республикаси Бухоро ва Тошкент қўлёзмалари фондида М.С.Андреев кўрсатиб ўтган пергаментлардан ташқари бир нечта (нашр юзини кўрмаган) пергаментлар борлиги маълум бўлди. Таъкидлаш лозимки ўтган аср ўрталарида олимлар бу масала юзасидан тадкикотлар олиб боришган. Жумладан, Н.Б.Бакланов XVI-аср Ўрта Осиё усталари қоралама сифатида қўллаган пергаментларни ўрганган.<sup>2</sup>

Таниқли олим Л.И.Ремпель ҳам ўзининг Ар-хитектуравий нақшларга бағишланган китобида М.С.Андреев томонидан топилган пергаментлардаги нақшлар таҳлилига тўхталиб ўтали.<sup>3</sup>

А. Семеновнинг ёзишича 1936 йили Тожикистон фанлар академияси томонидан уйуштирилган экспедиция вазифаси Ўрта Осиё саньати бўйича маълумот ва экспонатлар йигишдан иборат бўлган. Экспедиция 4,5 ой мобойнида иш юритиб, ишни Бухородан бошлаган сўнгра Хоразм ва нихоят Тошкентда якунлашган. Шу жумладан экспедиция амалий саньат йўналиши бўйича анчагина маълумот ва экспонатлар

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> А. Семёнов ", М.С. Андреев. Старинные свиткиальбомы из Бухары с образцами архитектурного орнамента." Известия отделения общественных наук АН Таджикской ССР. Выпя 10-11,1958г. Стр.1

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Н.Б. Бакланов. "Геометрический орнамент Средней Азии и методы его построения" ("Советская археология" IX, 1947с).

 $<sup>^3</sup>$  А.И. Ренпель. "Архитектурный оргамент Ўзбекистана" (Гос. Издат. Худ. Литер . УзССР Ташкент-1961. Стр.421-425)

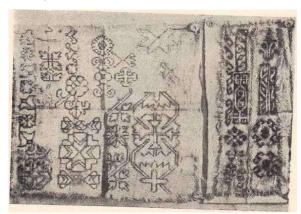
<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> А. Семёнов, М.С. Андреев. Старинные свиткиальбомы из Бухары с образцами архитектурного орнамента."Известия отделения общественных наук АН Таджикской ССР. Выпя 10-11,1958г. Стр.2

йиккан.

Куйида биз экспедициянинг Бухоро вилоятида тўпланган ва Бухоро амалий санъатида кўлланиб келинган декоратив тасвирлар тушурилган "дафтарлар" хакида кискача маълумот берсак.

М.С. Андреев 1925 йил Юқори Бадахшоннинг Рушоно қўрғонига уюштирилган экспедициясидан маълум бўлишича бу водий ахолиси қадимдан тўқимачилик ва каштачилиги билан машхур булишган, туқувчиларнинг тўқишда кўлланиладиган дафтари мавжуд бўлиб улар уни "нукса" (яъни арабчадан "нусха") деб аташган. Бу нусхалар тўқишда ишлатиладиган безаклардан иборат бўлиб, усталар жойни тежаш мақсадида нақш элементларини ёнма-ён ва зич тартибда туширишган. <sup>2</sup> (1-расм)

Ўз навбвтида бу дафтарча уларга тўкув ишларида "колиб" сифатида ёрдам берган ва шу худудда усталарнинг мато безаги йўналишида ўз "имзосини" шакллантиришда катта омил бўлган.



1-расм. Каштачиликда қўлланиладиган Рушондан топилган альбом «нукса»

1936 йил М.С.Андреев томонидан ўтказилган экспедиция материалларидан Бухорода машхур бўлган "жияк" амалий санъат турлари бўйича ҳам "дафтар" қўлланилгани маълум бўлди. Бухоро усталари ҳам юқори Панж усталари каби ўз дафтарларида унча катта бўлмаган мато устига ҳар-хил услубдаги жиякларни ёнма-ён зич тартибда жойлаштиришган.

Экспедиция натижасида тўпланган материаллар орасида бир нусхада хаттоки - 168 турдаги жияклар безаги тушурилган дафтар хам борлиги маьлум бўлди. Маьлум бўлишича хунарманд уста бу тўпламни 43 йил давомида

йиққан. Албатта бу каби дафтар истисно сифатида бўлиб, чизмалар сони бўйича (топилмалар ичида) бу дафтага тенг келадигани мавжуд эмас.<sup>3</sup>

Юқорида кўрсатилган усулларга таянган ҳолатда тўкувчилик санъати безак турлари кейинги авлод учун чизма кўринишида сақланиб келинган. Албатта бу аёллар амалий санъатида безаклар қай йўсинда бенухсон келажак авлодга йетказиб берилганига далил булади. Аммо архитектура безаклари (муқарнас, маёлика, ганч ва бошқа безак турлари) бўйича бундай ишлар қилинганми ёки йўқми деган савол туғилиши табиий, абатта. Шунингдек, меъморусталар улкан меъморий ёдгорликлар безаклари лойиҳасини кичик хажмдаги қоғозга қай тартибда аниқ бичимга келтиришгани кишини қизиқтиради.

Албатта бизга накош, ёғоч ўймакори ва ганчкор усталарда накш ишлашда "ахта4" (Хоразмда "ульги") ишлатилгани маълум. Бу каби ахталарнинг бир қанча қисми 1900 йилда Лелингратдаги А.Л.Штиклица билим юртига олиб кетилганлиги тўғрисида А.Семёнов ёзиб қолдиради. А.Семёнов мақоласида безакларнинг барчаси ҳақиқий ўлчамда бўлиб, меъморий ёдгорлик экстерьер ёки интерьерига тушуришда ишлатилганлигини таъкидлайди.<sup>5</sup> Бу ахталарда вактни ва когозни тежаш максадида накшнинг ярми ёки тўртдан бир кисми (таксим-рапорт) тушурилган. Уз навбатида ахтадан бири-кетин тушириш йўли билан бутун бошли композиция хосил бўлган. Ахта тайёрлашда, аввал уста накшни қоғозга туширган, сўнг шогирдлар чизиқлар устидан майин тешиклар тешиб чиқишган. Бу тешиклар ўз навбатида деворга ёки шифтга қўйилганда майин талқон қилиб эзилган писта кумир кукунуни махсус матога ўраб қоғоз устидан юритишган ва ўз навбатида тешиклар орасидан ўтган кўмир кукуни девор ёки шифт юзасида нақш изларини қолдирган. Бу ўз навбатида нақшлар шаклини тушириш учун қулайлик яратган.

Шу йўл билан усталар безакни меморий обидага кучиришган. Албатта бу услуб бизларга анча йиллардан бери малум бўлиб келган усуллардан бири ҳисобланади.

Юқорида айтилган услубдан кўриниб турибдики катта ахталарни дафтар сифатида ишлаш нокулайлик туғдирган бўлиб, бу сохада

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Ўрта Осие худудиди усталари чизмалари сакланган пергамент махаллий усталар тилида "дафтар" дейилган ( А. Семёнов. М.С. Андреев Старинные свитки-альбомы из Бухары с образцами архитектурного орнамента."Известие отделение обшественных наук АН Таджикской ССР. Выпя. 10-11,1958г. Стр.4)

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> А. Семёнов, М.С. Андреев. Старинные свиткиальбомы из Бухары с образцами архитектурного орнамента."Известия отделения общественных наук АН Таджикской ССР. Выпя. 10-11,1958г. Стр.2

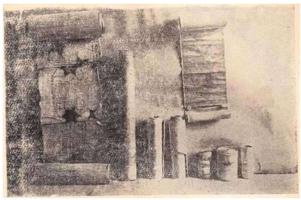
<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> А. Семёнов, М.С. Андреев. Старинные свиткиальбомы из Бухары с образцами архитектурного орнамента. "Известия отделения общественных наук АН Таджикской ССР. Выпя. 10-11,1958г. Стр.3

 $<sup>^4\,\</sup>Pi. III.$  Зохидов. "Меьмор олами" комуслар олами бош тахририяти. 1996<br/>й Стр-13 .

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> А. Семёнов , М.С. Андреев. Старинные свиткиальбомы из Бухары с образцами архитектурного орнамента."Известия отделения общественных наук АН Таджикской ССР. Выпя. 10-11,1958г. Стр.3

уларни маьлумот берувчи хужжат сифатида кўриш нотўгридир. Малумки меьморий йодгорликларда берилган бушлиқни безак билан тўлдириш учун малум бир ғоя керак бўлади ва бу ғояни яратиш учун усталар малумотлар базасидан фойдаланиши керак. Лекин эски усталарнинг "маьлумотлар базаси" бўлганми, ёки йўқми? Шунинг учун 1936 йилгда ўтказилган экспедициянинг хам максади усталаримизнинг маьлумотлар базасилан хабардор бүлиш ва бу база пойдевори нимага таянишганлигини топиш бўлган. А.Семёновни мақоласида ёзишича Бухорога қилинган экспедицияда ўша даврнинг етук меъмор усталарига (Бухорода "мемор боши") қилинган мурожатдан маълум булишича хар бир уста меъмор накош, ганчкор ёки ёгоч уймакор бўладими бу уста ўз "дафтарчасига" эга эканлиги аён бўлган.

Бундай дафтарлар кўриниши жихатидан пергаментга ўхшаш бўлиб, эни энсиз, узунасига ўрам қоғоздан ташкил топган. А.Семёновнинг ёзишича Бухоро экспедицияси бу мавзуда анчагина "дафтарча"лар тўпламини жамлашган <sup>1</sup> (2-расм).



2-расм. Дафтарларнинг умумий кўриниши.

Бухоро экспедицияси натижасида йиғилган меьморий ёодгорликлар безагига тегишли 8 та дафтарча тўғрисида қисқача маьлумот беришни лозим топдик:

## 1. Шарафа(сталактида)лар<sup>2</sup> чизмаси туширилган дафтар.

А – Дафтарча (Свиток А) (инвент:№4174) Узунлиги 4 м 80 см, эни 12см махалий ок когоздан ишланган, Вакт ўтиши билан сарғайган. Дафтарчалар бир бирига биринма кетин ёпиштирилган ва ўз навбатида тулик тасмани хосил килган. Кўриниб турибдики бу чизмалар хар хил вактда чизилган бўлиб, бир бирига кейинчалик ёпиштирилган. Бу дафтарда 16 та чизма тасвирланган бўлиб, хар бир варакга 1 та чизма тўгри келади. Дафтарлар хакидаги тўлик

малумот А.Семёнов маколасида М.С.Андреевнинг экспедиция хулосаларида тўлиқ баён қилинган. Бу дафтарларнинг аник нечанчи йилга тегишлилиги номалум бўлиб XVII аср, ёки бундан хам қадимийроқ бўлиши мумкин. Таркибига кўра бу дафтар хар хил турдаги сталактитлар (шарафалар) чизмасидан иборат бўлиб, тасвмрлардан яққол кўриниб турибдики усталар чизмани сиёхда чизишдан аввал ўткир тиғли ашё билан унинг хомаки нусхасини (геметрик тахлилини) ишлашган. Бу орқали шунга гувох бўлиш мумкинки, усталар нафақат ўз даврининг етук мухандиси балки ўз даврида математика ва геометрия фанлардан чуқур хабардор бўлишган. Шунингдек, усталар (геометрик) хандасий услубдаги безаклар яратишда асосан тўгри чизик ва доирага таянишгани дафтарлардан яққол кўриниб турибди. Улар ўз навбатида хар бир геометрик шаклнинг ўзаги сифатида доирани қабул қилишган. Бундай далилни қуйда келтирилган тахлилларда кўриш мумкин. Тажрибалар шуни кўрсатдики геометрик безаклар маълум бир бурчаклардан ташкил топган шакллардан иборат бўлиб, ўз навбатида доирани тенг бўлакларга бўлиш натижасида, юлдузсимон ва шунга ўхшаш шакллар хосил қилиш имконини берган.

Кўриб ўтилган дафтарнинг ҳар бир чизмасида уста томонидан алоҳида ном берилган, элементларига эса изоҳ берилган маҳалий сўзларда араб алифбосида битиклар бор.

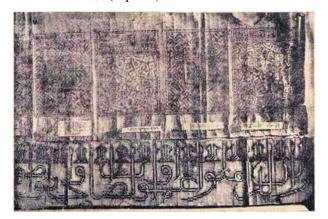
Б – Дафтарча (Свиток Б) (инв.№4180) Бундан аввалги дафтарларга ўхшаб бу дафтар хам тўлик холатда 17 та чизмалардан иборат. Мазкур дафтар топилганлар ичида энг кичиги бўлиб, 8та дафтарчани ташкил қилади. Унинг узунлиги 1 м 27 см, баландлиги эса 8см шунингдек, у ишланган вақти кўрсатилган ягона нусха хисобланади. Дафтар бежирим ишланган. У ўз даврида муаллифи томонидан жуда эътибор билан ишланган бўлиб дафтарнинг 5та қисмида муаллифнинг исми ва мухри босилган. "Мухаммад-Шох, Ибн Мухаммад Дарвеш", деб ёзилган. Бундан ташқари хижрий 950 йил яъни 1543 йилда битилганлиги хакида сана мавжуд. Мухрнинг қайта-қайта қўйилганлигига қараганда дафтар мухр босилгунга қадар хам ишлатилган бўлиши мумкин.

В – Дафтарча (Свиток В) (инв.№4176) Мазкур дафтар юқорида келтирилган дафтарлар каби сталактитлар чизмаларидан ташкил топган бўлиб, колган чизмалар каби қоғоз матога ёпиштирилмаган. Натижада бизгача жуда ёмон ҳолатда сақланиб келган, икки бўлакга бўлиниб кетган ва икки томонидан давом этган қисми узилиб йўқолиб кеттан. Хозирги кунга келиб бу дафтарда 6 та тўлик чизмадан иборат бўлиб, ишланган вақтини аниклаш жуда мушкул. Унинг ҳажми узунасига: икки қисми кўшилган холатда 1 м 20 см, қалинлиги эса 13.5 смни

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> А. Семёнов, М.С. Андреев. Старинные свиткиальбомы из Бухары с образцами архитектурного орнамента. "Известия отделения общественных наук АН Таджикской ССР. Выпя. 10-11,1958г. Стр.4)

 $<sup>^2</sup>$  П.Ш. Зохидов "Меьмор олами" қомуслар олами бош тахририяти. 1996й. Стр-61.

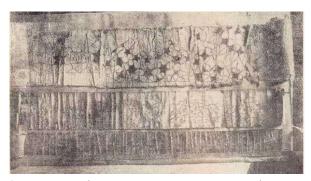
ташкил қилади (3-расм).



3-расм. Меьморий безаклар кўрсатилган дафтфарлар.

## 2. Кошинлар учун нақшлар.

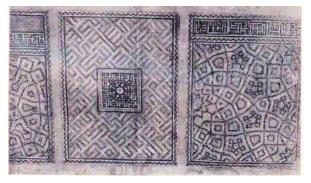
Г – Дафтарча (Свиток Г). Ушбу дафтарни Ўрта Осиё амалий санъатининг XV аср охири ва XVI аср бошлари амалий санъат безагининг етук намунаси десак бўлади. Бутун бошли дафтар кошинсозликда ишлатиладиган чизмалардан ташкил топган бўлиб, улар катта дид махорат ва сабр-тоқат билан ишланган. Дафтар 16 та чизмадан иборат. Чизмалар ўлчами қуйидагича: баландлиги хошиясиз 24 см, биргаликда 35 см ни ташкил қилади. Қалинлиги эса 18.5 см дан 31 см гача ўзгарувчан холда чўзилган. Дафтар узунлиги 3 м 51 см (4-расм пастки дафтар ва 5-8 расмлар). Қолған дафтарлардан фаркли ўларок, бу дафтар чизмалари дафтар негизи тайёр бўлгач ишланганлиги кўриниб турибди. Шунинг учун чизмаларни алохида-алохида ишлаш услубидан воз кечилган. Мазкур дафтарнинг сифатли ва бежирим кўриниши устанинг махоратли ва кўзланган мақсадга эришганлигини намойиш қилади.



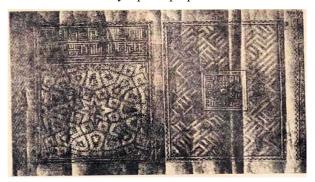
4-расм. Шарафалар чизмаси туширилган дафтарлар.

Д – Дафтарча (Свиток Д) (инв.№4177) Ушбу дафтар борйўғи 1 дона чизмадан иборат бўлиб, узунлиги 1 м 84 см, эни 17.5 смни ташкил килади. Ўз навбатида бу дафтар маёлика учун кўлланиладиган композитциядан иборат бўлиб бир чизика ёзилган араб ёзувларидан ташкил топган. (4-расм юкоридаги дафтар). Тахминимизча безак гумбазнинг остки кисмига мўлжалланган бўлиб унинг кайси даврга тегишлилиги-

ни хозирча аниклаш кийинрок, лекин тахминимизча бу дафтар XVII асрга тегишли деб фараз килишимиз мумкин.



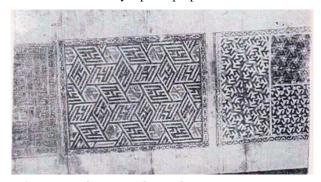
5-расм. Куфий хати билан безатилган гирихлар Бухоро дафтари.



6-расм. Куфий хати билан безатилган гирихлар. Бухоро дафтари.



7-расм. Куфий хати билан безатилган гирихлар. Бухоро дафтари.

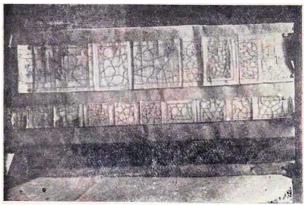


8-расм. Куфий хати билан безатилган гирихлар. Бухоро дафтари.

## 3. Геометрик безаклар "Арабеск"-Гирих.

Е – Дафтарча (Свиток Е) (инв.№4179). Узунлиги 4 м 62 см, эни 17 см иборат ушбу дафтар Бухоролик машхур уста наққош Хасанжон ижодига тегишли (1934 йилда дунёдан ўтган) бўлиб, унга 50 йил олдин устози Уста Фозил томонидан мерос сифатида қолдирилганлиги ҳақида малумот бор. Бутун бошли дафтар геометрик нақшлар "араби", бундан ташқари Ўрта Осиёда бу тур нақшни "гирих" (арабчадан тугун боғламок), ёхуд "хандасий" деб аталадиган нақш турлари билан тўлдирилган. Дафтар ҳолатига қараб у XVIII аср охири XX аср бошларига тегишли дейиш мумкин. (9-расм юқоридаги дафтар)

Ж — Дафтарча (Свиток Ж). Бу дафтар ҳам бундан аввалги дафтар каби геометрик нақшлардан (гирих) ташкил топган ва ўз навбатида бу нақшлар текис юза учун мўлжалланганлиги (9-расм ўртадаги дафтар) яққол сезилади.



9-расм. Бухоро дафтарлари. Гирихлар ишланган дафтарлар.

3 — Дафтарча (Свиток 3) (инв.№4178). Бу дафтар юкорида айтилган бухоролик машхур наққош Хасанжон томонидан ишланган. Бу дафтар ХХасрга тегишли булиб (9-расмнинг куйи қисмида курсатилган, кўриш мушкул)). Дафтар учун кўлланилган коғоз ҳам ўз навбатида янги бўлиб, Ўрта Осиёга руслар истилосидан сўнг кириб келган. Бундан кўриниб турибдики дафтар нисбатан янги. Дафтар Ҳасанжон уста томонидан бошланганига кўп бўлмаган ва бор-йўги 17 дона геометрик нақшлардан ташкил топган. Шунинг учун ҳам қоғознинг кўп кисми тўлдирилмаган холда қолиб кетган. Хасанжон уста чизмалари тартибли ва бежирим қилиб сиёх ёрдамида ишланган.

**Хулоса** қиладиган бўлсак йиғилган унча йирик бўлмаган тўплам XVI аср охиридан то XX

аср бошларигача бўлган вақт оралиғидаги нақш турларини ўзида мужассам этган бўлиб, нафақат лойиха сифатида балким илмий хужжат сифатида хам киматбаходир. Муайян даврда ишлатилган бу нақш безаклари ўз даврининг ўзига хос хусусиятлари ва ўша давр нафасини тулиқлигича ўзида мужассам этган. Бундан ташқари бу дафтарлар ўша даврларда Бухоро архитектурасида сталактитларнинг ва маёликаларнинг ўрни ўзига хос эканлигига хам урғу беради. Яна бир мухим томони шундаки дафтарларда ўсимликсимон накшлар (ислимий) нақшлар кўрсатилмаган. Бунинг асосий сабабларидан бири безакларни бундай кичик масштабда кўриш нокулайлиги бўлса ва яна бир сабаби бир гирехнинг бир иншоотнинг куп қисмида қўлланилиши, аммо шундан келиб чиқиб гирех ичидаги ислимий нақшлар бирбирини такрорламайдиган қилиб ишланган. Бу ўз навбатида бинога умумий тус берган ва шу ўринда хар бир девор безагини ўзига хос индивидуал саньат асарига айлантирган. Шу сабабли ислимий накшлар бутун бошли ахтанинг ўзида 2/4 ёки 1/4 қисм ҳолатида, юқорида айтилгандек кўринишида сақланган. Ўз навбатида давр ўзгариши ва давр талабидан келиб чиқиб ўсимликсимон нақшлар кўриниши хам ўзгариб борган.

### Адабиётлар:

- 1. Семёнов А., Андреев М.С. Старинные свиткиальбомы из Бухары с образцами архитектурного орнамента //Известия отделения общественных наук АН Таджикской ССР. Выпя. 10-11, 1958.
- 2. Бакланов Н.Б. Геометрический орнамент Средней Азии и методы его построения//Советская археология. IX, 1947.
- 3. Ремпель А.И. Архитектурный орнамент Узбекистана. Гос. Издат. Худ. Литер . УзССР Ташкент, 1961.
- 4. Зохидов П.Ш. "Меьмор олами" қомуслар олами бош тахририяти.1996й.
- 5. Зокирхон Боситхонов. Хандасий нақш (Гирих)ларнинг ечимлари. Тошкент, 2002.
- 6. Бакланов Н. Б, Герих. Геометрический орнамент Средней Азии и методы его построения //Советская археология, IX, 1947.
  - 7. ru.m.wikipedia.org.

УДК: 712.01

## КРЕАТИВНЫЕ ЗАДАЧИ В ОБУЧЕНИИ ЛАНДШАФТНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

**Зубайдуллаев У. 3.** - старший преподаватель Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

В статье рассматриваются проблемы развития инновационного подхода в постановке задач при проектировании открытых пространств. Отмечается важность поэтапного моделирования, которое помогает по но-

<sup>1</sup> ru.m.wikipedia.org

<sup>2</sup> Зокирхон Боситхонов. Хандасий накш (Гирих)ларнинг ечимлари. Тошкент, 2002.

вому увидеть и осмыслить проектируемое пространство, открывает возможности к широкой вариативности решений в ландшафтной архитектуре.

Ключевые слова: ландшафтная архитектура; ландшафтный дизайн; учебное проектирование.

Maqolada ochiq joylarni loyihalashda vazifalarni shakllan-tirishda innovatsion yondashuvni ishlab chiqish muammolari muhokama qilinadi. Asta-sekinlik bilan modellashning ahamiyati, bu loyiha maydonini yangi shaklda ko'rish va anglash imkonini beradi, peyzaj me'morchiligida turli xil echimlar uchun imkoniyatlar ochadi.

Kalit so'zlar: Landshaftlar arxitekturasi, landshaft dizayni,o'quv jarayonidagi loyihalash.

The article deals with the problems of developing an innovative approach in the formulation of tasks in the design of open spaces. The importance of step-by-step modeling, which helps to see and comprehend the projected space in a new way, opens up possibilities for a wide variety of solutions in landscape architecture.

**Keywords:** landscape architecture; landscape design; designing ofeducational process.

В последнее время в Узбекистане происходит качественные изменения в отношении к ландшафтному проектированию и дизайну. Мы все чаще ощущаем не просто спрос на проектирование ландшафта, а потребность в грамотной организации пространства, востребованность и необходимость в выдержанном стилевом решении. В современном ландшафтном решении должны быть объединены творческое начало, оригинальность композиции и грамотное техническое исполнение. Такое объединение задач требует «комплексного» специалиста, который с равным успехом разбирался бы в вопросах дизайна, дендрологии, агротехники. К сожалению, таких специалистов наши ВУЗы пока не выпускают, поэтому лучшие профессиональные ландшафтные объекты рождаются в сотрудничестве дизайнеров с архитекторами, дендрологами и другими смежными специалистами. Однако, образная или артистичная трактовка ландшафтного дизайна вполне по силам студентам. Студенческие проекты по ландшафтному дизайну, конечно, не отвечают всем профессиональным требованиям, но в них может проявиться главное качество дизайна как такового - концептуальность, способность моделировать пространство, артистизм, индивидуальность и креативность.

В архитектурной школе Самаркандского Государственного архитектурно-строительного института (СамГАСИ) метод макетирования и моделирования широко применяется в учебном архитектурном проектировании практически на всех курсах. Он помогает по-новому увидеть и осмыслить проектируемое пространство; «цель образования — открывать перед студентами новые способы мышления и давать возможность по-новому оценивать и создавать архитектуру».

Макетирование и моделирование будущего пространства производится как в виде поискового макета, так и в виде компьютерных разработок. Создание поисковых моделей в ландшафтном проектировании преследует цели формирования различных композиционных структур с дальнейшей разработкой вариативных форм и пространств на их основе.

Значение использования метода моделиро-

вания в образовании будущих архитекторов трудно переоценить. Он позволяет методически грамотно и интересно построить учебный процесс, обучая студентов решать при этом целый комплекс задач, которые необходимы в архитектурной практике, концептуальном проектировании и обучении. Среди задач, лежащих «на поверхности» архитектурного творчества, можно выделить следующие:

абстрагирование. Очень сложно выразить абстрактными формами представление о реальности. Композиция не является копией реального пространства, а представляет собой самостоятельное произведение, выявляющее характер элементов и их взаиморасположение в пространстве. Композиционная модель является импровизацией на тему не только абстрактных объемов, но и абстрактных процессов, связанных единым пространственным сценарием;

концептуальность позволяет студенту объединить процесс творчества и процесс его исследования. Концепция помогает выявить основную мысль, сформировать понятие будущего ландшафтного произведения без субъективных эмоций и вкусов, исследовать условия его социальной значимости, функционирования и эстетического восприятия. В концепции моделируются не только пространство и объемы, но и особенности их восприятия, их пространственная адаптация в среде;

сценарное моделирование — это вполне конкретное программирование заданной «окраски» восприятия ландшафта как сценарного пространства. Сценарное моделирование помогает созданию эмоционально окрашенных городских пространств с сохранением устойчивых признаков выбранного места. Тематический сценарий рождается с учетом целого комплекса факторов. Среди них: физические размеры ландшафтного объекта, его вместимость, ландшафтные характеристики, градостроительное окружение, существующие традиции, память места и т. д.

В студенческом проектировании сценарное моделирование может происходить в несколько этапов:

- составление легенды – концепции заданно-

го пространства;

- формирование ассоциативного ряда в виде коллажа;
- выявление на его основе знаков и символов, характеризующих заданное пространство;
- построение поисковой модели-макета с учетом выявленных знаков и символов.

Все ландшафтные композиции строятся в пространстве и во времени и развиваются в движении. Движение, или система связей, является основой композиции. При моделировании различают несколько принципиально разных типов организации пространства:

-закрытая, самодостаточная классическая композиция, характеризующаяся закрытостью границ, отсутствием внутреннего движения и противоречия элементов, иерархичностью членения пространств, четкой направленностью движения внутри пространства;

**-открытая** гибкая композиция пространства, развитие которого ориентировано во внешнюю среду. Композиция характеризуется открытостью границ, отсутствием пространственной иерархии и развивается на основе группирования однотипных элементов;

**-открытая универсальная** композиция пространства без иерархии, строящаяся по принципу универсального движения и повторения приема организации системы прямоугольных перетекающих пространств;

**-супрематическая** художественная композиция, построенная на свободном экспериментальном взаиморасположении простых геометрических пространств и объемов.

Стилизация. В работе над ландшафтным проектом студент часто сталкивается с задачами выбора определенного стиля проектируемого пространства. Стиль в ландшафтном проектировании - это трактовка основных правил и приемов планировки, оборудования, колористики пространства и его связи с архитектурными сооружениями. Понятие стиля складывается прежде всего из мировоззрения, а потом уже конкретного планировочного решения, использования определенных растительных форм и их сочетаний, типа декоративного мощения и формы садового оборудования. В учебном проектировании, да и в практике ландшафтных архитекторов, чаще применим термин «стилизация» или целенаправленное воспроизведение чужого стиля как определенной эстетической и идеологической позиции в новом художественном контексте.

В каждой стране и историческом периоде стилевые особенности могут приобретать национальные черты, поскольку сад связан с бытом и жизнью общества и, несмотря на узкий прикладной характер, отражает общее состояние культуры общества. Как существует понятие национальной культуры, так существуют и

национальные сады. Ярким примером такого подхода является стилизация японского сада.

Одной из важных задач обучения ландшафтному проектированию является учет современных тенденций ландшафтного проектирования. Ландшафтная архитектура приобрела в последнее время функциональное, стилевое и художественное многообразие. Многие идеи и тенденции современного искусства начали активно проявляться в сфере ландшафтного проектирования. Поэтому, говоря о различных подходах проектирования городского ландшафта, нельзя исключить художественный подход проектирования пространства. Основная цель такого подхода - создание средствами художественной выразительности новых возможностей формирования эстетически комфортного пространства с включением так называемых «арт-объектов» в среду обитания современного человека. Одной из попыток художника украсить городскую среду своими творениями является скульптура в городском ландшафте. Человек хочет видеть соразмерную ему скульптуру не в музее, а рядом с домом, на улице, в саду.

Произведения ведущих ландшафтных архитекторов и дизайнеров, отражающие основные современные направления, созданы в разных географических зонах, отличающихся по климату, рельефу, почвам, растительности; в разных странах с определенными сложившимися традициями и под влиянием самых разных воздействий и факторов. Однако всех их объединяет стойкая тенденция создания оригинальных, остро современных, порой причудливых и вызывающе смелых решений, концептуальность и артистизм. Художественный образ ландшафтного объекта можно рассматривать как часть культуры общества на определенном этапе его развития, ведь вся история развития садово-паркового искусства представляет собой совокупность культур разных стран.

Изучение творчества известных шафтных архитекторов часто вдохновляет студента на поиск новых идей формирования функциональных и эстетически привлекательных пространств. Примеры инновационного подхода к проектированию можно найти в практике ведущих ландшафтных архитекторов мира. Спецификой ландшафтного проектирования является широкое использование растительного материала для создания композиций. Это предъявляет к обучению ландшафтному проектированию дополнительные требования по дендрологии, без знания которых работа по созданию оригинальных растительных композиций может быть обречена на провал.

Эти методы открывают богатые перспективы по решению большого круга важных и интересных проблем, решать которые придется

новому поколению архитекторов и дизайнеров. Затронутые в статье тенденции, касающиеся обучения ландшафтному проектированию, лишь частично отражают существующие проблемы и богатейший арсенал средств их решения.

В итоге можно сделать заключение о том, что современная ландшафтная архитектура развивается в различных направлениях. И, следовательно, обучение ей должно строиться на учете современных тенденций в проектировании ландшафта и на решении нестандартных креативных задач в нестандартной ситуации. В одном процессе мы наблюдаем два результата: изучение объективных закономерностей восприятия человеком архитектурного пространства и развитие объемно-пространственного мышления будущих проектировщиков, которые

имеют огромное значение в творческой деятельности архитекторов.

## Литература:

- 1. Адылова Л.А. Ландшафтная архитектура. Учебное пособие. Ташкент – 2009г.
- 2. К. Ж. Рахимов. Современные направления в проектировании садов и парков. Ташкент 2016.
- 3. Шишкина Г.С. Ландшафтный дизайн на рубеже тысячелетий / Г.С. Шишкина // Ландшафтный дизайн. 2000.
- 4. Лекарева Н.А. Ландшафтная архитектура и дизайн. Традиции и современность / Н.А.Лекарева. Самара, 2005. 220с.
- 5. Advanced architectural design //Abstract: Columbia Architecture Planning Preservation, 2003. № 2. P.76.

УДК: 728.1.012.185

## ПРОБЛЕМЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ СРЕДНЕЭЖТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ В ГОРОДЕ САМАРКАНДЕ

**Юлдашева М К.,** и.о. доцента, **Саидмурадова И.М.,** магистрант Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Maqolada o'rta qavatli uy-joylarning muammolari va afzalliklari, Samarqand shahridagi o'rta qavatli binolarga me'moriy tushunchalar va yangi talqinlar beradigan zamonaviy tasvirlar va g'oyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: Muammolar, dizayin, o'rta qavat, kvartira, maydon, shahar rejalashtiruvchisi, aholi, islohot, passiv uylar, faol uy.

#### Problems in the design and construction of midden each houses in the city of Samarkand

The article discusses the problems and advantages of medium-rise residential buildings, as well as the development of modern ideas and images, which give the architectural concept and new interpretation of the middle-rise houses of the city of Samarkand.

**Keywords**: Problems, design, middle floor, apartment building, apartments, area, city planner, population, insolation, Passive houses, Active house.

Ш.М. Мирзиёев подчеркнул, что Самарканд имеет сейсмически благоприятную зону, поэтому необходимо строить среднеэтажные жилые дома с учетом расположения участка строительства, а строить такого типа жилые дома можно в центрах Каттакурганского, Ургутского, Пахтачинского, Нарпайского, Кушрабатского районов [1].



Рис.1.

В соответствии с постановлением главы нашего государства от 20 ноября 2014 года о строительстве среднеэтажных жилых домов, возведено много пятиэтажных домов в городе Самарканде, состоящих из 160 квартир. Ведется строительство еще десяти аналогичных домов на 246 квартир, которые будут сданы в эксплуатацию до конца года.

Уделяется большое внимание созданию необходимых условий для людей. Площадки для игр, зоны отдыха, площадки для автомобильных стоянок. Это создает комфортные условия для проживающих людей в этих домах. Дома состоят из одно-, двух-, трех- и четырехкомнатных квартир; квартиры светлые и просторные. К примеру, общая площадь двухкомнатной квартиры составляет 70-80, трехкомнатной – 90-100 квадратных метров (рис. 1).

Высота потолка - 3 метра, что обеспечивает хорошую проветриваемость и инсоляцию помешений.

В соответствии с рекомендациями главы

нашего государства на первом этаже каждого размещены однокомнатные и хкомнатные квартиры для одной семьи. Родители желают, чтобы их дети всегда были рядом. С этой точки зрения, всем пришлась по душе такая планировка квартир. Это дает возможность им жить, словно в одном дворе, сказал глава нашего государства. Также по рекомендации Президента нашей страны при строительстве этих среднеэтажных жилых домов учитывался ряд мероприятий, которые необходимы для нормального проживания людей в этих домах (роза ветров ориентация комнат по сторонам света и др.) Дома размещены таким образом, чтобы солнечные лучи попадали в комнаты в течение 3-4 часов. Внешние стены зданий выполнены из материалов, сохраняющих тепло в квартирах, а в летнее время,- прохладу. В последнее время чаще всего обращаются к солнечным батареям, что позволяет индивидуально управлять комнатной температурой, сократить вдвое энергорасходы, а также обеспечить экономию ресурсов [2].

Не смотря на все улучшения и нововведения, Самарканд сейчас все же столкнулся с деликатной проблемой — как безболезненно обеспечить людей жилыми квартирами и правильно построить среднеэтажный жилой дом в исторической части города, а также в современной части, обеспечив при этом должную инфраструктуру города.

Город постоянно расширяется, население растет, а инфраструктура — построена еще в 60-х годах. То есть ни канализация, ни электричество, ни другие коммуникации не удовлетворяют потребностям населения. Ситуация становится только удручающей, так как районы, непосредственно расположенные в городе, не обеспечены коммуникационными средствами и необходимыми бытовыми условиями [3].

Жилой дом средней этажности по своей структуре уникален. Также стоит перечислить и его недостатки. При существующем строительстве, он обладает целым рядом преимуществ перед многоэтажным жилым домом. Эти преимущества проявляются не только в экономичности данного типа домов. Жилой дом средней этажности обладает достоинствами в психологическом плане, так как не отрывает человека далеко от земли и создает ощущение психофизического комфорта. Его маневренность, широкие возможности обеспечения квартир различной площади, степени комфорта и дороговизны, а также относительно невысокая стоимость строительства за счет экономии на дорогостоящие вертикальные коммуникации (лифты и пр.), делают жилой дом средней этажности исключительно актуальным в современных условиях.

Соединение новых инновационных техноло-

гий, это направление в архитектуре и в искусстве, которое усовершенствует функцию и образ строящихся зданий с учетом нашей культуры и национальных традиций. [4].

Здесь должна решаться проблема гаражей и их размещение на строящихся участках, что позволит создать хорошую парковку к дому. Свободное пространство для детской площадки должно быть максимально озеленено и иметь водные поверхности непосредственно для того, чтобы дети могли играть не отходя от дома под присмотром родителей.

Установка лифтов и пандусов облегчает жизнь людей с ограниченными возможностями, что небыло предусмотрено в существующих среднеэтажных домах. При строительстве новых жилых домов это необходимо учитывать. Для микроклимата двора, особенно в сухожарком климате, необходимы водные поверхности и питьевые фонтаны, которые увлажняют воздух в летний период. Также должны быть спроектированы вентилируемые крыши для защиты жилого дома от перегрева и перепадов температуры.

Формирование гипотезы вытекает из исследования и изучения зарубежного опыта проектирования, а также изучения опыта экксплуатации существующих среднеэтажных жилых домов в Узбекистане. При анализе опыта их проектирования и строительства был сделан вывод о том, что существующие жилые дома не соответсвуют комфортным бытовым условиям, что необходимо обеспечить в новых строящихся среднеэтажных жилых домах (рис 2).



Рис. 2.

Учитывая зарубежный опыт проектирования и строительства стоит отметить, что впервые в истории на глобальном энергофоруме «РИО – 92» человечество признало необходимость перехода мира, стран и городов на путь устойчивого развития и усовершенствования в функционально-планировочной структуре. Специалисты (градостроители, архитекторы и строители) пришли к решению о возможности устойчивого проектирования и строительства городов, которые поддерживали бы их инновационное реше-

ние и развитие. Все жилые здания за рубежом, можно разделить на 3 группы: пассивные, нулевые, активные.

Пассивные дома – дома использующие минимальное количество энергии, даже в отопительный период.

Дома с нулевым использованием энергии – количество вырабатываемой энергии полностью обеспечивает потребности жителей дома. Дом не требует подключения к источникам энергии.

Активный дом – дом, вырабатывающий энергии больше, чем потребляет. Переизбыток энергии отдается в центральную сеть. Первое в мире здание, которое производит энергии больше, чем расходует - жилой дом «Гелиотроп» (Фрайбург, Германия).В нём обеспечивается 100-процентная регенеративность, отсутствие выбросов, нейтральный уровень эмиссии СО2- и, в итоге, генерируется намного больше энергии, чем потребляется . Ключевой принцип: использование различных технологий в разных частях дома, в зависимости от их функциональности. Так, одна сторона цилиндрического здания имеет тройное остекление с пониженной теплопроводностью, а другая сторона, — усиленную теплоизоляцию. Список экологичных технологий, задействованных в этом доме, не исчерпывается технологией солнечной тепловой энергии: дом использует геотермальные теплообменники, блочную мини-ТЭЦ, систему вентиляции с рекуперацией тепла, низкотемпературное лучистое отопление пола и потолка.

Предусмотрена система сбора дождевой воды, с ее повторным использованием.

Первые энергоэффективные жилые дома появились в Германии, (в Дармштадте) в 1991 году. Впоследствии по этим проектам были построены поселки в Ганновере и Штутгарте. Всего было построено около 220 энергоэффективных домов в Швеции, Франции, Германии и Швейцарии.

Автором первых проектов жилых домов рядовой застройки является Вольфганг Файст исследуя зарубежный опыт проектирования строительства среднеэтажных жилых домов, хочется отметить их достоинства и недостатки. Эти дома более компактные и удобные; максимально решены все бытовые условия. Недостатками

является их однообразность и монотонность в фасадах [5] (рис 3).



Рис. 3.

Заключение. Исследуя данную проблему можно выявить то, что жилой дом средней этажности уникален и обладает целым рядом преимуществ перед многоэтажными домами а также имеют целый ряд нерешенных проблем. Поэтому данное исследование является актуальной проблемой в современном времени.

Следует отметить его маневренность, широкие возможности обеспечения населения квартирами, в которых остро нуждается население Узбекистана.

В ходе исследования проблемы среднеэтажных жилых домов были выявлених недостатки, которые будут решены при дальнейшем изучении данной проблемы

#### Литература:

- 1. Журнал «Спутник». Политика. 16:27 11.01.2019. Ташкент.
- 2. Узбекистан. Ташкент АН Podrobno.uz., 26 Августа 2015.
  - 3. Новости Узбекистана 26-11-2018/.
- 4. «Жилой дом средней этажности». Е.М. Чернявская, А.П. Ельчанинов. Воронеж, 2011.
- 5. «Архитектура среднеэтажных жилых зданий с применением энергоэффективных систем и принципов зеленой архитектуры». Скаче /дуб А. В. Ростовна-Дону, -2015.
- 6. Бархин Б. Г. Методика архитектурного проектирования. Спец. «Архитектура». М. : Стройиздат, 1993. 224 с.

УДК: 72.03.

## АБУ НАСР ФОРОБИЙ, ЖАМШИД КОШИЙ ВА БОШҚА ЎРТА АСР АЛЛОМАЛАРИ АСАРЛАРИДА МУҚАРНАС НАЗАРИЯСИНИНГ ЁРИТИЛИШИ

**Яхяев А.А.,** катта ўқитувчи, (Тошкент архитектура-қурилиш институти), **Режапова Д.А.** ЎИБДЎ Янгийўл қурилиш ва миллий хунармандчилик КХК

Муқарнас, гирих чизмаларни диққат билан қараганда, уларда чизманинг қурувчи ёрдамчи чизмалари кўринмайди. Халқ меъморлари фикрича бу чизмалар, аввало каталог вазифасини бажаради, яъни усталар-

нинг амалий ишлари учун эслатмадир. Қуришнинг мураккаб усулларига келсак, улар ҳар бир устанинг касбий сири ҳисобланган.

Калит сўзлар: шахарсозлик, меьморчилик, мукарнас, равок, гумбаз.

Если вы внимательно посмотрите на исходные чертежи, на них, похоже, нет каких-либо вспомогательных чертежей. По мнению национальных архитекторов, эти рисунки, прежде всего, служат каталогами, напоминанием о практической работе мастеров. Что касается сложных методов строительства, они являются профессиональным секретом каждого мастера

Ключевые слова: городское планирование, архитектура, мукарнас, купол

When you look carefully at the original drawings, they do not appear to have any supporting drawings. According to the national architects, these drawings, first of all, serve as catalogs, as a reminder of the practical work of craftsmen. As for the sophisticated construction techniques, they are the professional secret of every craftsman

**Keywords:** urban planning, architecture, inevitable, porch, the dome.

Буюк энциклопедик олим Абу Наср Форобийнинг (870-950 йиллар) фалсафа, табиий фанлар ва мусикага оид асарлари хозирги замон фанига маълум. Унинг бой илмий меросида бевосита шахарсозлик, меъморчилик, курилиш билан боғлиқ бўлган масалалар хам кўтарилган. Унинг лойихалаш ишининг асосини ташкил этувчи геометрик шаклларнинг уйғунлиги, нисбати ва курилмасига оид фикрлари гоятда кимматлидир [1,2].

Абу Наср Форобий яшаган давр мусулмон архитектурасида ўзига хос янгича ривожланиш жараёни содир бўлаёттан эди. Хамма ерда, айниқса Мовароуннахрнинг Бухоро, Самарканд, Марв каби йирик шахарларида янги услубдаги меъморчилик ривожланди. Бухородаги Сомонийлар макбараси (IX-X аср), Тимдаги Араб ота макбараси (978 й) бу давр меъморчилигининг бизгача етиб келган нодир намуналаридир.

Абу Наср Форобий фаолият кўрсатган давр меъморчилиги маълум ривожланиш боскичида бўлсада, мукарнасларнинг факат оддий шакллари меъморий безак сифатида ишлатилган. Шундай бўлсада, Форобийнинг илмий мероси, хусусан унинг "Математик рисолалар" асари мукарнас шаклини келиб чикишининг назарий асоси деб хисоблаш мумкин.

Форобийнинг фалсафий қарашларида санъатнинг ижодий қирралари қонуниятларига алоҳида аҳамият берилган. "Кўплаб нарсаларнинг айримлари санъат асари ёки санъатнинг маълум қисмига айланиши учун инсон руҳида маълум тартибда амалга оширилган қонуниятларга боғлиқ бўлиши керак" деб ёзади.

"Қадимгилар ҳиссиётда миқдор, сифат ва бошқаларда адашмасликда синов қуролларини мезон деб атаганлар, масалан паргор, чизғич, торозу, шоқул (отвес)".

Форобий геометрик услублар қаторида "курилишни бошқариш санъатини" (рийаса албина) алоҳида таъкидлайди [2]. Бу атама меъмор ижодининг лойиҳадан бино қурилишигача бўлган жараён моҳиятини белгилаб беради. Форобий ўзининг математик изланишларида шакллар қуришнинг амалий усулларини наза-

рий хисоб-китоб ва исботлар билан мохирона боғлаган. Унинг квадратлар бўлиниши, унинг кисмлари хосилаларини чизма ва хисоб-китоблар билан келтиргани муқарнас лойихасининг яратишнинг амалий асосини ташкил этади.

Ўрта аср олимларининг фалсафий, математика, ҳандасавий соҳалардаги изланишлари меъморчиликда, йирик иншоотлар бунёд этишда акс этгани шубҳасиздир.

Темурийларнинг ёрқин даври жаҳон тарихида архитектура, санъат, маданият, иктисодиёт, фаннинг гуллаб яшнагани туфайли Шаркона Ренессанс (Уйғониш) ном олган. Айниқса, темурий хукмдорлардан буюк олим Улуғбек замонида илм-фан ва меъморчилик рахнамоси сифатида тан олинди. Унинг қурдирган улуғвор иншоотлари меъморий назарияларга асосланиб бунёд этилгани билан қизиқарлидир. Самарканд, Бухоро ва Гиждувондаги бизгача етиб келган мадрасалар ечими, хусусан Улуғбекнинг Расадхонаси пухта хисоб-китобли режаларга асосланиб қурилган. Улуғбек ўз атрофига Шаркнинг машхур алломалари қаторида, малакали меъмор ва мутахассисларни хам йиғган. Шулардан бири, ўз даврининг етук математиги Ғиёсиддин Жамшид Коший (1436 й вафот этган) асарлари меъмор ва мухандис усталар учун хам қўлланма бўлган. Унинг асосий асари 1427 йилда ёзилган "Мифтох ал-хисоб" рисоласида меъморчилик назариясига оид мулохазалар ҳам мавжуд бўлиб, улар бино ва қисмларини ўлчаш, хисоблаш, равок, гумбаз ва мукарнас сиртларини аниклашга бағишланган. Унинг тадқиқотлари бу даврдаги меъморчилик фани, мактаблари даражаси ўша даврга нисбатан анча юксаклигидан далолат беради. "Мифтох ал-("арифметика калити") асарининг тўққизинчи боби бинолар, қурулмалар, меъморий қисмларни ўлчашга бағишлангани учун меъморчилик назарияси нуктаи назаридан катта қизиқиш уйғотади. Ушбу илмий мақола фанда меъморчиликка оид боб деб хисобланади. Унда равок, куббалар, гумбазлар куриш ва ўлчаш йўллари келтирилган. Айниқса, муқарнас тузилмаси ва сиртларини хисоб китоби кўриб чиқилган қисми ўз даврида усталар учун

қулланма ҳисобланган. Улуғбек қурдирган иншоотларнинг лойиҳаларида усталар режаларида бу олим қатнашганлиги замондошлари эсдаликларида қайд этилган.

Жамшид Кошийнинг қуйидаги мулоҳаза, хулосалари бино ва иншоотларни режалаш сохасида қанчалик амалий тажрибага эга эканини билдиради; у қайд этишича "ярим доира равоклар тўгрисида сўз борганда биз бундай равок, токиларни на кадимий, на янги биноларда кўрмаганмиз" [3]. Коший даврида сфероконус шаклидаги ёйсимон равоклар кенг қўлланилган. Коший бундай равокларнинг батафсил тавсифини келтиради. "Билинг, биз ҳақиқий равок деб атайдиган шакл икки параллел чизик оралиғидаги бир сиртда жойлашған икки асосга тиралган ёпилмадан иборат. У беш қитъадан ташкил топгандек. Унинг иккиси бир фалакнинг қисмлари хисобланиб, ҳалқа ёки барабан қатори эса равоқ оралиғидан кичик, яъни чап ва ўнг асос оралиғидаги масофадан калтарокдир. Улар равоқ асосларига қўйилади". Коший равоқ ва қуббаларни қурилишдаги фарқларини таъкидлайди. "Кубба ва равок орасидаги фарк шундаки, равок чукурлиги унинг оралиғидан катта эмас, қубба чуқурлиги эса каттадир" [3].

Куббаларни Коший тўрт турга ажратади: курра — ичи бўш ярим шар, катъа — сегмент, махрут — асоси кўп қиррали пирамида, тоқ — эгри чизикнинг ўқ атрофида айланишидан ҳосил бўлган сфероконик гумбаз. Жамшид Коший шу жумладан гумбазлар сирти ва ҳажмлар ҳисоблаш йўлларини кўрсатган [4].

Коший мукарнасларнинг хам куйидаги таърифини келтиради: "бу шундай копламаки, у зинасимон (мударажат) кирраларга (адлаъ) эга. Хар бир кирра сирти кушниси билан тутри бурчак (завийат ал-коим) ярим бурчак, чорак бурчак ёки бошкача бурчак остида кесишади. Бу бурчаклар горизонтга параллел сиртларга тутри булиб ясси сиртга асосланади ва аксинча параллел булмаган сиртлар ёки икки ясси ёки икки кия сиртлар копламани ташкил этади. Кирраларни копламаси билан бир уяча (байт) деб атаймиз. Бир ясси сиртда жойлашган, кушни уячалар каторини бир табака деб атаймиз. Кирраларнинг энг катта ўлчамини мукарнаснинг (сталактитнинг) микёси деб атаймиз".

Халқ меъморлари амалиётида муқарнас хусусиятларининг арабча атамалари сақланиб қолган. Лекин ўзбекча номлари ҳам маълум. Сталактит, муқарнас уяси — байт, коса, косача, горизонт — уфқ, табақа — ярус, модуль — миқёс.

Турли-туман муқарнасларни Коший тўрт турга ажратади: оддий, меъморлар уни "минбар" деб атайдилар, лой (ат-тин), ёйсимон (ал-қавс) ва шерозий (аш-ширози).

1. Минбар – оддий муқарнаслар, унинг уячалари қирралари сирти ромб, тўғритўртбурчак, юқори қисми эса – қопламаси квадрат,

ромб, квадрат ярми, "бодом", "кўш оёқ", ва "арпадон" шакллардан ташкил топган.

Ромбсимон турдаги арпадони шаклидаги сиртларнинг ўлчаш усули модулдан (микёс) фойдаланиб чизмадан чизикли ўлчов бирликлари (зира, газ, кулоч ...) оркали иншоотга ўтказиш услуби ҳақида тасаввур беради.

- 2. Ат-тин лой материали асосидаги, хом гишт, пишик гиштин мукарнаслар асосан оддий сталактитларни эслатади. "Факат уларнинг табакалари баландлиги бир хил бўлмайди, баъзида икки ёки уч табакаси киррасиз копламадан иборатдир". Чамаси, Коший хом гиштлардан бажарилган мукарнасларни хам алохида турга ажратган. Бундай мукарнасларни Коший "Исфахондаги кадимий иншоотларда" учратгани ва ўрганганини кайд этиб ўтади.
- 3. Ал-қавс ёйсимон муқарнаслар "оддийлари каби бўлсада унинг уячалари ёпилмаси ёйсимон, икки қўшни уяча косачанинг икки ёпилмалари оралиғида учбурчак ёки қўш учбурчак, "қўш оёқ" шаклдаги каби, ёйсимон сирт мавжуддир".

Ал-қавс туридаги муқарнаслар Коший таърифига энг кўп тарқалган тури, асосан ганчдан тайёрланиб интерьерларнинг мехроб, гумбаз ости бўшликлари, равоклар ичи ва ораликларида бажарилади. Маҳаллий ганч, айниқса кукунчага айлантирилган гулганч пластик хусусиятта эга, қолиб, ўйма ишларга қулай, айниқса ганч билан муқарнаслар қаторини жойида бажаришга ўнғай.

Шунинг учун бўлса керак энг мураккаб ва жозибадор муқарнаслар тури меъморий иншоотларда ганчдан бажарилган. Коший шунингдек, ёйсимон (ал-қавс) муқарнасларнинг ҳажмини ҳисоблаш йўлларини ишлаб чиққан [3]. Ҳисоб-китоблар асосида микёс ўлчамлари ва улардан келиб чиқадиган ҳосила ётади. Ал-қавс асосидаги муқарнаслар тури замонавий меъморий безакларда ҳам ишлатилиб келмоқда.

Аш-шерозий муқарнаслар, "аслида содда муқарнаслар бўлсада, қирра асослари ёйсимонлиги" билан фаркланади. Чамаси "шерозий муқарнаслар учун ёйларнинг сони чексиздир". Ёпилма турлари кенгрок кўрсатилган. "Уларнинг ёпилмаси, косачаларнинг кия ёпилмасидан ташқари, яъни учбурчак, кўш оёк шаклларидан бошқа учбурчак, квадрат, бешбурчак, олтибурчак, тишсимон, ва бошқа тўғри ёки ёйли сиртлар шаклидаги кўринишлари мавжуд. Баъзида, табақаларда ёпилмасиз қиррали муқарнаслар бўлиб, улар орқали мехроб қилинади".

Коший, шунингдек бундай муқарнасларни ўлчаш йўлларини тушунтиради. "Биз чизғични микёс ўлчовида белгилаймиз ва кичик қисмларга бўлиб чиқамиз, яхшиси олтмишга бўлиб, уларни ҳинд рақамларида ҳисоблаймиз". Модул тизимида чизмани тайёрлаб, улар нисбати

ёрдамида жойига, иншоотга кўчириш меъморий ижоднинг қанчалик қадимий илдизга эга эканлигини билдиради. Аниқ мисолларда Коший қандай қилиб меъморлар муқарнас уячаси асосини чизишларини кўрсатади. "Билгинки, меъморлар тўғрибурчакларни муқарнас микёсига (модул) тенг энда ва икки энликка тенг узунликда чизадилар".

Юкоридагилар келиб чикадики, Улугбек давригача бўлган меъморчилик назарияси математик тахлилга асосланган бўлиб, меъмор ва усталар учун турли қўлланма берувчи рисолалар яратилган. Самарқанддаги Улуғбек даври меъморчилигида обрў-эътиборга эга бўлган олим Ғиёсиддин Жамшид Кошийни "Султон ал-муҳандис", яъни "муҳандислар султони" деб атаганлари бежиз эмас [5]. Мукарнаслар хақидаги маълумотларга унинг асарида кенг ўрин берилгани бу даврга келиб, муқарнас меъморий назарияси, унинг турлари, куриш услублари меъморчилик ижодий методикасида қадимдан маълум ва кенг тарқалганидан далолат беради. Шу жумладан Марказий Осиёлик олим ва мухандислар уларни яхши билганларини Форобий ва Коший асарлари мисолида кўриш мумкин. Муқарнаслар амалиётга кириб мухим тажрибага айланган XIV-XVII асрларда эса меъморчиликда қўлланиши одатий холга айланган.

Марказий Осиё меъморлари қадим даврлардан бошлаб иншоот қурилишидан аввал режа ва лойихалар орқали тайёргарлик қилганлар. XVI асрга оид усталарнинг чизмаларини Бухорода топилиши ва уларни ўрганиш натижалари бу даврдаги лойихалаш методикаси, жараёни хақидаги тасаввурларга бир мунча аниқлик киритади. XX асрнинг 30-йилларида Ўзбекистон Давлат кутубхонаси фондларида топилган ва хозирда Ўзбекистон Фанлар Академиясининг Шарқшунослик институти архивида сақланаётган қадимий лойиҳа-чизмалар XVI асрдаги бухоролик усталарга тегишли бўлиб, уни дастлаб Н.Б.Бакланов томонидан илмий тахлил килинди [6] ("Архитектурные чертежи узбекского мастера XVI века" мақоласида бу қадимий чизма ўрамлари хакида биринчи бор сўз юритилади). Н.Бакланов томонидан, асосан Самарқанд қоғози сифатидан келиб чиқиб, санаси XVI-XVII асрларга тааллуқли деб белгилаган меъморий чизмаларда мадраса, мақбара, хонақо, карвонсарой каби йирик иншоотлар тархи, хамда эътиборга лойиклиги мукарнас чизмаси хам келтирилган. Шунингдек, безак қопламаларнинг сиркор кошин нақш йўллари тасвири хам Бухоро усталари чизмаларида ўрин олган. Н.Баклановнинг ёзишича, тасвирларни синчиклаб ўрганиш нақшлар композицияси аниқ геометрик тузилмалар асосида бажарилганини билдиради. Бундан ташқари, монументал иншоотлар тархи квадрат микёс тўри - модул ёрдамида қурилган. Н.Бакланов 17-сон билан белгилаган чизмалар ўрамидаги муқарнасли равоқ тасвирларига кўпроқ эътибор берган. Ўрамдаги 1-сонли чизмада квадрат бурчагини тўлатган муқарнас тархи келтирилган. У равоқнинг ярми ёки гумбазнинг чорагини ташкил этган. 3-сонли чизмада эса квадрат абрисдаги муқарнаслар тархи келтирилган.

5-сонли чизма ёгоч ёки ғиштин шифтнинг муқарнас безагидан иборат. Шулардан кўриниб турибдики, XVI аср меъморчилигида лойиха, режа чизмалари тайёрлаш қурилиш амалиётида анъанавий ҳол бўлган.

Г.Пугаченкова чизмалар – ўрамидаги муқарнас тасвирларига қуйидаги тавсифни беради. "Бу чизмалар нозик чизиклар билан хассос график услубда бажарилган. Уларда шифтнинг муқарнасларнинг горизонтал проекцияси келтирилган. Проекция жуда мураккаб радиал ва айлана тўрида бажарилган бўлиб, кўп кирралик, юлдузларнинг ўзаро туташган қирралари бурчак бағаллардан бошланиб мураккаб равишда бўшликларни тўлатган" [7]. П.Зохидовнинг таъкидлашича, ушбу қадимий чизмаларнинг хар бирида муқарнас композицияси "калити" мавжуд [8]. Муқарнас, гирих чизмаларни диққат билан қараганда, уларда чизманинг қурувчи ёрдамчи чизмалари кўринмайди. Халқ меъморлари фикрича бу чизмалар, аввало каталог вазифасини бажаради, яъни усталарнинг амалий ишлари учун эслатмадир. Куришнинг мураккаб усулларига келсак, улар хар бир устанинг касбий сири хисобланган. Шунинг учун бўлса керак, меъморларнинг кўплаб сирлари афсус унутилиб кетди. Лекин, қадимий чизмаларнинг кўпчилигидаги турли композицияли мукарнасларнинг курулмаларида бир мунча умумий методологик ўхшашлик, бир услуб, ягона қуриш принциплари мавжуд.

П.Зохидов, Ш.Пўлатовлар ўз тадкикотларида уларни очиб беришга харакат килдилар Мукарнас-сталактитларнинг кўпчилигига хос бўлган умумий кирралари, яъни типик элементларини улар куйидагича таърифлайдилар:

- маълумки, Жамшид Коший муқарнас уячаси қирра асосининг энг катта ўлчами бутун композициянинг модул (микёс) ўлчов бирлиги қилиб олинади деб ёзади. Муқарнасларнинг радиал тузилмаси диққат билан кўриб чиқилганда чизмаларда турли шакл, уячаларни бир ўлчамдаги модул тизимида амалда кўрсатиш мумкин эмас. Чунки горизонтал табақаларни чеккасидан марказга қараб кичрайиши шубҳасиздир.
- зинасимон қават-табақалар сони одатда тоқ бўлган (3-5-7-9), қаватлар оралиғи эса асосий модул билан қубба, равоқ ёки гумбаз ички баландлиги билан мутаносибда олинган.
- ҳар бир табақанинг горизонтал сиртига натурал (аслидаги катталикда) кўринишда

алохида чизма қилинади. Шу билан бирга асосий юлдузсимон шаклларнинг ўрни белгиланати

Асосий юлдузсимон шакллар бош радиал ўкларга жойлаштирилади, шунингдек, йирик юлдузлар одатда пастки табақалар бурчагидан бошлаб кўйилиб, марказга яқинлашган сари улар кичрайибгина қолмай, қирралари сони ҳам камайиб боради. Хусусан, саккиз қирралик юлдузлар кейинги табақаларда олти қирралик, беш қирралик, тўрт қирраликка алмашиб ва охири одатий уячаларга айланади.

Асосий қайтариладиган типик элементлар: юлдузлар — саккиз қирра, олти қирра, беш қирра, тўрт қирра; уларни боғловчи элементлар: бодом (ромб), учбурчак, квадрат (тўртбурчак), "ғозпай", "қуш оёқ", "лола" ва бошқа шакллардан иборат.

Муқарнаснинг режа-тарҳи (планиметрияси) усталарга умумий йўналиш ҳисобланади, догма эмас, иш жараёнида, яъни муқарнас композициясини натурал кўринишини амалга оширишда уста ҳайкалтарош каби эркин ижодий ёндошиб муқарнаслар жозибадорлигини турли нақшлар ва шакллар билан оширишга ҳаракат қилади. Шунинг учун бўлса керак, кейинчалик тадқиқотчилар чизма-лойиҳага кўра уни, яъни уста ғоясини қайта тиклашга имкон тополмайди.

Муқарнасга оид қадимий усталар тажрибасидаги ғояларни ўрганиш борасида И.И.Ноткин бошчилигидаги гурух олиб борган ишлар ўзгача амалий натижаларни берди [9]. Бу гурух қадимий чизмалар ёрдамида муқарнасларнинг натурал макетини яратишга ҳаракат қилган.

Чизмаларни чукур тахлил асосида уста режалаган муқарнас композициясининг умумий ғоясини, тузилишини ўрганиш бўйича олиб борилган бу тадқиқотларга меъморчилик фанлари номзоди Ф.Ашрафи қуйидаги фикрни беради: "Муқарнаслар Марказий Осиё меъморчилик тарихи сохасида кўплаб тадкик килинишига қарамай кам ижобий натижага келинган. Айниқса чизмаларни тайёрлаш жараёнини уқиб олиш мухимдир, айникса Шарк меъморчилиги ёдгорликларининг ташки ва ички шаклларида қуббасимон ва безак-қурулма тизимларини кенг кўламда ишлатилишини хисобга олганда". Ана шундай тахлилий иш XVI аср бухоролик усталардан сақланиб қолған муқарнас чизмалари устида бошланган эди.

Бундан мақсад XVI аср муқарнасларнинг аниқланган тизими асосида қадимий усталар ғоясининг, қадимий шакл йўлларини анъанавий ганч технологиясида қайта тиклашдир. Бу иш фақат илмий қизиқиш билан чегараланмай илмий-амалиётга назарий ва амалий усулларни киритиш, таъмир ишлари учун мухим бўлган ва деярли йўколиб кетган технологик услубни қайта тиклаш, нихоят Ўзбекистон меъморчилигининг бу ғоятда жозибадор безак шаклни (муқарнас, шарафа ва хоказо) хозирги замон меъморчилиги амалиётида фойдаланиш йўлларини белгилаш имконини очиб берган бўларди.

Илмий гурух аъзоси Л.Романова олиб борилган изланишларга оид маколасида ушбу жараённи батафсил ёритган. Унинг ёзишича, "бошланишига XVI аср чизмаларини англаб кайта хажмий-фазовий кўринишини, яъни чизма тархига кўра мураккаб кисмли мукарнас хажмини тасаввур килишга харакат килинди. Эски чизмаларда кўрсатилмаган мукарнас уячаларини умумий ечим композициясида моделлаштириш иши мураккаб хисоб-китоб, фантазия дунёсига шўнгитди".

Ўзбекистон усталарининг меъморий-лойиха меросида турли туман, тугал ва эстетик жихатдан мукаммал муқарнас шакллари намуналари мавжуд бўлиб, улар ақл бовар қилмайдиган "илохий" жозибага эга бўлиб қолмоқда.

## Адабиётлар:

- 1. "Ислом маданиятининг обод манзили" (Тошкентнинг ислом маданияти пойтахти деб эълон килиниши хусусидаги интервюлар). Халқ сўзи. 14 август 2007 йил.
- 2. "Маънавият ва маданиятга эътиборнинг амалдаги ифодаси" (Президентнинг Хазрати Имом мажмуасига ташрифи хисоботи). Халқ сўзи. 26 апрел 2007 й.
- 3. Файзуллаев О. Сухравердия. Мулоқот журнали. № 6. 1998
  - 4. Зохидов П.Ш. Меъмор санъати. Т.1978.
  - 5. Зохидов П.Ш. Зеб ичра зийнат. Т.1985
- 6. Булатова В, Маньковская Л. Памятники зодчество Ташкента XIV-XIX века. Т.1983
- 7. Рўзиев М. Тошкентнинг ўтмиш қиёфаси. Т.1984
- 8. Бородина И.Ф. Особенности формирования мемориальных сооружений Средней Азии X-XV века. АН.17. М.1964.
  - 9. Тошкент. Энциклопедия. Т.1992.

УДК712.3(09)

## АМИР ТЕМУР ВА ТЕМУРИЙЛАР САРОЙЛАРИ АРХИТЕКТУРАСИНИНГ ЎЗИГА ХОС ХУСУСИЯТЛАРИ

Маликов У.Э. – мустақил тадқиқотчи. Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти

В статье рассмотрены архитектурные особенности дворцовых зданий периода Амира Темура и Темуридовна примере дворцов Аксарай в Шахрисабзе, Куксарой и Бустансарой в Самарканде.

In the article about the architectural features of palace buildings from the period of Amir Temur and Temuridov, the example of the Aksaray palaces in Shakhrisabz, the kuksara and Bustarsaray in Samarkand.

**Кириш.** Амир Темур ва Темурийлар саройларининг архитектураси ҳақида айрим тадқиқотчилар ёзган бўлсаларда, улар бу масалага ўз фикри ва таҳлили билан ёндошган. Биз ҳам мазкур мавзуга доир тадқиқотларни ўрганиб, уларни умумлаштириш ва чуқурлаштиришга ҳаракат қилиб кўрдик.

Амир Темур ва Темурийлар хукмронлиги даврида Шахрисабзда курилган Оксарой, Самарканддаги Бўстонсарой, Кўксарой хамда Амир Темур, Хиротдаги Шохрух Мирзо ва бошка Темурийлар боғларидаги кўплаб бог саройларнинг меъморий тузилиши, архитектурасининг салобатлилиги ва мунаққашлиги, улардаги серхашам безаклар ўзига хос нафислиги билан ажралиб турган.

Асосий кисм. Амир Темур 1378 йили Шахрисабз қўрғонини қуриш хақида фармон беради. Шахар қўрғонининг гир атрофи чукур хандақ билан айлантирилиб, дарвозалари осма кўприк билан таъминланган эди. Қўрғон пойдевори қурилиши билан Темур Оқсаройдек махобатли қаср қурилишини ҳам (1380 й.) бошлаб юбормоққа буйруқ беради. Бу муҳташам бино кўрки не-не алломаларни ўзига жалб этмаган. Иморат шу қадар улуғвор ва фавкулодда жозибали эдики, "..хатто кекса мухандис бўлмиш гардун шунча йиллар жахон атрофида айланган бўлишига қарамай бундай гўзал бинони кўрмаган эди", -деб ёзади машхур тарихчи Шарафиддин Али Яздий [1]. Оксаройнинг қурилиши ҳақида Абдураззоқ Самарқандий: "Темур ишга яроқли бўлганларнинг хаммасини Хоразмдан Мовароуннахрга кўчиришга буйруқ берди.. хоразмлик усталар баланд ва салобатли сарой қуришди", деб ёзса [2], можор олими Вамбери Оқсаройни "Эрон меъморларининг холис ишидир", деб таъкид-

Маълумки, Оксарой меъморий тузилиши жихатидан анча мураккаб, фавкулодда улуғвор ва мухташам бино бўлганлиги сабабли қарийб 24 йил вакт ичида (1380-1404) қурилади. Қурилишнииг чўзилиб юборилишига Темурнинг Самарқандга кўчиб ўтиши ва у ердаги курилишлар кўлами, харбий юрпшлари сабаб бўлган кўринади. Оқсарой қурилиши вақтивақти билан тўхтаб турган ва яна давом эттирилган бўлиши ҳам мумкин. Хуллас, Оқсарой қурилишининг асосий қисмини Хоразмлик усталар битирган бўлса-да, эронлик меъморлар қурилишни нихоясига етказган. Оқсарой қурилишида Озарбойжонлик усталар хам қатнашганки, бу сарой пештокига ёзиб колдирилган китобадан ҳам сезилиб туради. Унда табризлик меъмор ва наққош Муҳаммад Юсуфиинг исми ёзилган.

Испан элчиси Клавихо Самаркандга Темур хузурига келатуриб (1403 й.) Шахрисабзда тўхтайди ва Оқсаройни томоша қилади. Ўшанда Оқсаройдаги қурилиш ишлари асосан тугалланган бўлсада, лекин жихоз ишлари тамомила битмаган эди. Клавихонинг ёзишича, Оқсарой Темур ва унинг оиласига мўлжалланган шохона истикомат саройи бўлган. Унда Темуриинг зебу зийнатга бой қабул заллари, ўзи ва оиласи учун яшаш хоналар, дам олиш ва оройиш хоналари, эни 300 кадам, гир атрофи токдор рахрав (галерея) дан иборат улкан ички ховли, сатхи ок мармардан фаршланган катта ховузи, салобатли пешток ва равоклар, боғ ва ундаги мевали ҳамда манзарали дарахтлар бор эди. Оксарой безакларидан ҳайратга тушган Клавихо: "Ҳатто мохир усталарга сероб Парижда хам бу тарика ишлар гоят кўркам хисобланар эди", - деб завкланган эди [4]. Саройнинг ўзига хос хусусиятларидан яна бири шу эдики, иморат томи устига антика ховуз ишланган бўлиб, унга Ургут тоғлари бағридаги "Тахти қорача" довонидан кахрабо сув қўрғошин қувурлар орқали 35 километр масофадан оқиб келар, сўнгра шаршара хосил қилиб пастга тушар эди [5].

Ўз даврида Оксаройдек улкан, махобатли ва ўта мунаққаш иншоот Турону Эронда ягона эди. Оқсаройнинг бош пештоқи Шарқ меъморчилигидаги энг йирик пештоклардан хисобланиб, умумий кенглиги 40 метрлар чамасида, руй-рост баландлиги эса 50 метрдан ошикрок бўлган деб тахмин қилинади. Оқсаройдек улкан обидадан хозирда ушбу пештокнинг бирбиридан ажралган икки асосигина сақланиб қолган. Ана шу асос миноралар оралиғидаги равоқнинг кенглиги 22,5 метрдир. Агар бу хозирда сақланиб қолган Темур даврига оид обидалар пештоқи билан таққосланса, унинг нақадар кенглигига ишонч хосил қилиш мумкин. Масалан, Туркистондаги Хожа Ахмад Яссавий ва Самарқанддаги Темурнинг жоме масжиди энг катта пештокларининг кенглиги 18,5 метрдан ошмайади.

Оқсарой безаклари Самарқанд обидаларидаги нақшлардан фарк килади. Ташқи безаклардаги тилла суви югуртирилган нақшлар бош пешток хуснига хусн кўшади. Нақшлардаги кора ранглар Маккадаги тошга, кўк ранглар эса бегубор осмонга киёсланган. Оқсаройга хусн бахшида этиб турган арабий ёзувлар ичида Амир Темурнинг "кудрагимизга шубханг бўлса биз курдирган иморатларга бок" деган сўзи бор. Оксарой пештокида сохибкирон салтанатининг рамзий белгиси хам бўлган. Бу белги уч халқадан иборат бўлиб, улар уч худудий иклимда-шимол, жануб, ғарб минтақаларида барпо этилган салтанатта ишорадир. Халқадан

ташқари куёш ва шер тасвири ҳамда "Куч адолатда" деган арабча ёзув ҳам бўлган [7].

М.Е.Массон ва Г.А.Пугаченкова ўрта аср ёзма манбалари ва археологик тадкикотлар маълумотларига асосланиб, 1950 йилда биринчи бўлиб Оқсарой қурилган худуднинг бир – бири билан боғланган уч қисмдан иборат бўлгани, саройнинг ўзи эса икки қаватли қилиб қурилгани ҳақидаги фикрни билдиришган [6]. Сарой ховлиси безакларга бой галереялар билан айлантирилган, ховлида бир нечта ховузлар бўлган. Сарой хоналарининг поли турлича рангли, юзи сиркор накшли плиткалар билан пардозланганки, улар яхлит бир кўп гулли рангдор эслатган. Х.Т.Султонов гиламни рахбарлигидаги археологлар гурухи Оқсарой худудидан 650 кв.м. ана шундай сирланган рангдор плиткалар билан қопланған пол сахнини топишган ва очишган[7].

Н.В.Гильманова саройнинг умумий энини 115 – 120 м, бўйлама ўқ бўйлаб узунлигини эса 240 – 250 м чамасида бўлган, деб ёзади. Унинг фикрича, "саройнинг умумий худуди учта ховлидан: маъмурий, истрохат ва яшаш қисмларидан тузилган. Оқсаров тархи тўғри тўртбурчакли, сарой ичида жойлашган катта ва иккита кичик ховлилардан тузилган. Ховлилар марказида фавворалар ишлаб турган. Фаввораларни сув билан таъминлаш учун махсус қурилмалардан фойдаланилган. Сув аввал юқорига том устига ўрнатилган резервуарга хўкизлар ёрдамида ишга тушириладиган махсус механизмлар орқали чиқарилиб, сўнгра у ердан сопол қувурлар орқали фаввораларга ўз босими билан юборилган" [8].

Хуллас, Амир Темурнинг Шахрисабздаги Оқсаройи Ўрта Осиё тарихий саройлари ичида ўзининг физик ўлчамлари, режавий параметрлари, махобатлилиги, мунаққашлиги, функциявий жозибадорлиги, ташқи ва ички меъморий – бадиий безакларининг ўзига хослиги ва хилма – хиллиги, сарой ховлиларидаги боғларнинг гўзаллиги ва ландшафт дизайни, сарой хоналари ва залларининг халқ амалий санъатининг нафис наъмуналари билан жихозланганлилигига ва нихоят, саройни қуришда кўп миллатли қатор усталар махоратининг синтезлашганлигига асосланиб айтишимиз мумкинки, ўз даврининг энг юксак даражали ва олий мақомли саройи бўлган.

Г.А.Пугаченкова Темурийлар даври саройларини 2 хил типга бўлади: биринчиси — хукумдор аркида ёки мудофааланган "хисор" да жойлашган сарой бўлиб, у давлат ишларини бошқариш, расмий тантаналарни ўтқазиш, элчиларни қабул қилиш, хукумдор оиласининг яшаши учун қароргохдир; иккинчиси — хукумдорнинг шахардан ташқарида жойлашган боғ — саройи, яъни ёзги қароргохи [9].

Г.А.Пугаченкова биринчи типдаги сарой-

ларга мисол тарзида Амир Темурнинг Самарканд аркидаги Кўк саройи. Хиротдаги Боғи — Шахр саройи, Шахрисабздаги Оқсаройни келтирган. Боғи — Шахр саройи Темурнинг ўғли Шохрух учун Хиротда 1400-йилда шахар боғи ичида қурилган энг гузал сарой хисобланган. Афсуски, унинг меъморий тузилиши хакидаги маълумотлар бизгача сақланмаган.

Амир Темур ўз ҳаёти даврида бир нечта саройлар курдирган. Уларнинг энг аълоси Темур Шахрисабзда курдирган Оқсарой ҳисобланса, кейингилари Самарқандда ўз салтанатининг кўрғони сифатида курдирган арк—қалъа ва ундаги мухташам саройлар: Кўксарой ва Бўстон саройлардир.

Арк-қалъа Самарканд шахри ташқи мудофаа деворининг ғарбий қисмига туташ қурилган махобатли ички қўрғон хисобланган. Шаҳар ташқи мудофаа деворининг узунлиги, Бобур ибораси билан айгганда, "ўн минг олти юз қадам", яъни тахминан 10 километрга яқин ва олтита мунаққаш дарвозалари бўлган. Аркқалъа ичида халқ тилида "Кўксарой" "Бўстонсарой" деб аталган улуғвор бинолар қурилган бўлиб, улар бу ерда хозирги вақтда "Афросиёб" деб аталган мехмонхонанинг шимолий қисмида жойлашған. Ушбу маҳобатли саройлардан ташқари аркда масжид, кутубхона, шохона уй-жойлар, Амир Темурнинг хазинаси ва тахтгохи, пул зарбланадиган бўлим, катор аслахасозлик устахоналари, хаммомлар хамда зиндон хам бўлиб, атрофи баланд ва қалин девор билан ўралган эди. Кўксаройнинг тўрт қаватли муҳташам бино бўлганлиги, унинг юксак махобат билан безатилганлиги хакида кўп адабиётларда ёзилган. Олдида чорбоғи бўлган Бўстонсарой эса Кўксарой ёнида, унинг шимолий қисмида жойлашған эди. Шаҳар арки дахлзлигини ғарб томондан Хисорнинг мудофаа деворлари, шарқ ва шимол томондан эса унинг 8 метрлар чамаси баланд деворини ўраб олган сувга тўла чукур зовур таъминлаб турган. Арк дарвозаларидан бири ўша даврда шахар савдо маркази хисобланган хозирги Регистон майдони билан кенг кўприк ва кўча орқали боғланган.

Хулоса. Ўз вақтида 34 гектар худудни эгаллаган Амир Темурнинг Самарқанд арки ва ундаги машхур Кўксарой ва Бўстонсаройлар бугунги кунда йўк. Улардан "Тепакўргон" деган ном қолган халос. Бирок, улар Кауфман кўшинлари томонидан тўпларга тутилган ва батамон вайрон килиниб, текислаб юборилгунча Самарқанд шахрини безаб садафдаги марварид каби унга ярашиб турган шахар ичидаги гўзал шахарча бўлган. Агар арк ва ундаги саройлар бугун бўлганда эди, Самарқанд шахри хам Республикамизнинг бошқа тарихий шахарлари—Бухоро ва Хивага ўхшаб тарихан тўла қонли, такибан яхлит ва мазмунан янада бой

тарихий шахар бўлар эди. Арк ва саройларнинг вайрон этилганлиги Самарқанддек тарихий шахарнинг таркибий яхлитлигига катта путур эткизган. Ана шу масалани қисман бўлса-да юмшатиш мақсадида бугунги кунда Самарқанд аркининг тўртта дарвозасидан лоақал биттасини, яъни уни Регистон майдони билан боғловчи бош дарвозани ва унга туташ мудофаа деворларининг бир кисмини ўз ўрнига асл тарихий кўринишда тиклаш мумкин. Бунинг учун зарур имкониятлар бор. Бахтга қарангки, аркнинг ўша тарихий деворлари, буржларининг жойи ва пойдеворларининг ўрни сақланиб қолган, уларнинг ўрни археолог олимлар томонидан ковланиб топилган. Профессор А.С. Уралов рахбарлигида ана шу бош дарвоза ва унга туташ деворларнинг бир қисмини қайта тиклаш бүйича лойихавий таклифлар ишлаб чикилган. Бу масалада иккита битирув малакавий иши ва битта магистрлик диссертацияси химоя килинган. Бордию таклиф этилаётган ушбу ғоя амалга оширилса, бу Самарқанддек тарихий шахар учун фойдали иш бўлар эди. Самарқанд аркида курилган гўзал саройлар-Кўксарой ва Бўстон саройларни қуриш энди бизга насиб этмасада, қайта тикланган Амир Темур арк-қалъасининг бош дарвозаси ва мудофаа деворларининг бир қисмини кўриб томоша қилиш бизга ва шахримиз мехмонларига насиб этарди.

## Адабиётлар:

- 1. Шарафиддин Али Яздий. Зафарнома. Т., 1972.
- 2. Абдураззоқ Самарқандий. Матлаи саъдайн ва мажмаи бахрайн. Т., 1969.
- 3. Вамбери Херман. Бухоро ёхуд Моварауннахр тарихи. Т., 1991.
- 4. Руи Гансалес де Клавихо. Дневник путешествия в Самарканд ко двору Тимура (1405-1406). М., 1990.
- 5. Уралов А., Хожихонов М. Темурийлар маънавияти ва маданият. Самарканд, 1996.
- 6. Массон М.Е., Пугаченкова Г.А. Шахрисабз при Темуре и Улугбеке. //Труды САГУ. Т., 1953.
- 7. Султонов Х.Т. Шахрисабз. Монография. –Т., 1993.
- 8. Гильманова Н.В. Архитектура Тимуридов и Бобуридов отражонная в миниатюре. Т., 2019.
- 9. Пугаченкова Г.А. Зодчество Центральной Азии. XVв. Т., 1976.

## СТИЛИ ДИЗАЙНА ИНТЕРЬЕРА

#### Sultanov D.U., Adilova D.S., Abduvaitova M.J.

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

В этой статье Вы узнаете о стилях интерьера и, возможно, определитесь какой из стилей подходит наилучшим образом для Вас. Также учтены все нюансы и особенности того или иного стиля. Благодаря чему вы сможете выразить свою индивидуальность.

#### Interer dizayn uslublari

Ushbu maqolada siz interyer jihozlari haqida bilib olasiz, uslublarni oʻziga xos xususiyatlari va qaysi uslub siz uchun eng ma'qul ekanini aniqlaysiz.

## Interior design styles

In this article you will learn about interior styles, and perhaps decide which style is best suited for you, all the nuances and peculiarities of this or that style are taken into account. thanks to which you can express your individuality

Ввидение. Современные дома и квартиры, как и современный мир, подразумевает собой сочетание самых различных деталей. В таком дизйне совмещено практически все: старое и новое, светлое и темное, большое и маленькое, нужное или же просто красивое. И именно определенные, подходящие именно вашему дому стили дизайна помогают с успехом связывать все эти понятия между собой. Именно они заставляют удачно гармонировать тонкие, неуловимые полутона или же, напротив, играют на ярких контрастах противоречий. Это сложившаяся система принципов, закономерностей и правил определённого творческого метода, который необходим для создания необходимого человеку образа. Стиль может отразить внешний и внутренний мир хозяина квартиры или офиса. Каждый стиль дизайна будет подходить определенной личности, соответствуя, при этом, своему назначению. Подростку будет более характерен какой-либо современный стиль дизайна, к примеру, хай-тек, модерн или даже китч, известный напускной крикливостью неких своих элементов.

Отточенная в веках ясная геометрия форм, строгие линии, четкие объемы — все это исторический стиль и именно он, несомненно, подойдет более взрослым, желающим повсеместного постоянства, людям.

Любителям путешествий, людям, которым импонируют некоторые особенности национальных дизайнов, обязательно подойдет этнический стиль.

Использование колорита других стран в интерьерах жилища — это прекрасный способ окружить себя уютом и аурой полюбившихся

традиций.

Учитывать подобные мелочи в проектировании, начиная с особенностей личности и человеческого характера, заканчивая целевым назначением помещения - вот задача дизайнера.

Интерьерные стили дизайна. В целом, есть некоторые варианты декора, подчеркивающие абсолютно любые интерьерные стили. К ним относится никогда не выходящая из моды <u>роспись стен</u>. Согласитесь, подобрать рисунок можно в классической, современной, этнической и даже минималистичной стилистике. Кроме того, правильно подобранный рисунок будет способствовать привлечению положительной энергии, и вы сможете почувствовать, что такое <u>гармонизация пространства</u>, испытать на себе как художественный рисунок может вдохновлять.

Не менее интересным декором для любого стиля интерьера служат <u>витражные стекла</u>. Они добавят колорита в пространство, сделают его более ярким, а если рисунок будет сделан по индивидуальному заказу, то еще и эксклюзивным. Не бойтесь экспериментировать, смешивать фактуры, миксовать, ведь под руководством специалиста это так просто!

**Исторические стили:** Ампир, Арт-деко, Барокко, Бидермер, Византийский стиль, Готика, Классицизм, Маньеризм, Неоклассика, Ренессанс, Рококо, Романский стиль.

Современные стили: Авангард, Биодом, Бохо, Винтаж, Гранж, Китч, Конструктивизм, Лофт, Минимализм, Модерн, Неоклассика, Стимпанк, Техно, Функционализм, Фьюжн, Хай-тек, Шебби-шик, Экспрессионизм, Эклектика.

Этнические стили: Английский, Арабский, Африканский, Голландский Египетский, Индийский, <u>Кантри</u>, Китайский, Колониальный, Марокканский, <u>Прованс</u>, <u>Скандинавский</u>, <u>Шале</u>, Японский.

Стиль дизайна «лофт». Лофт не ограничивает дизайнера в выборе оформления пола; подойдет как паркет, так и плитка, ковровое покрытие или гармоничный в общей цветовой гамме линолеум. Выбор зависит лишь от назначения комнаты. Однако, в декорировании потолка стоит придерживаться светлых цветов. Обычная белая штукатурка, при верном подборе освещения, будет смотреться наиболее выгодно.

Говоря об освещении, стоит отметить, что для комнаты лофта будет характерно соединение нескольких световых групп в одном помещении, ведь с помощью света также можно добиться необходимого эффекта разделения большого пространства без видимых перегородок. Также, помимо своего практичного, целевого назначения, эту функцию может выпол-

нять мебель. При выборе мебели стоит помнить, что стиль дизайна «лофт» отличается так же сочетанием старого и нового в интерьере. Поэтому, соединить антиквариатный столик из темного дерева и хромированный шкаф или полки будет весьма оригинальным выигрышным вариантом. Завершающим, но не последним по значительности штрихом интерьера, будут нестандартные аксессуары, без которых стиль «лофт» потеряет саму свою суть и оригинальность. Декоративные колонны, балки, металлические опоры, вентиляционные механизмы и пр. Все эти элементы будут негласными отсылками к прошлому помещения, именно они выделяют лофт из других стилей, характеризуют его неповторимость и оригинальность. К примеру, в комнате интерьера на банальных трубах отопления можно сделать акцент, выделяя их цветом или расположением, в отличии от других стилей, в которых подобное принято скрывать.



«Лофт» — это первозданность грубой отделки и соединение новых и старых черт. Это выделение нестандартных акцентов, комбинирование нейтральных и броских цветов. Это настоящий городской, промышленно-урбанистический стиль, желающий воссоздать в интерьере квартиры.

Стиль «модерн». Образованный от французского moderne, что означает «современный», стиль модерн в искусстве и архитектуре, в полной мере раскрылся на рубеже двадцатого века. Это течение имеет множество направлений, к примеру: неоромантизм и неоклассицизм, определенные как обращение к тем или иным мотивам искусства, частичное их возрождение; рационализм и иррационализм, заключающие в себе преобладание более простых форм (рационализм) или же полное противопоставление этому, с ярко выраженными отголосками ставшей признанной прошлым готики (иррационализм). Говоря о направлениях модерна, не стоит забывать также и о различиях этого стиля, обусловленных этническим разнообразием его распространения. Выделяют венское, берлинское, парижское, рижское, петербургское, московское, а также многие другие территориально обособленные направления модерна, каждое из которых имеет определенные черты и особенности, характерные лишь для него. Возможно, именно этим обусловлено то, что стиль модерн так и не стал интернациональным, вплоть до того, что и сейчас это течение имеет множество различных названий в разных уголках земного шара. Во Франции он известен, как «ар-нуво», в Соединенных Штатах он звучит, как «тиффани», в честь знаменитого художника и дизайнера Луиса Комфорта Тиффани, яркого представителя стиля модерн, «югендштиль» - в Германии, «стиль либерти» - в Италии, «модернизмо» - в Испании.



Модерн вспыхнул во всем своем великолепии в относительно недолгий промежуток времени, который начинался в конце девятнадцатого века и завершился началом двадцатого. Этот стиль повсеместно заслужил признание художников, дизайнеров, архитекторов, скульпторов и ювелиров того времени, захватил в полной мере все стези искусства, свергнув уже, казалось бы, закрепивший свои позиции, собирательный стиль эклектики. Однако, интерес к нему был утерян также стремительно, как и был развит. Лишь сейчас, в первых десятилетиях двадцать первого века, стиль интерьера модерн открыл второе дыхание, вновь заслужив признание современных архитекторов и дизайнеров.

Растущий интерес к направлению модерна в наши дни весьма обоснован. Это направление, с его темными, приглушенными тонами цветов, с плавными линиями, повторяющимися в аксессуарах, узорах, мебели, подходит как для просторных помещений, так и квартир средних размеров. Гармоничность, заключенная в сочетании изящных линий и естественных форм, в повторении из поверхности в поверхность одной идеи: идеи полного ухода от статичности к динамичности. Другими словами, интерьер стиля модерн — это постоянное движение, подчеркиваемое каждой деталью, это плавный переход из одной зоны к другой, это комната, в которой преобладание пластичных, текучих линий раскрывает помещение, как необычное, элегантное обращение к природным мотивам.

Хай-тек - стиль интерьера. Хай-тек зародился в конце 20ого века и достиг пика своей популярности в 1970 годы. Название, образованное от английского "high technology", что в переводе означает "высокие технологии", в полной мере отражает суть и идею этого направления. Помещения отличаются сдержанностью и кажущейся простотой, ведь стиль хай-тек предполагает минимум аксессуаров, деталей и вещей. Ощущение комфорта в интерьере, который, на первый взгляд, способен показаться излишне-холодным, дизайнеры достигают, наполняя пространство функциональными и практичными предметами, упрощающими жизнь современного человека.

Хай-тек - стиль, который относят к ультрасовременному, является одним из ярких представителей урбанистических направлений. Действительно, в полной мере этот стиль способен раскрыться именно в городской среде, в реалиях современного прогресса, где каждое достижение технологий тесно связано с ходом человеческой жизни.



Хай-тек можно смело сочетать как с другими стилями интерьера, так и с такой практикой организации пространства, как фэн-шуй, ведь небольшое количество предметов в свободном пространстве позволяет наилучшим для хозяина образом расставить необходимые вещи. Не стоит лишь перенасыщать интерьер лишними предметами.

В целом, каждый предмет должен подчеркнуть стиль дизайна хай-тек, обладая всевозможными опциями. Например, мебель направления хай-тек отличается своей функциональностью; эта ее характеристика, перенятая от конструктивизма, сопутствует развитию стиля на каждом из его этапов. Так, к примеру, для кухонного гарнитура весьма уместно использование сплошных поверхностей, механизмов "выталкивания" фасада, складных и вертикальных подъемников для настенной гарнитуры. Двери направления хай-тек чаще всего представляют собой однотонную матовую поверх-

ность без лишних узоров или же заменяются арочным проемом. Окна, как правило, максимально большие, не прикрываются лишними предметами и используются в помещении, как главная составляющая децентрированного освещения. В материалах для изготовления мебели широко применение таких материалов, как стекло, металл и пластик.

Плазменный телевизор, акустическая система, системный блок Вашего компьютера - все это в направлении хай-тек способно предстать не посредственной необходимостью, а, напротив, акцентами помещения. Именно поэтому стоит выбирать оснащение комнаты с особым вниманием.

Стиль классицизм. Классицизм – стиль интерьера и эстетическое направление в искусстве, которому характерно подражание античности, как норме, идеальному образцу. Это устоявшаяся монументальность, строгие объемы геометрических форм и сдержанная изысканность, проявляющаяся в интерьере помещения. Все это стиль «Классицизм» в чистом виде. Цветовая гамма, используемая для того, чтобы поддержать стиль дизайна классицизм, не однозначна. Однако, стоит избегать слишком ярких цветовых решений. Для него характерна целая палитра полутонов: от насыщенносинего, до небесно-голубого; от светлорозового, до пурпурного.

Также используются намеки на золотую отделку, ведь элемент золота, пожалуй, одна из наилучших возможностей подчеркнуть роскошь и богатство помещения.

Хорошая освещенность, пространственность - также признаки классицизма. Комнатам этого стиля характерны высокие потолки, дорогие люстры из хрусталя, вертикально удлиненные окна.

Все эти детали способствуют созданию общего впечатления помещения. Стиль классицизма, - это утвердившее свои позиции, сформировавшееся направление, как в архитектуре

и литературе, так и в интерьере.

Его черты пронесены через века и давно избраны одними из основных классических направлений.



Этот стиль подходит для оформления как квартиры, то есть, комплекса помещений, так и какой-либо отдельной комнаты: библиотеки, столовой, спальни или кабинета. Классицизм прекрасно подходит уверенным в себе, серьезным людям.

**Вывод.** В данной статье рассмотренны стили дизайна с прошлых времен и до наших дней по строительству жилых и общественных зданий и сооружений. Учтены строительные материалы, виды отделки, колористики цветов для создания таких стилей дизайна в современном Узбекистане.

### Литература:

- 1. Элейн Гриффин . «Design Rules: The Insider's Guide to Becoming Your Own Decorator».
  - 2. Эбигейл Ахерн. «Decorating with style».
- 3. Дебора Нидлман Анна Стармер. «Цвет. Энпиклопелия».
- 4. Анна Муравина. «Рецепты счастливого интерьера».
  - 5. Литрис Айсмен. «Дао цвета».

УДК. 72.02.025.5

## АНСАМБЛЛАРНИНГ ЗАМОНАВИЙ ТРАНСФОРМАЦИЯСИ

## Жўраев З. З. магистр

Samarqand davlat Arxitektura-qurilish instituti (Uzbekistan) Newtimezj@gmail.ru

Мазкур мақолада Бухоро шахрининг меъморий ансамбллари трансформациясининг бой шахарсозлик қурилиш усулларини келтириб чиқариши ва меъморчилик анъаналарининг шаклланиши, меъморий ансамбльлар тузиш усуллари ҳамда уларнинг шаҳар структурасини шакллантиришнинг ҳусусиятлари кенг трансформация қилишга қаратилган замонавий йўлларини излаб топиш таҳлил қилинган.

Калит сўзлар: Трансформация, анъана, ансамбль, усул

## Принципы развития исторических городов Средней Азии

В статье анализируется формирование методов и трансформация архитектурных ансамблей города Бухары и формирование архитектурных традиций методы создания архитектурных ансамблей а также поиск современных способов для их широкой трансформации в городской структуре.

Ключевые слова: трансформация традиция, ансамбля, метод.

## Principles of development of historical cities of Central Asia

Modern Trasformation of Ansambiles Annotation This article analyzes the modern ways of transforming the architectural ensembles of the architectural ensembles of the city of Bukhara intro rich urban planning techniques and the formation of architectural traditions aimed at the extensive transformation urban struktre of urban structure of architektural ensembles.

**Keywords**: Transformation, tradition, ensemble method.

**Кириш.** Ўзбекистон Республикаси мустакиллик шарофати билан ўз тарақкиётининг янги даврига кирди. Халкимиз ўзининг минг-минг йиллик меморчилик ва шахарсозлик тарихига, маданий ва манавий меросига эга бўлди.

Бухоро дунёнинг енг қадимий ва бетакрор шаҳарларидан бири. У ўзида 2500 йиллик бой тарих ва қадимий сивилизация намуналарини мужассам этади. Зарафшон дарёсининг қуйи оқимида жойлашган бу ноёб шаҳар азалазалдан ўтроқ, хаёт, суғорма деҳқончилик, илмфан ва тараққиёт маркази бўлиши билан бирга, жаҳон тарихида ҳақли равишда инсониятнинг маъданий бешикларидан бири сифатида эътироф этилган.

Бухоро вилоятининг тарихий кисмида жойлашган меъморий ансамбллар, ўзига хос такрорланмас тарихий обидалар, келажак авлодларга сақлаб қолиш учун Бухоро вилояти ва Бухоро шаҳар ҳокимлиги, Бухоро вилояти курилиш бош бошқармаси, "Бухоро лойиҳа" ва "Узтаъмирлойиҳа" институтлари ҳамда тегишли вазирлик ва қумита вакиллари биргаликда шаҳарсозлик соҳасида қанча амалий тадбирларни амалга оширилиб келмоқда.

Тарихий обидалар жойлашган шаҳарларнинг бош режаларини ишлаб чиқишда, уларни ўзгартиришда, меъморларимиз ёдгорликларни қайта тиклаш ва реканструкция қилишда, шаҳарсозлик ғоясининг асоси сифатида ҳудуднинг иқлим шароитига, ер ости сувларининг жойлашувига ҳамда ундан ўтаётган кўчаларнинг муҳитига табиий равишда хосил бўлган ландшафтига ҳамда функсионал мақсадлардан келиб чиққан ҳолатда зоналаштириш каби қатор долзарб муаммоларга дуч келамиз.

Асосий кисм. Мустақилликнинг дастлабки йилларида эски ансамблларнинг замонавий трансформациясини шакллантириш ва Бухоронинг янгича кўринишини қайта қуриш ишлари бошланди. Биринчи президентимиз ташаббуси ҳамда раҳбарлигида Бухоро ансамблларининг қўриниши қайта таъмирланди. Бугунги кунда Бухоро вилояти ва шаҳридаги меъморий ансамблларнинг замонавий трансформациясини ишлаб чиқиш қуйидаги усуллар воситасида амалга оширилмокда:

- шаҳар ҳудуди бўйлаб янги ижтимоий тараққиёт тамойилларига асосланган маишиймаданий турмуш, таълим-тарбия, илм-фан ва иқтисодий тараққиёт, саноат ва ишлаб чиқариш бозор ва савдо объектларини қуриш ва жойлаштириш;

- шаҳарнинг тарихийлиги ва умумжахон мавқеини эътиборга олиб, шаҳарнинг тарихий қисмини, ундаги меъморчилик ёдгорликларини таъмирлаш, қайта тиклаш, замонавий ижтимоий ва туризм мақсадларига мослаштириш ва шу йўл билан уларни келажак авлодлар учун асраб қолиш соҳасидаги ишлар;
- аҳолининг дам олиши, шаҳар иқлими, экологияси ва ландшафтини яхшилаш ва очиқ муҳитни ободонлаштириш, кўкаламзорлаштириш, гулзорлаштириш, янги боғ ва парклар, ҳиёбонлар ташкил қилиш ва шакллантириш;
- шахар коммунал ҳаётини яхшилаш, муҳандислик ободонлаштириш ва жихозлаш;

Бугунги кунда давлатимиз рахбарининг ташаббуси ҳамда бевосита рахбарлиги остида шаҳарда яшил ҳудудларни кўпайтириш дастури ишлвб чиқилди. Бунда асосий эътибор шаҳарнинг ҳамда унинг ҳар бир майдони архитектурасининг ўзига ҳослигига қаратилди, қадимий анъаналар, туманларнинг жойлашуви ҳисобга олинди. Шаҳар майдонининг анча қисми қисқа муддатда яшил ҳудудларга айлантирилгани унинг экологияси сезиларли даражада яхшиланишига кўмаклашди.

Айни дамда шаҳарда бир неча маъданият ва истирохат боғи ишлаб турибди. Сўнгги йилларда янги боғлар барпо этиш билан бирга, мавжудлари тўлик кайта курилди. Шаҳарнинг яшил ландшафтида умумий ансамблларнинг аҳамиятини ошириш ишлари амалга оширилмоқда.

Бухоронинг асрлар давомида ўзгармасдан келган кўхна кисми эски шахар хам мустакиллик йилларида тубдан обод бўлди. Мукаддас зиёратгохлар кайта курилди ва нафакат ватандошларимиз, балки бутун мусулмон олами вакиллари, сайёхлар учун хам кутлуғ кадамжога айлантирилди. Шу билан бирга, Эски шахарнинг бошка мавзеларида хам кенг кўламли бунёдкорлик ишлари олиб борилди. Ўнлаб ижтимоий-маъданий объектлар, янги тураржой бинолари, кўприклар хамда йўллар бунёд этилди, махаллалар ва гузарлар ободонлаштирилди.

Мустақилликдан кейин шаҳарнинг архитектураси анча ўзгарди. Буларга мисол қилиб Арк қалъаси ва унинг атрофидаги меъморий ан-

самблларни олиш мумкин. Бугунги кунда шахар ва кишлоклар ободонлаштирилиб, замонавий корхоналар, кенг ва равон йўллар, таълим ва тиббий муассасалар, спорт мажмуалари ва стадионлар, боғ ва ҳиёбонлар бунёд этилаётганлиги, шахар ва қишлоқларимиз хаёт тарзини, ишлаб чиқариш муносабатларининг мазмун-мохиятини ўзгартиришга барча мажмуаларда хизмат кўрсатиш ва сервиз сохаларида борилаётган ислохотлар пировард натижада ягона мақсадга – Бухоро халқи, мамлакат ва жахон туристлари шу жумладан қишлоқ жойларида яшаётган фукаролар учун муносиб шароит яратишдан иборат.

Бу ёдгорликлар шахарнинг кўп асрлик тарихи маъданияти ва юксак меъморчилигидан далолат беради. Шу туфайли уларнинг замонавий трансформацияси мухим рол ўйнайди. Бу меъморий ансамбллар трансформациясини такомиллаштириш бошқа Ўзбекистон шахарлари каби Мустақилликдан кейин бошланди. Жумладан хозирги давргача сақланган Минораи Калон, Нодир Девон Беги хонақоси ва бошқа меъморий ансамбллар трансформация ишлари такомилаштирилмоқда.

Бугунги кунда Бухоро вилояти ва шахарларида жойлашган меъморий ансамбллар чукур ўрганилиб жахон меъморий ёдгорликлари қаторига киритилган. Айни дамда республикамиз рахбарияти ўз эътиборини жойларда қаровсиз холда ётган табаррук зиёратгохлар, меъморий ансамбль ёдгорликларимизни обод қилиш ишларига қаратган ҳолда уларнинг замонавий трансформациясини ишлаб чикиш оркали мамлакат ва жахон туристларини жалб қилиш, ички ва ташки туризмни ривожлантириш, шахарсозлик архитектурасини такомиллаштириш чора тадбирлари кўрилмокда. Мазкур меъморий ансамблларини трансформациялаш орқали атроф – мухитни бузиб турган кўримсиз, пала-партиш курилган иморатларни олиб ташлаб янги сайёхлик йўналишларини очиш мумкин.

Бухоро вилояти худудида хаммаси бўлиб 660 та маъданий мерос объектлари сақланиб колинган ва уларнинг 146 таси республика аҳамиятига, 514 таси эса маҳаллий аҳамиятта эга бўлган объектлар ҳисобланади. Ушбу объектларнинг 70 га яҳини ҳайта ишланиб трансформация ишлари олиб борилмоқда. Буюк пир Бахоуддин Наҳшбанд ва ул зотнинг оналари Орифа она зиёратгохлари ҳайта таъмирланиб, атроф-муҳити яҳшиланиб шарҳ боғдорчилиги анъаналарига риоя ҳилган ҳолда улҳан боғ яратилди.

Буюк аллома Абдухолиқ Ғиждувоний меъморий ансамбль мажмуаси қайта таъмирланиб, атроф-мухити яхшиланди. Мирзо Улуғбек томонидан қурдирилган мадраса қайта рекан-

струкция қилинди. Мадраса қаршисидаги хазира-дахма ўрнига гумбазли айвон курилди. Бу ерда Абдухолиқ Ғиждувонийнинг қабр тошлари қўйилган. Қадимда комплекс таркибига мадраса-хонақох, унинг чап томонида минора, қарама-қаршисида хазира-дахма ва айвонли масжид бўлган. Бугунги кунда мадраса, минора ва улар қарама-қаршисида айвонли ансамбль мавжуд. Ансамбль атрофи кўкаламзорлаштирилиб марказида гўзал хиёбон ташкил этилган.

Шуни алохида қайд этиш жоизки, Бухоро вилоятида Етти пир силсиласига кирувчи Хожа Ориф Мохитобон, Ар-Ревгарий, Хожа Махмуд Анжир Фагнавий, Хожа Али Ромитаний-Азизон, Хожа Мухаммад Бобойи Самосий, Хожа Сайид Амир Кулол каби мутафаккир уламолар ва авлиёларнинг зиёратгохлари миллий меъморчилик услуб ва анъаналари асосида таъмирланди ва трансформациялаш ишлари давом этмокда. Бирок Гиждувоний мажмуасининг 2003 йилдаги реконструкцияси ансамбль анъаналарига мос тушмади ва 2018-2019 йилларда Ш.М.Мирзиёев ташаббуси билан бу мажмуа қайтадан трансформацияланди.

Меъморий обидаларни таъмирлаш, қайта куриш, консервация қилиш йўлидаги бундай катта кўламдаги юмушларга қарамай, Бухорода шу каби ўзгаришлар учун навбат кутаётган ёдгорлик обидаларнинг кўплиги, сизот сувлар сатхи юкорилиги, бошка катор экологик факторларнинг уларга салбий таъсири, обидаларни зудлик билан таъмирлашни такозо этар эди. Шу муносабат билан Маъданият ва спорт ишлари вазирлиги, вилоят хокимлиги Чор Бакр меъморий ансамблини таъмирлаш ва Хожа Сайид Амир Кулол, Хожа Исматуллох Бухорий, Хожа Махмуд Анжир Фағнавий меъморий мажмуаларини, Мақбараи Бехиштиён зиёратгохини қайта қуриш вазифаларини илгари сурди.

IX асрдан XIX асргача, яъни минг йиллик давр мобайнида Бухоронинг илму маърифати, маънавий хаётида фаол қатнашган Чор Бакрлар (Булар Абу Бакр Саъд, Абу Бакр Фазл, Абу Бакр Хамид, Абу Бакр Тархон ) авлоди номи билан боғлиқ. XVI — XIX асрларда бунёд этилган Чор Бакр ёдгорлик мажмуи мустабид тузуми даврида аянчли ахволга тушиб қолган эди. 1999 йилнинг май ойида Чор Бакр комплексини хашар йўли билан тиклаш учун вилоят хокимлиги томонидан кенгаш тузилди. 2000 йилнинг август ойида қайта тиклаш ва ободонлаштириш ишлари тугатилди. Бу ишлар натижасида 27 та объект қайта тикланди, мавжуд ховуз тартибга келтирилди.

Меъморлар олдида 16.0 гектар майдонни эгаллаган 27 та объектдан, иккита ховуз, дарвозахона ва йўлаклардан иборат бу мажмуани асл холида, яъни меъморчиликнинг асрлар мобайнида Бухорода шаклланган қадимий анъаналар-

га тўла риоя қилинган холда қайта тиклаш вазифаси турар эди. Ушбу мажмуани тўлик таъмирлаш — тиклаш бош режаси ва лойихасини ишлаб чикишда тарихий хужжатлар, архив материаллари ва фотосуратларга таянилди. Шундан сўнг кўли гул усталар, курувчилар обидани жадал таъмирлашга киришдилар, кенг кўламдаги ишлар туфайли меъморий мажмуа киёфаси тубдан ўзгарди.

Буюк олим, шоир, файласуф Хўжа Исматуллох Бухорий меъморий мажмуаси хам ўзига хос. Зиёратгохга туташиб кетган эски қабристон тартибга келтирилиб, дахмалар шахарнинг қадимий қалъаси бўйлаб меъморий мажмуага элтадиган янги йўл қурилди. Зиёратчилар учун пантеон-айланма бино қурилди. Бу ерда Бухоро авлиёлар ва алломаларининг хикматли сўзлари, уларнинг хаёт йўлига оид маълумотлар жой олган. Мажмуада анъанавий услубда қурилган масжид, унинг олдида ёгоч ўймакорлиги билан зеб берилган устунли айвон, бош иншоот – баландлиги 13 метр бўлган гумбазли мақбара, 7 гектарлик боғ ўрин олган. Гумбазли мақбара курилишида Сомонийлар мақбарасида қўлланилган ғишт териш услубидан фойдаланилди.

Мақбараи Бехиштиён зиёратгоҳи Бухоро шаҳрининг улуғ олиму уламолари дафн этилган, аммо ўтган аср 30-40 йилларида бузиб ташланган қадимий Бехиштиён мозорида барпо қилинди. Зиёратгоҳда ёғоч ўймакорлиги анъаналари асосида безатилган нақшинкор дарвоза, гумбазли мақбара ўзига хос бурчакли ғишт билан ростланган устунлар мақбарани кўкка бўй чўзаётган сеҳрли иншоот тарзида намоён этди.

Вобкент тумани худудида XIII асрда яшаб ўтган буюк аллома Махмуд Анжир Фагнавий хотираси шарафига, у дафн этилган жойда қурилган меъморий мажмуа ҳам ўзига ҳос ўринга эга. Ундаги мақбара, масжид, дарвозахона ва ҳовуз Бухорога хос анъанавий усулларда барпо этилли.

**Хулоса.** Юқоридаги номлари келтирилган ёдгорликни таъмирлаб, тиклаш натижасида қуйидаги мақсадлар кўзланганди ва унга эришилди:

Биринчидан, улар халқимизнинг ўз маъданий мероси ва улуғ аждодларга бўлган беқиёс хурмати рамзи бўлди.

Иккинчидан, обидалар орқали ёш авлодни ота-боболар мероси билан танишишга, умуман, уларни миллий ўзликни англаш рухида тарбиялашга хизмат қилади.

Учинчидан, мазкур ёдгорликларда Бухоро меъморчилик санъатининг ўзига хослиги мужассамлашди. Унутилиб кетилган меъморчилик анъаналари қайта тикланиб, Чор Бакр мажмуасини таъмирлашда қўлланилди.

Тўртинчидан шаҳар структурасини тармоқлаштиришда ўрта асрлар меъморий ансамбллар ривожи-трансформацияси ва уларнинг замонавий ифодаси-интерпретациясига алоҳида эътибор берилиш лозим.

Бешинчидан Бухоро шахрининг меъморий ансамбллари трансформацияси бой шахарсозлик усулларини келтириб чиқаради. Бирок улардан замонавий шахарсозликда етарли даражада фойдаланилмаган;

Олтинчидан меъморий ансамбллар тузиш усуллари ва уларнинг шаҳар структурасини шакллантиришнинг хусусиятлари кенг трансформация қилишга қаратилган интерперетация йўлларини излаб топиш талаб қилинади.

## Adabiyotlar:

- 1. Lavrov V. A. Gradostroitelnaya kultura Sredney Azii. M., 1950.
- 2. Axmedov M.Q. «Oʻrta Osiyo me'morchiligi tarixi» Toshkent.: «Oʻzbekiston». 1995.
- 3. Axmedov M.Q. «Ansamblevaya zastroyka: traditsii i preemstvennost», «Arxitektura Uzbekistana» (Almanax) Toshkent.: «Gʻafur Gʻulom». 1985.

# **КУРИЛИШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИ, БИНО ВА ИНШООТЛАР СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ**

УЛК 624.15

## МЕЪМОРИЙ ОБИДАЛАР ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАРИНИНГ ИШОНЧЛИЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ МАСАЛАЛАРИ

**Мадатов А., Мадатов Р.А., Хамидова М.** (Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти); **Заргаров А.К.** (Хоразм Маъмун академияси).

Мақолада меъморий обидалар замин грунтлари деформациясининг ўзгаришига таъсир қилувчи омиллар таҳлил қилинган. Меъморий обидалар замин грунтлари мустаҳкамлигининг камайиш сабаблари ўрганилган. Меъморий обидалар пойдеворлари заминининг мустаҳкамлигини таъминлашга қаратилган тадқиқотлар натижалари таҳлил қилинган. Меъморий обидалар замин ва пойдеворларининг техник ҳолати мониторингини ташкил этиш бўйича тавсиялар берилган. Меъморий обидалар замин ва пойдеворларини кучайтиришга доир амалий усуллар ишлаб чиқилган.

**Калит сўзлар:** меъморий обидалар; замин ва пойдеворлар; кумоқ грунт; кумлоқ грунт; кум; грунт суви; пойдевор; тош пойдеворлар; грунтларнинг намлиги; замин грунтлари; грунтларнинг деформациялари; техник холат; техник холатни бахолаш; намлик; капилляр кўтарилиш; пойдеворларнинг гидроизоляцияси; чекли холат; заминнинг ишончлилиги; ишончлилик даражаси; физик кўрсаткичлар; мустаҳкамлик кўрсаткичлари; деформацион кўрсаткичлар; грунтлардаги кучланишлар; заминга босим.

## Вопросы обеспечения надёжности оснований и фундаментов памятников архитектуры

В статье проанализированы факторы, влияющие на развитие деформаций грунтов оснований памятников архитектуры. Исследованы причины снижения несущей способности грунтов оснований; проведен анализ результатов выполненных исследований по обеспечению надежности оснований, фундаментов памятников архитектуры. Даны рекомендации по организации мониторинга технического состояния оснований и фундаментов памятников архитектуры. Разработаны практические методы усиления оснований и фундаментов применительно к памятникам архитектуры.

**Ключевые слова:** памятники архитектуры; основания и фундаменты; супесчаный грунт; суглинистый грунт; песок; грунтовая вода; фундамент; бутовые фундаменты; влажность грунтов; грунты оснований; деформации грунтов; технического состояние; оценка техническая состояния; капиллярное поднятие; гидроизоляция фундаментов; предельные состояния; надёжность оснований; уровень надёжности; физические показатели; прочностные показатели; деформационные показатели; напряжения в грунтах; давление на основания.

## The problems of ensuring the reliability of the bases and foundations of architectural monuments.

The article analyses the factors affecting the development of soil deformations of the foundations of architectural monuments. The reasons for decreasing the strengthening capacity of the soil of the foundations of architectural monuments have been studied. The research results of strengthening the soil of architectural monuments' foundations are analysed. The recommendations to organise the monitoring the technical state of the bases and foundations of architectural monuments are also given. The practical methods to strengthen the bases and foundations of architectural monuments are created.

**Key words:** architectural monuments, bases and foundations, sandy loam soil, loamy soil, sand, the water of soil, foundation, stone foundations, soil moisture, the soil of bases, soil deformations, technical state, assessment, moisture, capillary uplift, water proofing of foundations, limit states, the reliability of bases, the level of reliability, physical indicators, stability indicators, deformation indicators, strain in the soil, pressure on bases.

Кириш. Кейинги йилларда меъморий обидаларнинг техник қолатини ўрганишга қаратилган изланишлар натижалари ва уларнинг эксплуатацияси даврида тўпланган архив маълумотлари шуни кўрсатадики, Республикамиздаги кўпчилик меъморий обидаларнинг техник қолати бирмунча ёмонлашган, яъни уларнинг айрим кисмларида нотекис чўкишлар юзага келган [2,3,4]. Натижада тарихий меъморий обидалар деворларида ёриклар пайдо бўлган, баланд минораларининг вертикал ўки нисбатан сезиларли даражада оғишлари ва нотекис чўкишлари ҳам кузатилмокда. Бу ҳолатларнинг асосий сабаблари атроф мухитда вужудга келаётган техноген омиллар бўлиб, булар каторида, ер ости сувлари сатхининг кўтарилишини, кор — ёмғир сувларининг махсус ариқчалар орқали тўғри оқиб чиқиб кетилиши таъминланмаганлиги натижасида замин грунтларининг намлиги ошиб, улар умумий деформациясининг ўсишини таъкидлаш лозим.

Меъморий обидаларнинг техник холатини ўрганиш ва уларни сақлашга бағишланган илмий-тадқиқот ишларининг сезиларли даражада ортганлигини тан олган холда таъкидлаш лозимки, ушбу изланишларнинг аксарияти обида-

ларнинг замин ва пойдеворларига эмас, улар устки қисмларининг холатини ўрганишга қаратилган. Бунинг асосий сабаблари қаторида, биринчидан, меъморий обидаларни техник эксплуатация қилиш хизматлари ходимлари орасида замин ва пойдеворсозлик сохасида юқори малакали мутахассисларнинг етишмаслиги бўлса, иккинчидан меъморий обидалар замин ва пойдеворларининг техник холатини даврий равишда бахолаб бориш борасидаги зарурий ишлар бўйича, меъёрий хужжатлар етарли эмаслиги хамда илмий-тадкикот ишларига ажратилаётган маблагнинг чегараланганлигидир.

**Асосий қисм.** Ўзбекистонда энг кўп шикастланган обидаларнинг техник холатини ўрганиш борасида ўтказилган кузатувлар куйидагиларни таъкидлаш имконини беради:

- пойдеворлар замини грунтлари намлигининг ортиши сабабли кўпгина меъморий обидаларни сақлаб қолиш жиддий муаммо даражасига етиб қолган;
- кўпгина обидалар деворларининг пастки кисмига намликни юқорига ўтказмаслик мақсадида тўшалган қамишли бўйралар чириб битган (кўпрок термитлар таъсиридан);
- замин грунтларидаги сувнинг капиллярлик кўтарилиши натижасида деворлардаги намлик юқорига кўтарилган;
- кўпгина деворларнинг сиртларидаги сувоқлар намлик таъсирида шўрланган, нураган, пардоз плиткалари эса тушиб кетмокда;
- девор ва устунларининг намланиши натижасида, уларни термитлар емириши учун шароит вужудга келган (Хива Ичан-Қалъасидаги обидалар).

Хозирги вактда замин ва пойдеворларни чекли мувозанат холатининг икки гурухи асосида хисоблаш қабул қилинган [5]. Замин-бино системасининг чекли мувозанат холати шартлари ва ифодаларидаги катталиклар детерминант хисобда, тасодифий бўлмаган микдорлар деб қаралиши маълум, лекин бу катталикларнинг кўпчилиги вақт моъбайнида ўзгарувчандир. Шу сабабли чекли холатлар услубида хисобланган пойдеворлар грунтли заминлари мустахкамлигининг кандай даражада етарли эканлигини аниқ билиб бўлмайди. Натижада чекли холатлар хисоблари бўйича мустахкамлиги етарли деб хисобланган пойдеворлар грунтли заминларининг мустахкамлигининг тезда камайиши холлари кузатилаяпти. Шу сабабли бу иншоотлар заминларининг ишончлилик даражасини бахолаш учун ишончлилик назарияси ечимларидан фойдаланиш мақсадга мувофикдир [1].

Ишончлилик назариясида эса юқорида таъ-

кидланган чекли мувозанат холати шартларидаги микдорлар тасодифий статистик-эхтимолий характерга эга эканлиги ва кўп тасодифий ўзгарувчи аргументлар функцияси бўлишлиги хисобга олинади. Бино ва иншоотлар замин ва пойдеворларининг ишончлилик даражаси хисобларига доир илмий ишлар билан Н.Н.Ермолаев ва В.В.Михеевлар шугулланишган [1]. Қозикли пойдеворларни берилган ишончлилик даражасига мос қилиб хисоблаш ва лойихалаш услубиятини З.Сирожиддинов ишлаб чиққан [8]. Тарихий обидалар замин ва пойдеворларининг эхтимолий хисобига эса хозиргача сезиларли даражада эътибор берилмаган.

Хозирги вактда коникарсиз техник холатда бўлган меъморий обидалар пойдеворлари замини грунтларининг физик-механик кўрсаткичларини ўрганиб, улар асосида замин ва пойдеворларни лойихалашда КМК 2.02.01-98 тавсия этаётган иккала гурух чегаравий холатлари бўйича бажариладиган хисоблардан ташқари, замин грунтининг деформацияси ва юк кўтариш қобилиятлари буйича ишончлилик даражасини аниқлаш заруриятини, керак бўлган холларда замин ва пойдеворларни кучайтириш зарурлигини кўрсатиб бериш максадида Самарқанддаги "Рухобод" мақбараси, Хивадаги Амир Тўра мадрасаси, Полвон Қорий мадрасаси хамда "Тўрт шаввоз" мажмуаси минорлари тадқиқот доирасида танлаб олиниб, бу объектлар мисолида қуйидаги ишлар амалга оширилди:

- асосий юк кўтарувчи конструкцияларни визуал кўздан кечириш ва техник холатини бахолаш:
- пойдеворлар материалларини, қўйилиш чукурликларини, товонининг кенгликларини аниқлаш;
- иншоотлар конструкцияларининг геометрик ўлчамлари бўйича пойдеворлар юқори сатхига таъсир этувчи хисобий юкларни аниклаш;
- замин грунтларининг ҳақиқий физик-механик кўрсаткичларини аниқлаш;
- пойдеворларнинг товони сатҳларидаги ўртача ҳақиқий босимларни ва замин грунтларининг ҳисобий қаршиликларини аниқлаб, уларни таққослаш;
- замин грунтларининг деформация ва юк кўтара олиш кобилиятлари бўйича ишончлилик даражалари хисобларини бажариш;
- қайд этилган вазифаларнинг бажарилиш якуни сифатида танлаб олинган обидалар замин ва пойдеворларининг ишончлилик даражасини зарур бўлган ҳолларда етарлича ошириш йўлларини кўрсатиш;

Бажарилган илмий тадқиқот ишларида [6] таъкидланганидек, Амир Тўра мадрасаси замини гурунтлари 4,5-5,0 м қалинликдаги қумоқ

грунтлар ва ундан пастда ўрта зичликдаги майда бархан қумларидан иборат. Қозирги вақтда Амир-Тўра мадрасаси деворларининг айрим кесимларида бўйлама вертикал ёриклар, ораёпмаларда кўндаланг ёриклар пайдо бўлиб, техник холати коникарли бўлмаган холатда турибди (1-расм). Шунинг ўзи хам обидада кўшимча тадкикотлар ўтказилиши, рухсат этилмайдиган деформациялар хосил бўлганининг сабабларини тахлил килишни, бу обиданинг замин ва пойдеворлари кучайтирилиши зарурлигини таказо килади.

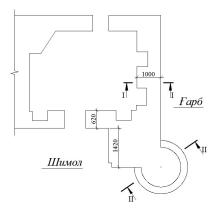


1-расм. Амир-Тўра мадрасаси шимолий-ғарбий бурчидаги девор ёриқлари

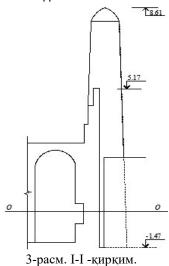
"Амир-Тўра" мадрасаси пойдеворларининг деформация бўйича хисобларида І-І ва ІІ-ІІ (2,3-расмлар) кесимларда пойдевор товони остидаги ўртача босим замин грунтининг хисобий қаршилигидан ошмаслик кераклиги (PII ≤ R) шарти бажарилгани билан [6], мустахкамликнинг захираси жуда кичик, яъни пойдевор товони сатхидаги ўртача босим ва грунтнинг хисобий қаршилиги бир-бирига яқин қийматларга эга. Замин грунтининг қўшимча намланиши унда нотекис деформациялар ривожланишига сабаб бўлиши мумкин. Иккинчи томондан мадраса девори пойдевори ва гульдаста пойдевори остидаги грунтга узатилаётган босим назарий жихатдан бир-бирига якин интенсивликка эга бўлиши зарур. Акс холда, вақт ўтиши билан девор ва гулдаста туташ жойлари кесимларидаги кучланишлар концентрацияси ошиб, ёриклар юзага келиши мумкин. Бу ерда мадраса девори пойдевори ва гулдаста пойдевори товони остидаги босимлар турлича қийматларга эга. Демак, мадрасанинг хозирги техник холати сўзсиз равишда, унинг замини ва пойдеворларини мустахкамлашни таказо этади.

Тадқиқот объектлари замин ва пойдеворлари мисолида бажарилган ҳисоблардан кўринадики [7], замин грунтларининг мустаҳкамлиги чекли ҳолатлар гуруҳлари ҳисоблари талаблари бўйи-

ча етарли хисобланса хам, ўзгарувчан омилларнинг таъсири туфайли айрим характерли кесимларида замин грунтларининг ишончлилик даражаси етарли бўлмаслиги мумкин экан. Демак, бундай холларда иншоотнинг деформацияси ошмасдан аввал унинг заминини мустахкамлашни ёки пойдеворларини кучайтиришни тақазо этади.



2-расм. Мадраса шимолий-ғарбий қисми режаси фрагменти.



Масалан "Амир Тўра" мадрасаси пойдеворининг амалдаги ўлчамлари асосидаги заминининг деформация бўйича хисобий ишончлилик даражаси H<sub>x</sub>=0,991, ишончлилик даражасининг меъёрий қиймати бўлган H<sub>м</sub>=0,9975 дан кичик. Демак, замин грунти мустахкамланиши ёки пойдевор товони кенгайтирилиши зарур. Пойдевор товонининг ўлчамлари b=2,5м гача кенгайтирилганида замин грунтининг деформация ишончлилик бўйича хисобий даражаси  $H_x$ =0,9995 бўлаяпди; яъни, ишончлилик даражасининг меъёрий қиймати Н<sub>м</sub>=0,9975 дан катта, демак пойдевор товони кенгайтирилган холда заминнинг ишончлилик даражаси таъминланаяпди.

"Тўрт Шоввоз" мажмуаси минори пойдеворининг амалдаги ўлчамлари (D=4,53м) асосида деформация бўйича заминининг ишончлилик

даражаси Hx=0,995, меъёрий ишончлилик даражаси Hм=0,9975 дан кичик. Кўриниб турганидек, пойдевор замининг деформация бўйича ишончлилик даражаси етарли эмас. Пойдевор товониниг диаметри D=5,5м гача оширилганида эса Hx=0,9995>Hм=0,9975 бўлаяпди, яъни, замин грунтининг ишончилилк даражаси таъминланяпли.

Тадқиқот объектларидан бўлмиш Рухобод мақбараси пойдевори заминининг хисобий кесимидаги [7], амалдаги ўлчамлари асосидаги деформация бўйича хисобий ишончлилик даражаси Нҳ=0,9599, меъёрий ишончлилик даражаси Нм=0,9975 дан кичик. Худди шундай "Тўрт Шоввоз" мажмуаси минори пойдеворининг деформация бўйича хисобий ишончлилик даражаси Нҳ=0,995, меъёрий ишончлилик даражаси Нм=0,9975 дан кичик бўлаяпди. Вахоланки чекли холатлар усулининг деформация хисоблари бўйича замин грунтининг мустахкамлиги етарли хисобланади [6]. Демак бу иккала обидада хам пойдеворлари заминининг ишончлилик даражалари таъминланмаяпди, уларни мустахкамлаш ёки пойдеворларини кучайтириш зарурати бор.

Маълумки, меъморий обидалар замин ва пойдеворларининг техник холатини мониторинг маълумотлари асосида бахолаш ишларининг асосий максади, куйидаги саволларга жавоб бериш хисобланади:

- мавжуд пойдеворлар бинонинг эксплуатациясини давом эттириш имконини берадими ёки уларни кучайтириш ёки қайта қуриш зарурми;
- замин грунтлари ёки пойдеворларнинг ўзлари реконструкция жараёнида қанчалик даражада қўшимча юкларни қабул қила олади;
- грунтдаги пол устига ёки пойдевор ёни грунти юзасига юкни қандай даражада ошириш мумкин;
- эксплуатация қилинаётган бинонинг ёнига янги бино қуриш мумкинми, қандай қилиб янги бинонинг мавжуд бинога таъсирини камайтириш мумкин;
- юзага келган деформацияларни қандай тўхтатиш мумкин;
- қайси конструкциялар сақланиши мумкин, қайсилар олиб ташланади ёки кучайтирилади;
- ер ости иншоатларида ёки ер тўлаларда биринчи қават деворларида намликни йўкотиш учун қандай чора-тадбирлар зарур.

Замин ва пойдеворларни пойдеворга юкни оширмаган холда тадкик килишда ишлар хажми минимал бўлади. Бунда пойдеворларнинг холатини ва унинг хакикий ўлчамларини аниклаш учун назорат шурфлари казиш етарлидир. Агарда асосий юк кўтарувчи конструк-

цияларда сезиларли деформациялар рўй берган бўлса, иш хажми жуда катта бўлади.

Зарур мухандислик геологик маълумотлар мавжуд бўлмаган холларда пойдеворлар ёнидан шурфлар ёки скважиналар қазилиб, улардан монолитлар олинган холда, замин грунтлари мукаммал ўрганилади. Яъни, лаборатория ёки дала шароитларида замин грунтларининг физик, мустаҳкамлик ва деформацион кўрсаткичлари аниқланади.

Меъморий обидаларнинг пастки қаватларида, ёки пойдевор устки қисми деворларида намликнинг кўтарилиши сабабини ўрганиш учун асосий эътиборни гидроизоляцияга қаратиш зарур. Бунда ер ости сувлари режими хам ўрганилади. Чунки ер ости сувлари режимининг ўзгариши карст ва суффозия бўшлиқларининг юзага келишига, қўшимча чўкишларнинг ривожланишига сабаб бўлиши мумкин. Кўп сонли қадимий тарихий биноларнинг, айниқса меъморий обидаларнинг тадкикида шу нарса аниқланганки, пойдевор устки қисмида жойлашган девор қисмлари катта намланган. Бунинг асосий сабаби йўллар ва тротуарлар сатхларининг хамда ховли майдонлари юзаларининг асфальтланиши натижасида, улар сатуларининг кўтарилиши ва хоказолардир. Бу нарса шунга олиб келадики, грунт сувларининг капилляр кўтарилишга қарши гидроизоляциялар ер сатхидан пастда қолиб кетиб, деворнинг энг катта юкланган участкаларида нокулай ишлаш шароити юзага келади. Яъни, намлик тўгридан-тўгри пастки қават деворига ўтади ва хоналарда намлик тўпланишига сабаб бўлади. Бундан ташқари грунтдаги ва девордаги намликнинг мавсумий музлаши ва эриши натижасида юк кўтарувчи деворларнинг бузилишига ёки мустахкамлигининг камайишига олиб келади. Демак, замин ва пойдеворларни, умуман бино ва иншоатларни тадқиқ қилишга бўлган сабаблар, тадқиқ ишларининг хажмини белгилайди.

Бажарилган тадқиқотлар натижалари асосида шуни таъкидлаш мумкинки, меъморий обидалар замин ва пойдеворларининг техник ҳолати бўйича мониторинг маълумотларини йиғиш қуйидагича тартибда амалга оширилиши мақсадга мувофиқ:

- -юқори конструкциялар визуал кўздан кечирилиб, тадқиқ қилинади;
- -меъморий обидалар конструкцияларининг геометрик ўлчамлари аникланади (зарур бўлганда геодезик усуллардан фойдаланилади);
- -пойдеворнинг ҳарактерли кесимлари бўйича шурфлар қазилиб, пойдеворларнинг материали, ўлчамлари (кўйилиш чукурлиги, товонининг кенглиги) аниқланади;

-шурфлардан ҳарактерли чуқурликлардан замин грунти намуналари (монолитлар) олинали:

-лаборатория ёки дала шароитларида замин грунтларининг физик ва механик кўрсаткичлари аникланади;

-меъморий обидаларнинг ҳарактерли кесимларида геометрик ўлчамлари бўйича, пойдеворларга узатилаётган ҳисобий юклар аниқланади;

-замин грунтларининг реал хисобий қаршилиги аниқланиб, пойдевор товони остидаги ўртача босим билан таққосланади;

-замин грунтининг деформация ва юк кўтариш кобилиятлари бўйича ишончлилик даражаси хисоблари бажарилади;

Мустаҳкамлик даражаси етарли бўлмаган замин ва пойдеворларга келсак, ҳозирги вақтда уларни кучайтиришнинг ва мустаҳкамлашнинг турли усуллари мавжуд. Пойдеворлар конструкцияларини консервациялаш ва мустаҳкамлаш масалалари махсус адабиётларда етарлича ёритилган. Уларнинг кўпчилигини кўллаш ва техник жиҳатдан амалга ошириш мумкин.

Замин грунтларини химиявий ва термик усулларда мустаҳкамлаш тавсияларига қуйидаги мулоҳазаларга кўра бироз эҳтиёткорлик билан ёндошишимиз зарур:

- грунтларни силикатлаш намлик жараёни билан боғлиқ бўлгани учун, босим остида турган ўта чўкувчан грунтларда бу усулни қўллаш максадга мувофик эмас. Одатда кўпчилик бино ва иншоотларнинг деформациялари структураси тургун бўлмаган ўта чўкувчан грунтли заминларнинг қўшимча намланиши натижасида рўй беради;
- сувга тўйинган грунтларда химиявий мустаҳкамлаш усули эса, маълумки кам самара беради;
- грунтларни химиявий мустаҳкамлашда ишлатиладиган химиявий реагентлар (масалан, суюлтирилган шиша) ўта киммат ва улар бизнинг республикамизда ҳозирча ишлаб чикарилмайди;
- замин грунтларини химиявий йўл билан мустаҳкамлашда грунтга босим билан юборилаётган химиявий суюқликни ҳисобий йуналиш бўйича бошқариш мушкул иш, шунинг учун уларнинг керакли микдорини аниқ билиб бўлмайди ва ўз навбатида замин грунтларининг кучланганлик деформацияланганлик ҳолатини аниқ баҳолаш имкони йўк.

Юкорида қайд қилинган ноаниқликлар ва камчиликлар грунтларни термик мустаҳкамлаш усулига ҳам таалуқлидир.Бундан ташқари эксплуатациядаги меъморий обидалар замин ва пойдеворларини бургуланган қудуқларда барпо

килинадиган қозиклар ёрдамида мустаҳкамлаш ҳам вақт ҳам мақсадга мувофиқ эмас. Чунки, бир томондан ер сатҳидан катта бўлмаган чуқурликларда мустаҳкам жинслар (қатлам) бўлмаган ҳолларда, уларнинг юк кўтариш қобилияти ўта кичик бўлади, чунки учки қисмида ётадиган гилли грунтларнинг ҳисобий ҳаршилиги катта эмас; иккинчидан, уларни ростверксиз ишлатиб бўлмайди, сабаби меъморий обидаларнинг ганч ёки лойли қоришмаларда терилган пойдевор ва ер устки ҳисми конструкцияларининг кучланишларни тарҳатиш қобилияти юқори даражада эмас.

Кейинги йилларда замин ва пойдеворларни мустахкамлашда бург-инъекцион қозикли, разряд-импулсьли технологияларда барпо қилинадиган қозиклар билан кучайтириш усуллари ҳам кенг қўлланилаяпди. Аммо, бу усулларни қўллашдан олдин, уларни регионал грунт шароитларидаги тажрибавий текширишлари талаб килинади.

Тадқиқотлар доирасида қаралаёттан меъморий обидалар замин ва пойдеворларини кучайтиришнинг, улар пойдеворлари заминларининг грунт шароитларини ва цокол кисмлари конструкцияларининг ўзига хос жихатларини хисобга олган холда кўллаш мумкин бўлган усулларидан: пойдевор товонини кенгайтириш (метод подводки) ва пойдеворларни босим билан киритиладиган қозиклар ёрдамида кучайтириш усулларини қабул қилиш мақсадга мувофикрокдир.

Пойдеворнинг қуйилиш чуқурлигини ошириб, унинг таг юзаси сатхини катталаштириш усули мутахассисларга маълум ва у илмий адабиётларда кенг ёритилган. Бу усулда замин ва пойдеворларни кучайтиришда, меъморий обидаларнинг кушимча деформациясини бартараф қилиш мақсадида, замин грунтларини олдиндан зичлаштириб, кейин кучайтириш тавсия этилади.

Тадқиқотлар доирасида бажарилган изланишлар қуйидаги хулосаларни чиқариш имконини беради:

- Эксплуатацияда бўлган меъморий обидалар пойдеворлари заминларининг деформациялари ва юк кўтариш қобилиятлари, чекли ҳолатлар ҳисоблари асосида рухсат этиладиган чегаравий микдорларда бўлса ҳам, улар заминларининг ишончлилик даражаси етарли таъминланмаган бўлиши мумкин экан;
- Меъморий обидалар заминлари грунтларининг физик-механик кўрсаткичларида ва ер ости сувларининг сатхларида бўладиган ўзгаришлар даврий равишда аникланиб турилиши зарур;
  - Эксплуатацияда бўлган меъморий обида-

лар пойдеворлари заминларининг деформациялари ва юк кўтариш кобилиятлари бўйича ишончлилик даражалари мониторинг маълумотлари асосида системали равишда бахоланиб борилиши зарур;

- Эксплуатацияда бўлган, пойдеворлари замини грунтининг ишончлилик даражаси етарли бўлмаган меъморий обидаларнинг замин грунтлари етарли ишончлилик даражасига мос этиб мустаҳкамланиши ёки пойдеворлари кучайтирилиши лозим.

### Адабиётлар:

- 1. Ермолаев Н.Н., Михеев В.В. Надежность оснований сооружений. Л.: Стройиздат, 1976.
- 2. Заключение об инженерно-геологических условиях территории медресе Кутлуг-Мурод Инак в г. Хиве Хорезмской области. «УзНИПИ реставрации» Ташкент, 1985.
- 3. Инженерно-геологичекое заключение о грунтах основания и фундаментах юго-восточной части

медресе Кутлуг-Мурод Инак. «СНРП Мастерская». Ташкент, 1972.

- 4. Оценка надёжности оснований и фундаментов исторических памятников г. Самарканда. Заключительный отчет по ГНТРП Р.Уз.3.7.1.18-Самарканд: СамГАСИ, 2002.
- 5. ҚМҚ 2.02.01-98. Бино ва иншоотлар, замини ва пойдеворлари. Тошкент., 1999.
- 6. Меъморий обидалар замин ва пойдеворларининг мониторингини ташкил этиш ва ишончлилик даражасини таъминлаш усулларини ишлаб чикиш. ОТ-A14-07 ракамли илмий тадкикот ишининг оралик хисоботи. Самарканд: Сам ДАКИ, 2017.
- 7. Меъморий обидалар замин ва пойдеворларининг мониторингини ташкил этиш ва ишончлилик даражасини таъминлаш усулларини ишлаб чикиш. ОТ-A14-07 ракамли илмий тадкикот ишининг якуний хисоботи: Самарканд, Сам ДАКИ, 2018.
- 8. Сирожиддинов З.С. Расчет и проектирование свайных фундаментов на основе теории надежности. Дисс. докт. тех. наук, -М.: МГСУ,1993.

УДК 624.074.5

## ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВОЗВЕДЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО КАРКАСА ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

**Бахриев Н.Ф.** канд. техн.наук, доцент, **Каландаров С.У.** студент Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Мақолада фазовий метал каркасли саноат биносини лойиҳалаш амалларида «ПК ЛИРА» компьютер дастурини қуллаб, конструкциялар кундалаг кесимини ва профиллар улчамларини ҳисоблаш кетма-кетлиги, барча юкланишлар, шу жумладан, шамол, сейсмик, осма кран юклари ҳисобга олинган. Ҳисобий натижаларга таянган ҳолда, каркас элемент кесимлари танланиб, метал конструкцияларнинг деталлаштирилган (КМД) ишчи чизмалари тайёрланди ва амалда тугун ва қурилмалар завод шароитида ясалиб, бинони барпо этиш жараёнлари баён этилган.

**Калит сўзлар:** метал каркас, пўлат профиллар, ЛИРА, сейсмика, тормозланиш, ҳисоб схемаси, матрицалар, кўндаланг кесим юзаси, юкланишлар

В статье представлены научно-прикладные исследования по проектированию производственных зданий из металлических пространственных каркасов, последовательность расчета конструкций с применением "ПК ЛИРА", подбор сечений элементов и металлических профилей, с учетом всех нагрузок и воздействий (ветровой, сейсмических, крановых, нагрузок от торможения подвесных кранов). По результатам расчетов подобраны поперечные сечения конструктивных элементов, разработаны рабочие чертежи КМ и КМД. В заводских условиях изготовлены детали, узлы и конструкции. Представлен процесс возведения здания на леле.

**Ключевые слова:** металлический каркас, сталь, профили, ПС ЛИРА, сейсмичность, тормозные нагрузки, расчетные схемы, матрицы, поперечное сечение, нагрузки и воздействия.

The article presents the sequence of calculation of an industrial building from a metal frame, while the calculations and selection of the section of metal profiles are made using the LIRA computer software, taking into account all loads, including wind, snow, seismic and braking loads from a suspended crane. According to the calculation results, a section of metal profiles was selected, working drawings were developed, metal structures were made and the building was assembled.

**Key words:** metal skeleton, steel, profiles, lyre, seismicity, brake loadings, settlement schemes, matrixes, cross-section section, loadings and influences

Компания «Узавтосаноат» (UzAutoSanoat), созданная в начале 90-х годов XX века по инициативе и под руководством первого президента Республики Узбекистан Ислама Каримова, за годы независимости стала символом созидательного потенциала экономики страны. В ее

структуру входят три крупных завода: - GM Uzbekistan (производство легковых автомобилей марок Ravon & Chevrolet); Sam Auto (средние грузовики и автобусы Isuzu); MAN Auto-Uzbekistan (тягачи, самосвалы и автобусы), а также производители комплектующих деталей

и специализированные подразделения. Стратегия АО «Узавтосаноат» - производство конкурентоспособной продукции на уровне мировых стандартов [1].

Сегодня автомобилестроение Узбекистана представляет собой гораздо большее, чем ведущая производственная сфера. Успех отрасли признал мир. В ней работают свыше 85 предприятий, входящих в состав компании «Узавтосаноат». Налажено сотрудничество с более чем 200 зарубежными предприятиями и организациями.

Важнейшими задачами и направлениями деятельности АО "Узавтосаноат" на 2017-2021 годы является развитие и внедрение процессов модернизации, технического и технологического обновления производства научноприкладных исследований и инновационных разработок, обеспечение более тесной связи науки и производства [2].

Реализация поставленных задач обеспечивается втом числе и сотрудничеством между специалистами СамГАСИ и ООО "UzAuto TRAILER", которыми ведутся исследования и реализация разработок. По инициативе ООО "UzAuto TRAILER", начата разработка проекта строительства сборочного цеха большегрузных самосвалов и автофургонов совместно с Российской Федераций. В процессе проектирования и строительства данного сборочного цеха участвовали студенты и преподаватели СамГАСИ.

Здание сборочного цеха было решено возводить из стальных конструкций в виде металлического каркаса, а разработку КМД, расчет и изготовление металлических конструкций выполнить собственными силами завода "UzAuto TRAILER".

Процесс конструирования включает подбор сечений элементов стальных конструкций, таких как фермы, колонны и балки, а также проверку заданных сечений и узлов в соответствии с действующими нормативами. Все расчеты выполнены в соответствии с [3, 4, 5, 6], с использованием систем автоматизированного проектирования ЛИРА и AutoCAD. На рис. 1 приведена каркасно-пространственная структура цеха.

Оценка несущей способности элементов металлических конструкций включает:

- 1. Расчет несущей способности сечений по 1-ой группе предельных состояний -
- расчет на прочность, в том числе на разрыв, срез, по нормальным, касательным, приведенным (октаэдрическим) напряжениям;
- расчет на устойчивость изгибаемых, центрально и внецентренно-сжатых элементов, в

том числе при действии момента в двух плоскостях.

- 2. Расчет несущей способности сечения по 2-ой группе предельных состояний -
  - расчет прогибов изгибаемых элементов;
- расчет предельной гибкости сжатых и растянутых элементов.

Сбора нагрузок и воздействий выполнен согласно ШНК 2.01.07-96, ШНК 2.01.03-96. Расчет выполнен по программе ЛИРА САПР, в процессе которого были рассмотрены следующие загружения: - постоянная нагрузка (собственная масса элементов и конструкций каркаса); временные длительно действующие нагрузки; - кратковременные нагрузки (снеговая, ветровая нагрузка); - крановая нагрузка, нагрузка от торможения крана; - сейсмические нагрузки. Модель каркаса здания приведена на рис. 1.

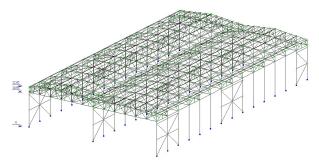


Рис.1. Моде каркаса здания.

Выполнен расчет по 1-й и 2-й группе предельных состояний и проверка устойчивости элементов.

В процессе расчета было рассмотрено 11 загружений. Снеговая нагрузка для района строительства было принято 0,5 кН/м²; ветровая нагрузка 0,38 кН/м², а также сейсмическая нагрузка эквивалентная к 8 балльной сесмичности. Также было учтено, что в одной из проектируемых пролетов будут работать 2 подвесных крана с грузоподъемноситью 5 и 3,2 тонн. При этом были рассмотрены самые неблогоприятные варианты загружения вертикальной и горизонтальной крановой нагрузкой.

По результатам расчетов были подобраны поперечные сечения стальных профилей и выполнен заказ комплекта материалов из Российской Ферерации. В заводских условиях "UzAutoTRAILER, разработаны рабочие чертежи КМД, изготовлены металлические конструкции и ведутся монтаж конструкций собственными силами строительной бригады монтажников (рис. 2).

#### Заключение.

1. Осуществлена постановка задачи автома-

тизированного оптимального проектирования пространственно-стержневых металлических конструкций из спаренных уголков и стандартных профилей нового поколения с различными размерами поясных ячеек по критерию минимальной массы.



Рис.2. Процесс строительства производственного цеха сборки тяжелых грузовиков КамАЗ, на территории завода "UzAutoTRAILER".

- 2. Созданы математическая модель и методика поиска оптимальной геометрической формы конструкций металлического каркаса, в которой решается две подзадачи поиск оптимальной геометрической формы конструкции; поиск оптимального распределения материала в конструкции с неизменяемой геометрией.
- 3. На основе предложенных модели и методики оптимального проектирования пространственно-стержневых конструкций разработаны рабочие чертежи КМД и на базе непромышленных мощностей завода "UzAutoTRAILER" изготовлены отдельные конструкции.
- 4. Собственными силами завода, и строителей-монтажников, осуществлен монтаж кон-

струкций и узлов. Создана инициативная группа проектировшиков и строителей осуществившая ряд проектов по возведению промышленных зданий на основе металлического каркаса.

5. Проект представлен на республиканский смотр-конкурс «Yangi asr iste'dodlari-2019" и в наминации версии "Лучшие сейсмостойкие здания и сооружения" получил диплом III степени.

#### Literatura:

- 1. Ukaz Prezidenta Respubliki Uzbekistan ot 22.01.2018 g. N UP-5308. O Gosudarstvennoy programme po realizatsii Strategii deystviy po pyati prioritetnim napravleniyam razvitiya Respubliki Uzbekistan v 2017-2021 godax v "God podderjki aktivnogo predprinimatelstva, innovatsionnых idey i texnologiy".
- 2. Postanovlenie Prezidenta Respubliki Uzbekistan «O merax po dalneyshemu sovershenstvovaniyu upravleniya i uskorennomu razvitiyu avtomobilnoy promishlennosti na 2017-2021 godi», ot 01.06.2017 g. N PP-3028.
- 3. SHNK 3.01.01-03 "Organizatsiya stroitelnogo proizvodstva". /Goskomarxitektstroy RUz. Tashkent, 2003, 52 s.
- 4. KMK 3.02.01-97 "Zemlyanie soorujeniya, osnovaniya i fundamenti". / Goskomarxitektstroy RUz. Tashkent, 1997, 66 s.
- 5. KMK 3.03.01-98 "Nesushie i ograjdayushie konstruksii". / Goskomarxitektstroy RUz. Tashkent, 1998, 56 s.
- 6. KMK 3.01.02.00 "Texnika bezopasnosti v stroitelstve". / Goskomarxitektstroy RUz. Tashkent, 2000, 47 s.

## ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

## Мирмухамедов Р.Х., Санаева Н.П.

Самаркандский государственный архитектурно строительный институт

В статье рассмотрено влияние климатических воздействий (температурные и усадочные деформации) на эксплуатационные качества бетонных и железобетонных конструкций. Приведены способы предотвращения образования трещин от температурных и усадочных деформаций.

**Ключевые слова.** Бетон, железобетон, деформация, климат, трещина, резервуар, эксплуатация, конструкция.

Мақолада бетон ва темирбетон конструкцияларининг ишлашига иқлим ҳарорати, ва сиқилиш деформацияларнинг таъсири. Ҳарорат ва қисқаришдан ёриқлар ҳосил бўлишининг олдини олиш йўллари кўрилган.

Калит сўзлар. Бетон, темирбетон деформация, харорат, ёрик, резервуар, эксплуатация, конструкция.

The article considers the influence of climatic influences (temperature and shrinkage deformations) on the performance of concrete and reinforced concrete structures. The ways to prevent the formation of cracks from temperature and shrinkable deformations are given.

Keywords. Concrete, reinforced concrete, deformations, climate, crack, reservoir, exploitation, constructions.

Южные районы Средней Азии характеризуются низкой относительной влажностью воздуха (до 10...20%) при летних температурах до  $40^{\circ}$ С и выше. При быстром обезвоживании бе-

тонов в жаркое сухое время года, в нем возникают деструктивные процессы, влияющие на физико-механические и упруго - пластические свойства.

Это свидетельствует о необходимости учета климатических воздействий, вызванных изменениями температуры и влажности воздуха, как при возведении железобетонной конструкции, так и при ее эксплуатации.

Опыт эксплуатации железобетонных конструкций в районах с сухим жарким климатом показывает, что некоторые конструкции, подверженные непосредственно солнечной радиации, разрушаются преждевременно даже при соблюдении в процессе твердения бетона всех необходимых технологических требований. На среднеазиатской железной дороге железобетонные шпалы стали разрушаются через 7...9 лет эксплуатации [1, 2]. Железобетонные резервуары для жидкости Самарских очистительных сооружений, железобетонные конструкции Ташкентского текстильного комбината имеют трудноустранимые течи из-за температурноусадочных трещин в бетоне. Аналогичные разрушения наблюдаются в бетонных и железобетонных конструкциях, эксплуатируемых в условиях сухого жаркого климата и в некоторых зарубежных странах. Все это происходит от того, что поверхность железобетонной конструкции, подверженная непосредственно солнечной радиации, в жаркие дни нагревается до  $70^{\circ}$ C, а влажность воздуха летом снижается до 20%. Нагревание до 60...80°С и высушивание бетона снижают прочность на сжатие и модуль упругости, увеличивают деформации усадки и ползучести. Данные о снижении прочности бетона на сжатие и модуля упругости бетона при нагреве, полученные в опытах различных исследователей, приведены в [1]. Снижение влажности воздуха с 70 до 20% повышает деформацию ползучести в 1,5 раза, деформацию усадки бетона - в 2 раза. Повышение температуры с 20 до  $65^{\circ}$ С в течение 150 суток привело к увеличению деформации ползучести бетона в 1,6 раза [1]. Равномерный нагрев предварительно напряженных балок до 60°C вызвал увеличение прогиба на 40%. При воздействии температуры, характерной для сухого жаркого климата, на железобетонные плиты прогиб только от неравномерности их нагрева по высоте сечения составил 20% предварительного прогиба. Таким образом, климатическая температура существенно влияет на дефортативность и трещиностойкость, и в меньшей степени, на прочность железобетонных конструкций.

Неблагоприятное воздействие сухого жаркого климата не только затрудняет производство бетонных работ, но и отрицательно сказывается на эксплуатации бетонных и железобетонных конструкций в условиях Средней Азии и за рубежом (на Среднем Востоке) [3, 4, 5]. Отметим, что для анализа отбирали конструкции, выполненные с соблюдением всех технологических

требований, без трещин к моменту сдачи в эксплуатацию, с бетоном требуемой прочности.

Трещины возникают преимущественно в слабо армированных и неармированных конструкциях и ориентированы, как правило, перпендикулярно к их продольной оси. Подобные конструкции (с армированием в продольном направлении (µ≤0,3%), подвергающиеся интенсивному солнечному нагреву (стеновые панели, покрытия, подпорные стенки, каналы, лотки и.т.д.), имеют сквозные трещины с интервалом 2...4 м и раскрытием от 0,3 до 5 мм. Причина образования трещин в конструкциях – усадочно - температурные воздействия сухого жаркого климата. Бетон теряет значительное количество влаги вследствие относительной влажности окружающей среды, что приводит к весьма большой деформации усадки – до 0,7 мм/м. Это в 2...3 раза превышает усадку бетона в обычных условиях. Температурные колебания также весьма значительны: днем поверхность бетона нагревается до 70...80°C, в тени до  $30...40^{\circ}$ , ночью бетон охлаждается до 20...25°. Перепады температуры по толщине конструкции могут составлять 30°. Эти воздействия вызывают деформацию бетонных и железобетонных конструкций. Однако, вследствие частичной или полной заделки, большинство конструкций не может свободно деформироваться. Ограничение усадочных деформаций вызывает растягивающие напряжения. Большая линейная усадка бетона, плюс значительные температурные перепады приводят к возникновению высоких растягивающих напряжений, что при определенных условиях вызывает образование в бетоне трещин. Расчет показывает, что в бетоне, при ограничении его деформаций, растягивающие возникают значительные напряжения, которые он не может выдержать.

Например, приятно, что в бетоне класса B20 только от деформации усадки должны появиться следующие растягивающие напряжения:

 $\sigma_b = E_b \epsilon \cdot \nu = 265000 \cdot 0,0007 \cdot 0,3 = 5,6$  МПа, где  $E_b$  - модуль упругости при растяжении, Мпа;  $\epsilon$  - относительная деформация бетона от усадки;  $\nu$  - коэффициент понижения напряжений в бетоне в результате деформаций ползучести, равный 0,25...0,35.

Вполне естественно, что бетон не может выдержать подобных напряжений даже при частичном ограничении деформаций конструкций.

Среди строителей существует мнение, что тщательный влажностный уход за бетоном предотвращает образование всех трещин в конструкции. Какие же способы можно использовать для предотвращения образования трещин?

Из технологических способов – это прежде

всего изготовление бетона с пластифицирующей добавкой СДБ. Второй способ – применение комбинированного армирования конструкций стеклосеткой. Только этими и другими способами можно предотвратить неблагоприятное влияние климатических воздействий на работу бетонных и железобетонных конструкций при эксплуатации. Это необходимо учитывать при их расчете и конструировании, а также создать способы лечения трещин.

### Literatura:

- 1. Milovanov A.F., Samoylenko V.N. K voprosu ucheta vliyaniye suxogo jarkogo klimata pri raschete jelezobetonnix konstruktsiy// Arxitektura i stroitelstvo Uzbekistana 1982. №2.
  - 2. Texnologiya betonnix rabot v usloviyax suxogo

jarkogo klimata/ M.: NIIJB, 1974; 1979.

- 3. Mehmel A., Kern E. Elastiche und Plastische Stauchungen von Beton infolge Druckschwell and Standbelastung. Deutsch. Ausschuss für Stahlbeton, 153, Berlin, 1962.
- 4. Dmitriyev A.S., Agrenroz V. Obrazovaniye treshin v soorujeniyax, ekspluatiruemix v jarkom suxom klimata// Beton I jelezobeton. 1971. № 8.
- 5. Dmitriyev A.S., Tevkin E.C. Obrazovaniye usadochnix treshin v jelezobetonnix konstruktsiyax v usloviyax suxogo jarkogo klimata// Texnologiya betonnix rabot v usloviyax suxogo jarkogo klimata. M., 1979
- 6. Mirmuxamedov R.X. Vliyaniye rejimov zagrujeniya i klimaticheskix usloviy na dlitelnuyu rabotu izgibaemix jelezobetonnix elementov: Avtoreferat, Kiyev, 1983.20 s.

УДК 728:69.059

## КЎП ҚАВАТЛИ ТУРАРЖОЙ БИНОЛАРНИ РЕКОНСТРУКЦИЯЛАШНИНГ ЗАМОНАВИЙ МАСАЛАЛАРИ

Убайдуллоев М.Н., профессор; Убайдуллоева Н., тадкикотчи Убайдуллоева Н., талаба; Насруллаев Л. талаба; Samarkand State Architectural and Civil Engineering Institute, Uzbekistan,

Мақола шаҳарсозлик амалиётида ечилиши жуда муҳим бўлган - кўп қаватли эски тураржой биноларини реконструкциялашнинг бугунги кун масалаларига бағишланган. Европа давлатлари, Россия, Хитой, шу жумладан Бразилияда тўпланган тажрибалар умумлаштирилган. Биноларни реконструкциялаш ва модернизациялаш бўйича умумий ва амалий таклифлар келтирилган.

**Калит сўзлар:** уй-жой фонди, кўп қаватли тураржой бинолари, реконструкция, модернизация, санация, реновация, энергия самарадорлик, зилзилабардошлик.

Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме реконструкции старых многоэтажных зданий. Обобщается практический опыт реконструкции зданий Европейских стран, России, Китая, а также Бразилии. Предложены общие и практические рекомендации по реконструкции и модернизации жилых зданий.

**Ключевые слова:** жилищный фонд, многоэтажные жилые здания, реконструкция, модернизация, санация, реновация, энергоэффективность, сейсмостойкость.

The article is devoted to the present day actual problem of reconstruction of old high-rise buildings in urban planning practice. Summarizes practical experience of reconstruction and rehabilitation of buildings of European countries, Russia, China and Brazil. General and practical recommendations on reconstruction and modernization of residential buildings have been proposed by the authors.

**Keywords:** housing stock, high-rise residential buildings, reconstruction, modernization, rehabilitation, renovation, energy efficiency, seismic resistance.

Кириш. Ҳаракатлар стратегияси 5 та устувор йўналишининг қабул қилиниши мамлакатимиз тарақкиётини, жумладан тураржой қурилиши суръатини кескин жадаллаштирди. Барча кучлар ҳар бир оилани қулай ва шинам уй-жой билан таъминлашга сафарбар этилди. 2017-2021 йилларга мўлжалланган ижтимоий, иқтисодий ва илмий-техник тараққиётни янада юқорига кўтариш учун ишонч билан келажак сари дадил қадам қўйилди [1].

1996 йилгача амалда бўлган СНИП ІІ-7-81 ўрнига лойихалаш ва курилиш тартибини катъий белгиловчи, ундаги шартлар бажарилишини талаб этувчи ҚМҚ 2.01.03-96 "Зилзилавий худудларда курилиш" меъёр ва коидалари

республикамиз амалиётига жорий этилганига ҳам 20 йилдан ошди.

ҚМҚ 2.01.03-96 га кўра, мамлакатимиздаги 361 та ахоли пунктидан сейсмиклиги 7, 8, 9 ва 9\* балли 345 та курилиш худудларида 1996 йилгача курилган турли тоифага мансуб бино ва иншоотлар (узоқ йиллар давомида эксплуатацияда бўлган ёки қурилиши яқин ўтмишда тугалланмаган тураржой бинолари; шаҳар хўжалиги, ижтимоий, маданий-маърифий ва ишлаб чиқариш-саноат объектлар) нинг аксарияти ҚМҚ талабларига жавоб бермаслик ҳолатларининг мумкинлиги эътироф этилмокда [2,6,7,8,9].

Айниқса, 40-50 йил ва ундан аввал қурилган

бино (иншоот) лар зилзила ва фавкулоддаги вазиятларда хавфли объектларга айланиб колмайдими? Хусусан, ғиштдан тикланган бино зилзилабардошлиги таъминланганми? Бу каби саволлар пайдо бўлмаслигининг олдини олиш учун ишончлилик, конструктив хавфсизлик ва зилзилабардошлик талаблари бўйича биноларнинг техник холати текширилиши зарур. Уларни капитал ремонт, қайта тиклаш, реконструкциялаш ва кучайтириш ишлари ҳажмини кескин оширди [6,7,8,9].

Дарвоке, 40-50 йил аввал, шахар-у туманларимизнинг кўрки бўлган республикамиз уй-жой фондидаги **32,4 минг**дан ортикрок (2-5 қават "ғишт"ли, 5-9 қават "йирик панель"ли) тураржой биноларидан, **бугунги кунда авария холатида бўлган 154 таси**нинг техник ҳолати қониқарли-ми? Шу жумладан, биргина *Самарқанд шахри уй-жой фондида* 1966-1992 йилларда пишик ғиштдан 3...5 қаватли **266** та, "йирик панелли" 5...9 қаватли **478** та бинонинг техник ҳолати ҳақида тўлиқ маълумотга эгамиз-ми [6,8]?

Капитал таъмирсиз 40 йил ва ундан ортик хизмат килаётган, бу тоифадаги тураржой биноларинг маънавий эскирганлиги кўзга ташланмокда. Ундан ташқари, бундай биноларнинг энергия самарадорлик ва шинамлилик бўйича ҳам замон талабларига жавоб бермаслиги аёнлашди. Квартира хоналарини кенгайтириш, офис ёки магазинга айлантириш сингари кўпгина ноконуний киритилган ўзгартиришлар, нафакат тураржой биноларнинг конструктив хавфсизлиги ва зилзилабардошлигини пасайтиради, балки уларнинг авария ва кулаш эҳтимолини кескин оширади [6,8].

Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси базасида 2018 йил Курилиш вазирлиги ташкил этилди. Қисқа муддат ичида: шахарсозлик фаолияти, барча қурилиш ва бүнёдкорликда барпо этилаётган бино ва мухандислик иншоотлар, ахоли пунктларини реконструкция килиш ва ободонлаштириш, ишлаб чиқариш, ижтимоий ва мухандислик-транспорт инфратузилма ектлари амалдаги норма ва коидалар талаблари асосида бажарилиши устидан назоратни йўлга қўйди. Масалан, республикамизда тураржой биноларидан, 154 таси бугунги кунда авария холатида эканлиги ёки "Зарафшон" газетаси, 14.03.2019 йил, №32 сонида: Самарқанд шахридаги 159 та (75 тураржой ва 84 нотурар) объект шахарсозлик нормаларига тўлик риоя этилмасдан ноқонуний қурилганлиги, ундан 28 таси қисман ва 1 таси тулиқ бузилиши, ундан ташқари, 1 та объект қурилишини тўхтатиш, қолганларига турли чоралар кўрилиши хақидаги мақолада эълон қилиниши хам бунга мисол бўлади.

Шахарсозлик нормаларининг бузилиши,

назорат йўклиги ёки сусайиши оқибатида, нафакат республикамизда, балки турли давлатларда курилган биноларнинг бузилишларига кўплаб мисоллар келтира оламиз. Масалан, Дакка (Бангладеш) вилоятида, 4 қаватли бино устидан, ноконуний яна 4 қават (юкори қаватларида тикув цех, банк ва магазин кабилар) кўшилиши натижасида 2013 йил 24 апрель куни 8:45 да бино кулаган (1 расм). Кутқарув ишлари 20 кун давом этган. Бузилишлар оқибатда 1129 киши вафот этган, 2500 киши ярадор бўлган ва шунча одам бино остидан кутқариб олинган.

Ўзбекистонда ярим аср аввал қурилган **32400** кўп қаватли тураржой биноларини реконструкциялаш, қайта қуриш ва кучайтириш ишлари **бизлар учун нисбатан янгилик**. Лекин анча йиллар олдин Европа, Россия, Хитой ва Бразилия, хусусан, Германия ва Болтиқбўйида ўтказилган реконструкциялаш амалиётида тўпланган илгор тажрибаларни қиёсий таҳлил этиш асосида республикамизда кенг кўллашимиз мумкин [6,8,10,11,12,13].



1-расм. Бинода рўй берган бузилишлар туфайли 2013 йил 24 апрель куни 8:45 да бинонинг устки 4 қавати қулаб тушган - Дакка вилояти. (Бангладеш)

Германияда 2,18 млн квартира жойлашган йирик панелли биноларнинг энергия самарадорлигини, эксплуатацион тавсифлари ва иситиш тизимларини замонавийлаштиришда "Санациялаш" услуби жорий этилган. Ремонтдан анча йирикрок, реконструкциядан анча кичик модернизациялаш иш кўлами (санация кўчмас мулк объектлари энергиясамарадорлигини оширишга қаратилган технологик тадбирлари) Болтиқбўйи давлатлари ва Россияда кенг кўлланилган. Янада бойитилган ушбу тажрибалардан биз хам фойдаланишимиз мумкин [6,8,10,11].

Худди шунингдек, Россия, Хитой, Бразилияда қабул қилинган "Реновация" (реновация - кўчмас мулк фондини янгилаш хисобидан турар- жой шароитини яхшилаш) дастури бўйича тўпланган тажрибага кўра, эскини рекон-

струкциялаб замонавийлаштириш янги тураржой биносини қуришга нисбатан анча арзон эканлиги асосланган. Масалан, асосий юк кўтарувчи темирбетон конструкция элементларининг хизмат муддати камида 100-120 йил ва ундан ортиклиги сабаб, 5 қаватли эски тураржой биносини реконструкциялаш нархи тақрибан янги қуриладиган бинонинг 50% ни ташкил этар экан. Агар эски бинони тўлик бузадиган бўлсак, унда бузиш, ташиб чикариш ва қурилиш чиқиндиларини утилизациялаш харажатлари, худди шу майдонга тенг янги бино қурилишига сарфланадиган нархнинг тақрибан 40% га тенг эканлиги асосланган. Шунинг учун эски бинони қисман ёки тўлиқ бузиш, яшовчиларни кўчириш ва вақтинча уй-жой билан таъминлаш харажатларини қоплаш учун инвестиция киритиш масаласи олдиндан ечилиши керак [[8,10,11,12,13].

**Хулоса.** Юқоридаги фикр ва мулоҳазалар ҳамда "Қурилиш конструкциялари" кафедрасида "Темирбетон ва тош конструкциялари" ва "Бино ва иншоотлар реконструкцияси" фанларидан курс ва илмий-тадқиқот элементлари киритилган диплом лойиҳаларини бажаришда тўпланган кўп йиллик тажрибамизга таяниб қуйидаги таклифларни киритиш мумкин:

- 1. Реконструкцияни лойихалашда:
- бир хил сейсмик таъсирларга лойиҳаланган, лекин турли хилдаги конструктив ечимга эга бўлган бинолар зилзиладан турлича деформацияланишини эътиборга олинган ҳолда биноларнинг техник ҳолати баҳоланиши керак.
- биноларнинг техник ҳолатини текшириш натижасида олинган ҳулосага кўра, бино зилзилабардошлигини таъминлаш учун кучайтириш ишларини ўз вақтида бажариш, нафақат бинонинг хизмат муддатини узайтиради, балки авария ва қулаш ҳамда, ортиқча сарф-ҳаражатларнинг олди олинади.
- 2. Архитектура ва маданий меърос объектлари ҳамда шаҳарларнинг қўриқланадиган тарихий маркази зоналарида янги бинолар қуриш, мавжуд бинолар баландлиги ва фасад қисмини ўзгартириш ёки устидан янги қаватлар қўшишни ман этишда Франция тажрибасини ўрганиш мақсадга мувофикдир.
- 3. Шаҳарнинг эътиборга молик, қулай ва шинамлиги юқори баҳоланган нуфузли туманларида  $1 \text{ м}^2$  кўчмас мулк баҳоси юқорилигига караб:
- шаҳарсозлик талаблари асосида мавжуд тураржой биноларини янгилаш ва сақлаб қолиш, зарурат бўлганда бино устидан қўшимча қаватлар қуриш ёки "мансарда" қаватини яхлит, йиғма-яхлит темирбетон ва юпқа профилли пўлат конструкция бирикмалари ёрдамида амалга ошириш ишларига инвесторларни жалб қилиш орқали масалани ечиш мақсадга мувофикдир;

- тураржой бинолари ораликларида бўш бўлган кичик майдончаларда янги биноларни куриш тажрибасига тўлик бархам бериш ва ушбу кичик майдончаларда экологик тоза дам олиш зоналарини ташкил этиш;
- реконструкциядан кейин янгиланган (лифт, мусоропровод ва бошка жихозлар ўрнатилган) квартираларнинг нархи олдингига нисбатан камида 40-20% га кимматлашиши мумкин. Лекин янги курилган бино квартирасига нисбатан нархи (янги кушилган каватлар ва "мансарда" квартираларини сотиш эвазига) куп марта арзонлашиши асосланган.

Шахар худудларида уй-жой фондини зичлаш (мавжуд тураржой биноларини реконструкциялаш) хисобидан, нафакат ердан унумли фойдаланиш самарадорлигини ошириши, балки хар бир даврни эслатадиган ўзига хос ягона ансамблни яратиб, махаллалар ва шахарларимиз кўркини янада очишимиз, хуснини эса замонавийлаштиришга имкон яратади. Ахоли соғлиги ва турмуш фаровонлиги яхшиланишида, айникса республикамиз тараккиёти ва халк хўжалигининг янада юксалишида мухим роль ўйнайди.

## Адабиётлар:

- 1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М. Мирзиёевнинг 2017 йил 24 апрелдаги "2017-2021 йилларда кўп хонадонли уй-жой фондини сақлаш ва ундан фойдаланиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўгрисида"ги ПК-2922-сон.Қарори (Ўзбекистон Республикаси қонун хужжат. тўплами,2017й.,18-сон,319-модда).
- 2. ҚМҚ 2.01.03-96. Зилзилавий худудларда қурилиш. Қурилиш меъёрлари ва қоидалари / Тошкент: Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қумитаси. 1996.—175 б. —Тит. В. матн парал. ўзбек ва рус тилларида.
- 3. ҚМҚ 2.01.04-97\*. Қурилиш иссиқлик техникаси. Қурилиш меъёр ва қоидалари /Тошкент: Уз. Рес. Давлат архитектура ва қурилиш қўм.-2011.—55 б.—Тит.В. матн ўзб.тилида.
- 4. ҚМҚ 2.01.16-97. Тураржой биноларининг физик эскиришини аниқлаш. Қурилиш меъёрлари ва қоидалари / Тошкент: Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси. 1997.— 40 б. Тит. В. матн ўзбек тилида.
- 5. КМК 2.01.15-97. Положение по техническому обследованию жилых зданий. Строительные нормы и правила/ Ташкент: Комитет Республики Узбекистан по архитектуре и строительству. 1997. 125 с. -Тит. в. текст на руском языке.
- 6. Убайдуллоев М.Н., Убайдуллоев О., Убайдуллоева Н., Убайдуллоев О. Реконст- рукция талаб биноларнинг энергия самарадорлиги ва зилзилабардошлигини ошириш масалалари (Самарканд шахри мисолида) [Матн] / Ilmiy-texnik jurnal-Me'morchilik va qurilish muammolari, №1(2016), SamDAQI-Samarqand, 2016. В. 63-67. Bibliogr.: b.-67.
- 7. Убайдуллоев М.Н., Убайдуллоев О., Убайдуллоева Н.Анализ состояния и предло- жения по корректировке норм Узбекистана КМК 2.01.03-96 при проектировании зданий и сооружений с учетом сей-

смических нагрузок [Текст] / Научно-техн. журнал - Проблемы архитектуры и строительства №2(2018)//СамГАСИ.-Самарканд,2018.-С.33-36.-Библ.: с.66.

- 8. Ubaydulloyev M.N., Nasrullaev L., Ubaydulloyeva N. The socio-economic aspects ofthe conservation, reconstruction and modernization of the housing stocre [Text]/ «Фаол инвестицион мухитни шакллантиришда таълим, фан ва ишлаб чикариш интеграциясининг долзарб муаммолари» мавзусидаги XVI республика илмий-амалий конференция материаллари тўплами І кисм, 2019 йил 7 июнь, СамДАҚИ нашри, Самарканд, 2019. 272...274 б. Библиогр.: 274 б.
- 9. Усманов В.Ф. Совершенствование норм и правила строительства в сейсмических районах [Текст] / Book of abstracts of international symposium Earthquake safe constructions with lightweight steel

structures / Uzbekistan. -Tashkent, 2015.-31 p.

- 10. Маркаров Н.А. Реконструкция зданий на основе применения преднапряжения арматуры в построечных условиях[Текст]/Науч. труды 2-ой Всероссийской (Международ- ной) конференции по бетону и железобетону (5-9 сентября 2005 г.). Бетон и железобетон пути развития: ЖБК зданий и сооружений (том 2)/НИИЖБ Москва, 2005. С. 692-697.
- 11. Коваль С.П. Реконструкция и модернизация (санация) жилых домов в Восточной Германии. Полезный опыт для России[Текст]/http://portalenergo.ru/articles/details/id/121.
- 12.http://kun.uz/ru/news/2019/04/16/kak-v-mire-reshali-problemu-ustarevshego-jilva-i-snosa
- 13. Реконструкция вместе реновации [Текст]/-https://theins.ru/obshestvo/151235.

УДК 624.011

## СОСТАВНЫЕ БАЛКИ ИЗ ДОСОК НА ГВОЗДЯХ С ПЕРЕКРЕСТНОЙ СТЕНКОЙ

**Ганиев Ж.Н.,** доцент, **Алламов Ч.М.**, ассистент Самаркандский государственный архитектурно строительный институт

Мақолада таклиф қилинаётган тўсинни қўлланиш соҳалари, тайёрлашдаги ўлчамлари, тугун бирикмаларини турлари ва ташқи юклар қўйилиш турларига қараб кўндаланг кесимнинг конструктив ечимлари ҳақида маълумотлар келтирилган.

В статье охарактеризована область применения предлагаемых балок, их размеры, виды соеденений в узлах прымикания и конструктивные решения поперечного сечения при действии различных видов внешних нагрузок.

The article presents the scope of the proposed beams, the dimensions in their manufacture, the joining of joints in the jointing points and the design solutions of the cross section in various applications of attentive loads.

Балки с перекрестной стенкой применяют в общественном и гражданском строительстве при пролетах до 12 м. Для изготовления балок с перекрестной стенкой не требуется сложных приспособлений, особого оборудования и квалифицированной рабочей силы. Эти балки легко могут быть изготовлены в построечных условиях. Однако, они трудоемки вследствие значительных затрат ручного труда на забивку большого количества гвоздей. Поэтому для заводского изготовления они мало пригодны.

Если для нижних поясов балок применен лесоматериал высокого качества, то эти балки обладают высокой надежностью. Однако при длительном загружении, вследствие ползучести гвоздевого соединения, гвоздевые балки часто провисают. Следует особо учитывать возможность загнивания составных балок с перекрестной стенкой, так как попавшая в щели вода медленно высыхает. Поэтому для таких балок в случаях опасности их увлажнения, следует применять антисептированные лесоматериалы

Балки с перекрестной стенкой делают с параллельными поясами. В необходимых случаях верхнему поясу их придают двускатное или односкатное очертание. В отдельных случаях, например, в кружалах для возведения арок, верхний пояс балки может быть криволинейным.

Полную высоту односкатных балок и балок с параллельными поясами по середине пролета следует назначать: в постоянных сооружениях не менее 1/9пролета; во временных сооружениях — не менее 1/10 пролета. Высота двускатных балок в 1/4 пролета должна быть не менее 1/9 пролета. В двускатных и односкатных балках высота их на опоре должна быть не менее 0,4 высоты по середине пролета. Основными несущими элементами балок с перекрестной стенкой являются пояса, связанные между собой стенкой из двух слоев тонких досок шириной не менее 150 мм и расположенных под углом 30-45° к нижнему поясу.

Каждый пояс балки обычно состоит из двух примыкающих своими плоскостями к стенке досок толщиной, как правильно, не менее 50 мм (рис. 1). Верхний и нижний пояса балки имеют одинаковое сечение.

Для повышения устойчивости сжатого слоя стенки и для связи между поясами, ставят ребра жесткости (см. рис .1). Расстояние между ними назначают не более 0,1 пролета балки. Ребра жесткости в пролете балки выполняют из брус-

ков той же толщины что и пояса, и пришивают их к стенке гвоздями в два ряда на минимальном расстоянии. Для этих промежуточных ребер жесткости накладки, охватывающие снаружи бруски ребер жесткости и поясные доски, можно не ставить. Опорные ребра жесткости состоят из прокладок (см. рис. 1, б). Прокладки опорных ребер жесткости делают из тех же досок, что и пояса, и пришивают такими же гвоздями, с такой же расстановкой, как и в поясах у опор. Поверх прокладок устанавливают накладки на болтах.

Прокладки опорных ребер жесткости и бруски промежуточных ребер жесткости должны быть тщательно подогнаны к поясным доскам. Стыки обеих досок пояса следует устраивать в одном поперечном сечении.

Рис. 1. Балка с перекрестной стенкой. а- схема: б- опорная часть: в- средняя част.

Стыки досок в сжатых поясах тщательно приторцовывают и перекрывают накладками из досок того же сечения. Длину накладок принимают равной трехкратной их ширине. Накладки стягивают 2-4 болтами с каждой стороны стыка. В балках с прямолинейным поясами, места сжатого стыка назначают в зависимости от длины досок, чтобы получить наименьшее количество отходов. В двускатных балках стык устраивают в месте перелома оси пояса.

Стыки досок растянутых поясов устраивают на нагелях (болтах и штырях). Рекомендуется применять стыки, расположенные в месте минимального значения поперечных сил. В этих случаях стыки перекрывают накладками прокладками. Для размещения прокладки стенку в месте стыка вырезают. Концы укороченных и слабо нагруженных досок стенки закрепляют

парой брусков, расположенных с обеих сторон стенки на поясных досках и пришитых гвоздями к этим доскам и к стенке.

Для расчёта этих гвоздей сдвигающие усилия определяют, предполагая, что временная нагрузка расположена только на одной половине балки. Длина брусков равно расстоянию между ребрами жесткости ограничивающими стык. Нагели в таких стыках работают только на передачу поясного усилия и имеют по четыре рабочих среза.

Часто стенка балки имеет меньшую толщину, чем поясные доски. В этом случае, чтобы уменьшить напряжения в прокладке стыка растянутого пояса, эту прокладку делают короче накладок. Прокладка, показанная на рис -1 б, воспринимает усилия по двум швам только от 8 четырёх срезных нагелей, а каждая из накладок воспринимает усилие по одному шву от 8 четырех срезных нагелей и от 6 двух срезных нагелей.

Стыки растянутых поясных досок устраивают в местах пониженных значений изгибающих моментов, ближе к опорам. Хотя в этом случае, усилие в поясных досках будет несколько меньшим, чем в первом случае; число нагелей получается большим и стык удлиняется. Происходит это потому, что в таких стыках не представляется возможным вырезать стенку для помещения прокладки между поясными досками, так как между досками стенки и поясов действуют значительные сдвигающие усилия. По этой причине стыки поясных досок перекрывают только накладками, а нагели передают усилия от пояса только двумя срезами. Срезы нагелей между перекрестной стенкой и поясными досками работают на передачу слвигающих сил. Для обеспечения большей надежности таких стыков, следует применять в них наиболее тонкие нагели.

При больших нагрузках (например, при применении балок для пролётных строений мостов) в балках с перекрестной стенкой применяют пояса из брусков. В этом случае, каждый из слоев стенки (со стороны стенки) прибивают гвоздями к своим поясным брусьям. Затем, обе половины балки соединяют стяжными болтами, скрепляющими пояса, и гвоздями, скрепляющими оба слоя стенки. В таких балках стыки поясных брусьев сверху и снизу перекрывают накладками на нагелях (штырях и болтах), а поверх всех ребер жесткости, в местах пересечения их накладок с поясами, ставят болты. Этими же болтами стягивают пояса двух половин балки.

Нагрузку на балки с перекрестной стенкой следует располагать по верхнему поясу. В местах больших сосредоточенных нагрузок следует ставить ребра жесткости, плотно пригнанные к верхнему и нижнему поясам балки.

a)

Передачу нагрузки на нижний пояс следует избегать. В случае такой нагрузки необходимо принимать конструктивные меры для устранения опасности отрыва поясных досок и скручивания балки (при несимметричном расположении нагрузок по отношению к средней плоскости балки).

#### Литература:

1. Konstruksii iz dereva i plastmass. Pod red. G.G. Karsena i YU.V. Spitskouxova, M. Stroyizdat, 1986.

542 s.

- 2. K.I. Ruziev «Derevyanke i plastmassovoe konstruksii zdaniy» Tashkent «Ukituvchi» 1987. 126 s.
- 3. G.N.Zubarev «Derevyanke i plastmassovыe konstruksii» M. Vыsshaya shkola, 1991 g.
- 4. V.M. Xrulev «Spravochnik stroitelya Derevyanke konstruksii i detali» Stroyizdat.1995 g.
- 5. K.I.Ruziev, M.A.Alimov. «Binoning yogʻoch va plastmassa tuzilmalari» Toshkent –1993 y.
- 6. KMK 2.03.08-98 «YOgʻoch konstruksiyalari» Toshkent, 1998 y.

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ ОГРАЖДАЮЩИХ СТЕН В УЗБЕКИСТАНЕ И ЗА РУБЕЖОМ

**Сайфиддинов С.**, к.т.н., доцент Ташкентский архитектурно-строительный институт

Мақолада тўсиқ конструкцияларнинг иссиқлик техник ҳисоби бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари таҳлил қилинган.

In this article describes calculations of hot technical results of experimental researches of enclosing structures.

Сегодня появляется острая необходимость в проведении массового и оперативного контроля качества тепловой защиты зданий, как вводимых в эксплуатацию впервые, так и эксплуатируемых (прошедших капитальный ремонт), для выяснения фактических теплопотерь через ограждающую оболочку здания и последующего заключения об энергоэффективности рассматриваемого объекта.

Начиная с 1995 г. в СНГ в основу нормативов был положен принцип поэтапного снижения потребности в тепловой энергии на отопление зданий с тем, чтобы к началу 2020 года снизить уровень энергопотребления строящихся и реконструируемых зданий не менее чем на 15-20%. Исходя из поставленной задачи снижения теплопотерь были установлены нормы для различных районов страны с учетом продолжительности отопительного периода и средней температуры наружного воздуха, за этот период. Именно эти климатические характеристики, выраженные в градус-сутках отопительного периода (ГСОП), определили общий расход тепла на отопление здания.

Из планируемого снижения уровня энергопотребления были рассчитаны новые требования по сопротивлению теплопередаче для отдельных элементов ограждающих конструкций, величины которых были увязаны с ГСОП, а не с расчетной температурой наружного воздуха в зимний период (СНиП II-3-79\*, табл. 1а\* для первого этапа и табл. 16\* - для второго). Согласно вновь введенной характеристике требования по сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций жилых и общественных зданий к 2000 году были повышены в 2,5-3 раза. Причем эти требования касались так называемых приведенных сопротивлений теплопе-

редаче ограждающих конструкций.

По данным КМК расчеты удельного энергопотребления на отопление многоэтажных жилых зданий массового строительства, по нормам 1986 г. (при требуемом сопротивлении теплопередаче наружных стен  $R_o^{req} = 1$ м<sup>2</sup>. °С/Вт), первого и второго этапов повышения уровня теплозащиты в 1997 г. (при  $R_o^{req} = 2$ ) и 2015 г. (при  $R_o^{req}$ - 3) соответственно, показывают, что удельное энергопотребление зданий, запроектированных по требованиям первого этапа, на 18 - 20 % ниже, чем зданий, запроектированных до 1997 г., и еще на 14-18 % - при переходе к требованиям второго этапа. Для одноквартирных малоэтажных жилых домов эта разница еще выше и составляет 24-28 % и 18-23 %, соответственно, по первому и второму этапам.

В качестве примера на рис. 1 представлена схема, показывающая поэтапное повышение нормируемых величин сопротивления теплопередаче, предъявляемых к типовым ограждающим конструкциям жилых зданий, возводимых на территории СНГ и Узбекистана, в процессе развития нормативной базы, на основе данных [1, 2].

Анализ схемы (рис. 1) показал, что изменение величины нормируемого сопротивления теплопередаче для каждой отдельно взятой ограждающей конструкции здания происходило непропорционально. Для наглядности на рис. 2. представлена гистограмма, показывающая прирост нормируемых величин сопротивления теплопередаче стенового и светопрозрачного ограждений.

Как видно из рис. 2, с момента создания нормативной базы и по сегодняшний день требования по сопротивлению теплопередаче к стеновым ограждениям выросли 2–3 раза, тогда как к светопрозрачным остались по существу на первоначальном уровне (прирост составил всего 23 %).

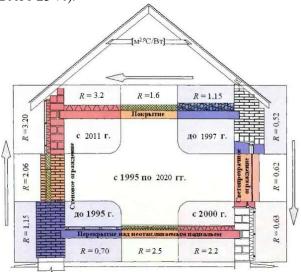
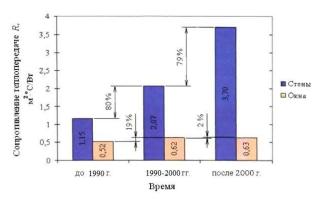


Рис. 1. Поэтапное повышение нормируемых значений сопротивления теплопередаче типовых ограждающих конструкций жилого здания



УДК 692.232.2:536.2

## Рис. 2 Требования по сопротивлению теплопередаче к стеновым ограждениям

Заключительным этапом на пути перехода к передовому мировому уровню стандартизации зданий, в частности регламентирующих переход строительного комплекса на принципы энергоэффективности, стала разработка и утверждение в 2003 г, СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» совместно с СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий» и в Узбекистане КМК 2.01.04-97\* 2011г и КМК 2.01.18-2000, 2011 г. Главным отличием данного норматива от ранее действующих, является возможность выбора способа проектирования тепловой защиты здания: поэлементный или потребительский.

Важно и то, что впервые нормативами установлены методы и требования по контролю соответствия тепловой защиты и энергетической эффективности нормируемым показателям на стадиях проектирования, строительства и эксплуатации зданий (энергетический паспорт), а также требования по осуществлению контроля качества теплоизоляции каждого здания при приемке его в эксплуатацию методом термографического обследования

#### Литература:

- 1. КМК 2.01.04-97\*«Строительная теплотехника» Нормы проектирования. Ташкент, 2011.
- 2. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2003. 26 с.
- 3. Пособие по проектированию новых энергосберегающих решений по строительной теплотехнике (КМК 2.01.04-97\*) Ташкент. 2012.

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ТЕРМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ СТЕН ИЗ МЕЛКИХ БЛОКОВ С ВОЗДУШНЫМИ ПУСТОТАМИ

**Maxmudov M.M.,** к.t.n., dotsent; **Sultonova M.F.**, magistrant Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт (Узбекистан)

В статье проанализировано влияние воздушных пустот, предусматриваемых в мелких стеновых блоках, на термическое сопротивление стен и даны рекомендации по их оптимальным формам и размерам. Проанализированы пути повышения термического сопротивления стен из мелких блоков с воздушными пустотами. Предложены формы и размеры воздушных пустот в мелких стеновых блоках из мелкозернистого бетона, обеспечивающие необходимые теплозащитные качества наружных стен отапливаемых зданий.

**Ключевые слова:** мелкозернистый бетон, четырехщелевой блок, прямоугольные пустоты, вибропрессование, воздушная прослойка, двухпустотный блок, альтернативный метод.

## **Хаволи бўшликли майда блоклардан қилинган деворларнинг термик қаршилигини ошириш** йўллари

Мақолада майда девор блокларида қилинадиган ҳаволи бушлиқларнинг деворнинг иссиқлик утказувчанлигига таъсири таҳлил қилинган ва уларнинг оптимал шакли ва улчамлари туғрисида тавсиялар берилган Бундан ташкари мақолада ҳаво бушлиғи бор майда блоклардан барпо этиладиган деворларнинг термик қаршилигини ошириш йуллари таҳлил қилинган. Майда тулдирувчили бетондан қилинган майда девор блокларидаги ҳаво бушлиқларининг, иситиладиган бинолар ташқи деворларининг иссиклик сақлаш хусусиятларини таъминлайдиган, оптимал шакли ва улчамлари туғрисида таклифлар берилган.

**Калит сўзлар:** майда тўлдирувчили бетон, тўрт уйали блок, тўғри бурчакли бўшлик, вибропресс, ҳаво

бўшлиғи, икки ковакли блок, альтернатив метод.

### Ways to improve the thermal resistance of walls from small blocks with air emptiness

The article analyzes the effect of air voids, envisaged in small wall blocks, on the thermal resistance of walls and gives recommendations on their optimal shapes and sizes. In addition the article analyzes ways to increase the thermal resistance of walls from small blocks with air voids. The forms and sizes of air voids in small wall blocks of fine-grained concrete are proposed, providing the necessary heat-shielding qualities of the exterior walls of heated buildings.

**Keywords:** fine-granied, four-slot block, rectangular voids, pressing out, aerial interlayer, doublt hollow, alternative method.

Стены из мелких блоков, даже из полнотелых, изготавливаемых из легких и ячеистых бетонов, обладают большим термическим сопротивлением, по сравнению со стенами, выполненными из бетонов (например мелкозернистого бетона). Коэффициент теплопроводности мелкозернистого бетона почти в 5 раз превышает коэффициент теплопроводности керамзитобетона плотностью  $\gamma_0$ =1000 кг/м³ и в 4 раза превышает коэффициент теплопроводности пенобетона такой же плотности [1]. Поэтому, не смотря на высокую прочность мелких стеновых блоков из мелкозернистого бетона, их нельзя использовать для наружных стен отапливаемых зданий.

Одним из распространенных путей повышения термического сопротивления стен из мелких блоков, выполненных из мелкозернистого бетона, является устройство в их толще воздушной прослойки. Её используют в различных целях во многих конструкциях: для повышения сопротивления теплопередаче в конструкциях окон, витражей и пр.. В наружных стенах и покрытиях воздушную прослойку часто используют для предупреждения переувлажнения и возможносты, высыхания увлажненного теплоизоляционного слоя. В этом случае воздушная прослойка бывает вентилируемой. Когда воздушная прослойка используется в целях повышения сопротивления теплопередаче конструкции, она должна быть герметичной, т.е. замкнутой.

Из курса физики известно, что теплопроводность неподвижного воздуха очень мала. Однако результаты опытов Нуссельта показали, что воздух обладает переменным коэффициентом теплопроводности. Он зависит от ширины прослойки и изменяется в пределах от  $\lambda$ =0,023 Вт/(м•0C) при бесконечно тонких прослойках, до  $\lambda$ =0,081 Вт/(м•0C) при прослойках до 0,14 м толщины [2]. Поэтому сопротивление теплопередаче воздушной прослойки  $R_{\text{в.п}}$  не может быть определено как термическое сопротивление воздуха.

Если бы в воздушных прослойках воздух находился в состоянии покоя, то их термическое сопротивление было бы очень высоким. В действительности, в воздушных прослойках ограждающих конструкций воздух всегда движется. Например, у более теплой поверхности

вертикальных прослоек он перемещается вверх, а у холодной — вниз, т.е. получается циркуляция воздуха. В прослойках с движущимся воздухом количество тепла, передаваемое путем теплопроводности, очень мало, по сравнению с теплопередачей путем конвекции.

При увеличении толщины воздушной прослойки количество тепла, передаваемого путем конвекции, возрастает, поскольку влияние трения воздушных потоков о стенки уменьшается. Количество лучистого тепла, передаваемого от более теплой поверхности к более холодной, не зависит от толщины воздушной прослойки. Оно определяется коэффициентом излучения поверхностей и разностью, пропорциональной четвертым степеням их абсолютных температур.

Для применения в практических расчетах в КМК [1] приведены значения термических сопротивлений замкнутых воздушных прослоек, указанные в табл.1. Величины  $R_{\rm в.п}$ , приведенные в табл.1, соответствуют разности температур на поверхностях прослоек, равной 10°С. В работах [3] и [4] при других значениях разности температур предлагается ввести к значениям Rв.п поправки: при разности температур 8°, величину  $R_{\rm в.п}$  умножить на коэффициент 1,05, а при разности 6° - на 1,10. Однако, в КМК [1] оговорок о таких поправках не имеется.

Таблица 1. Термическое сопротивление замкнутых воздушных прослоек

	Термическое сопротивление замкнутой воз-				
Тол-	душной прослойки $R_{\text{в.п}}$ , м $^2 \bullet^0 C/B_T$				
щина	горизонтальной про-		горизонтальной про- слойки при потоке тепла сверху вниз		
воз-	слойки при потоке				
душной	тепла снизу вверх и				
про-	вертикальной				
слойки,	при температуре воздуха в прослойке				
M	положи-	отрица-	положи-	отрица-	
	тельной	тельной	тельной	тельной	
0,01	0,13	0,15	0,14	0,15	
0,02	0,14	0,15	0,15	0,19	
0,03	0,14	0,16	0,16	0,21	
0,05	0,14	0,17	0,17	0,21	
0,1	0,15	0,18	0,18	0,23	
0,15	0,15	0,18	0,19	0,24	
0,2-0,3	0,15	0,19	0,19	0,24	

Наиболее эффективным методом увеличения термического сопротивления прослойки является разделение его тонкими стенками на ряд узких слоев.

Приведенные данные о термическом сопротивлении относятся к замкнутым плоским воздушным прослойкам. Поскольку легкие и ячеистые бетоны являются относительно воздухопроницаемыми, к замкнутым могут быть отнесены воздушные прослойки в стеновых блоках из более плотного мелкозернистого бетона. Он практически не пропускает воздуха при тех величинах разности давлений, наблюдаемых в эксплуатируемых зданиях.

Иногда в бетонных или керамических блоках предусматривают прямоугольные пустоты небольшой длины, часто приближающиеся к квадратной форме. В таких пустотах передача лучистого тепла возрастает за счет дополнительного излучения боковых стенок. Прирост величины α<sub>л</sub> незначителен при отношении длины прослойки к ее толщине, равной 3:1 или более. В пустотах квадратной или круглой формы этот прирост достигает 20%. По мнению многих авторов [3,5], эквивалентный коэффициент теплопроводности, учитывающий передачу тепла конвекцией и излучением в квадратных и круглых пустотах значительных размеров (70-100 мм) существенно возрастает, в связи с чем использование таких пустот в материалах с небольшой теплопроводностью  $(0.50 \text{ Br/(м}^{\circ}\text{C}) \text{ и})$ менее) не имеет смысла. Применение квадратных или круглых пустот крупного размера в изделиях из тяжелых бетонов имеет цель уменьшения расхода материала и веса.

В противоположность этому, применение плоских тонких воздушных прослоек, особенно при многорядном их расположении в шахматном порядке (рис. 2), более целесообразно.

При однорядном размещении воздушных прослоек более эффективно их расположение в наружной части конструкции (если обеспечена ее воздухонепроницаемость), поскольку, термическое сопротивление таких прослоек в холодный период года возрастает. Но, в случае проникновения холодного наружного воздуха в прослойку, теплоизоляционные качества сводятся на нет.

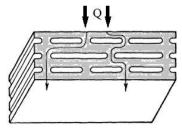


Рис. 2. Целесообразное, в теплотехническом отношении, многорядное расположение воздушных прослоек в шахматном порядке: Q — поток тепла (стрелками показан извилистый путь прохождения тепла через сплошной материал).

Теплофизическая эффективность воздушных прослоек в летних условиях (защита от перегрева помещений) снижается по сравнению с холодным периодом года.

На основе результатов многочисленных экспериментальных и теоретических исследований эксплуатационных качеств мелких стеновых блоков из различных бетонов, ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко при участии НИИЖБ (Россия) разработан межгосударственный стандарт (ГОСТ 6133-99) «Камни бетонные стеновые», где установлены технические условия на изготовление, оценку качества этих блоков - камней. Этот ГОСТ согласован с Госархитектстроем Республики Узбекистан и на территории нашей республики действует республиканский стандарт РСТ.Уз 530-95 [6].

Положения этого стандарта распространяются на стеновые бетонные камни, изготовленные вибропрессованием, прессованием, формованием или другими способами из легких, тяжелых и мелкозернистых бетонов, применяемых при возведении стен и других конструкций зданий и сооружений различного назначения.

Согласно положению стандарта, камни изготавливают, как правило, в форме прямоугольного параллелепипеда. Номинальные размеры камней, используемых для кладки стен, приведены в табл. 2.

Таблица 2. Номинальные размеры камней [6]

томинальные размеры кампен [о]						
Trum man man	Размеры камней, мм					
Тип камней	Длина 1	Ширина b	Высота h			
	288	288	138			
	288	138	138			
Для кладки	390	190	188			
стен	290	190	188			
	190	190	188			
	90	190	188			

Торцы у камней могут быть плоскими, с пазами или иметь шпунт и гребень. Допускается изготавливать камни с одной плоской торцевой гранью. Углы у камней могут быть прямыми или закругленными. Опорные поверхности камней могут быть плоскими или иметь продольные пазы, расположенные на расстоянии не менее 20 мм от боковой поверхности камня.

Камни изготавливают пустотелыми и полнотелыми, но масса камня, по требованиям РСТ.Уз 530-95 [6], должна быть не более 31 кг, чтобы один человек мог их поднимать. В пустотелых блоках воздушные пустоты необходимо располагать перпендикулярно опорной поверхности камня и распределять равномерно по его сечению.

Толщина наружных стенок и вертикальных диафрагм пустотелых камней должна быть не менее 20 мм; горизонтальной диафрагмы для камней с несквозными пустотами - не менее 10 мм.

Несмотря на установленные требования к теплотехническим качествам стеновых блоков из различных бетонов, фирмы, занимающиеся изготовлением стеновых бетонных блоков, в целях экономии материала, продолжают производить их с крупными пустотами различных конфигураций (рис. 3).

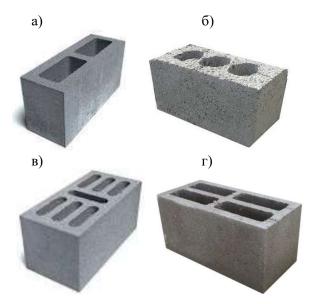


Рис. 3. Разновидности мелких стеновых блоков с воздушными пустотами: а — двухпус-тотный блок из легкого бетона; б - то же, трехпустотный блок; в - то же, семищелевой блок; г - четырехщелевой блок из пескобетона.

Масса такого блока колеблется в пределах от 11 до 14 кг, а коэффициент теплопроводности по проекту – в пределах от 0,19 до 0,27  $Bt/(M \cdot 0C)$  [7].

Анализ состава бетонов (в основном мелкозернистого), используемых частными фирмами для изготовления мелких стеновых блоков, показывает, что при проектном классе прочности B7,5 (M100) на 1 м³ бетона расходуется цемента M400-250...260 кг, щебень фракции 5...10 мм -1000-1050 кг, песок фракции менее 5 мм -760...780 кг, воды -220-230 л.

Многие фирмы выпускают в основном двухпустотные блоки, габаритные размеры которых в некоторых случаях отличаются от размеров, регламентированных в нормативных документах.

Чтобы получить возможность применения мелких стеновых блоков из мелкозернистого

бетона в наружных ограждающих конструкциях отапливаемых зданий, необходимо будет разработать вариант блоков с многорядными узкими щелями, располагаемыми перпендикулярно направлению теплового потока, для повышения их приведенного термического сопротивления.

В республике с каждым годом растет объем строительства зданий и сооружений. Для осуществления этих грандиозных задач требуется увеличение объема производства стеновых материалов. В настоящее время при строительстве зданий, (например, жилых) в основном используется кирпич. Производство кирпича является очень энергоёмким процессом. Поэтому следует разработать альтернативные методы производства других, менее энергоёмких мелкоштучных стеновых элементов, например мелких стеновых блоков из мелкозерных бетонов, не уступающих кирпичным стенам по теплозащитным качествам.

#### Literatura:

- 1. KMK 2.01.04-97\*. Stroitelnaya teplotexnika / Goskomarxitekstroy RUz. Toshkent: AKATM, 2011. 98 s.
- 2. Poslednie dostijeniya v stroitelstve iz betonitovyh kamney [Elektronniy resurs]. Rejim dostupa: http://tehne.com/event/arhiv syachina/arhiv-saposlednie-dostizheniya-v-stroitelstve-iz-betonitovyhkamney-1928.
- 3. Ilinskiy V.M. Stroitelnaya teplofizika (ograjdayushie konstruksii mikroklimat zdaniy) : [Uchebnoe posobie dlya inj. Stroitelnix vuzov] / V.M. Ilinskiy. M.: Visshaya shkola, 1974. 320 s.
- 4. Termicheskoe soprotivlenie vozdushnyh prosloek [Elektronniy resurs]. Rejim dostupa: http://www.arhplan.ru/reference/thermophysics/termicheskoe-soprotivlenie-vozdushnyh-prosloek.
- 5. Bogoslovskiy V.N. Stroitelnaya teplofizika (teplofizicheskie osnovi otopleniya, ventilyatsii i konditsionirovaniya vozduxa): [Uchebnik dlya vuzov] / V.N. Bogoslovskiy 2-e izd., pererab. i dop. M.: Visshaya shkola, 1982. 415 c.
- 6. RST. 530-95. Kirpich I kamni keramicheskie. Texnicheskie usloviya [Tekst] / Tashkent: Goskomarxitekstroy RUz, 1996. -28 s.
- 7. Organizatsiya proizvodstva betonnix stroitelnix blokov [Elektron resurs]. –Rejim dostupa: <a href="https://www.megaresearch.ru/work">https://www.megaresearch.ru/work</a> examples/biznes-plany/252.

## ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАСЧЕТА ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗДАНИЯ

Сайфиддинов С. к.т.н., доц.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Мақолада бинолар тўсиқ конструкцияларининг иссиклик техникавий кўрсаткичларини ҚМҚ 2.01.04-97\*ва ҚМҚ 2.01.18-2000\* талабларига асосан ҳисоблаш тартиби ҳамда иссиклик ҳимоясининг биринчи, иккинчи ва учинчи даражалари бўйича ҳисоблаш натижалари таҳлил қилинган.

This article describes calculation results of enclosing structures of building hot technical characteristics of based on requirements CN 2.01.04-97 and CN 2.01.18-2000, also hot protection first, second and three grades.

Проектирование тепловой защиты здания согласно требованиям КМК 2.01.04-97\* и КМК 2.01.18-2000\* осуществляют в следующей последовательности:

- а) определяют расчётные наружные климатические параметры для района строительства злания:
- б) выбирают расчётные внутренние параметры в помещениях проектируемого здания в зависимости от его назначения;
- в) разрабатывают объёмно-планировочные решения и рассчитывают геометрические размеры здания;
- г) определяют уровень теплозащиты здания согласно разделу 3;
- д) определяют требуемые для данного уровня теплозащиты сопротивления теплопередаче  $R_0^{\rm тр}$  наружных стен, покрытий (чердачных перекрытий), перекрытий над проездами и холодными подпольями и подвалами, окон, балконных дверей и фонарей согласно разделу 4;
- е) разрабатывают конструктивные решения наружных ограждений, добиваясь выполнения условия  $R_0 > R_0^{\rm TP}$  и соблюдения других требований КМК 2.01.04-97\*;
- ж) определяют, согласно КМК 2.01.18-2000 и Пособия к нему, нормативный удельный расход теплоты на отопление и вентиляцию здания  $\mathbf{q}_{\text{out}}^{\text{тр}}$ :
- з) принимают основные решения по устройству систем отопления и вентиляции здания, определяют расчётные тепловые потоки данных систем и вычисляют удельный расход теплоты для проектируемого здания  $q_{ov}$ ;
- и) проверяют соблюдение условия  $q_{nv} \leq q_{0v}^{TP}$ , повышая (при необходимости) теплозащитные свойства отдельных наружных ограждений здания или воплощая другие дополнительные энергосберегающие решения;
- к) при наличии кондиционирования определяют нормативный  $\leq q_k^{Tp}$  и фактический  $q_k$  показатели расхода холода и проверяют соблюдение условия  $q_k \leq q_k^{Tp}$ , воплощая при необходимости в проекте дополнительные энергосберегающие решения;
- л) по завершению проекта заполняют таблицу значений теплотехнических и энергетических параметров запроектированного здания согласно разделу 9.

Строительными нормами и правилами предусмотрены три уровня теплозащиты: первый, второй и третий. Они различаются по требованиям, предъявляемым к энергетической эффективности объекта строительства, и введены в целях дифференциации и поэтапного сокращения энергопотребления зданиями

Первый уровень теплозащиты является минимально допустимым. Он предусматривает необходимое соблюдение в зданиях требуемых санитарно-гигиенических условий и исключение образования конденсата на внутренних поверхностях наружных ограждений.

Второй уровень теплозащиты соответствует повышенным энергосберегающим требованиям. В зданиях со вторым уровнем потребление энергии снижается в 1,4÷1,8 раз, по сравнению с первым уровнем теплозащиты.

Наиболее энергоэкономичными являются объекты с третьим уровнем теплозащиты. Третий уровень, по сравнению с первым уровнем теплозащиты, предусматривает сокращение энергопотребления в 2,5÷3 раза.

Теплотехнические требования к различным уровням теплозащиты представлены в таблицах 2a\*, 26\* и 2в\* КМК 2.01.04-97\*, а для общественных зданий также в таблицах 2a\* и 26\* КМК 2.01.18-2000\*.

В таблицах КМК 2.01.04-97\* нормируются значения термических сопротивлений  $R_0^{\rm TP}$ ,  $M^2 \cdot C/B$ т наружных ограждений, которыми должны обладать здания с тем или иным уровнем теплозащиты:

- наружных стен;
- бесчердачных покрытий и чердачных перекрытий;
- перекрытий над проездами и холодным и подпольями и подвалами;
  - окон и балконных дверей;
  - фонарей.

Тепловую защиту здания разрабатывают в следующей последовательности:

- а) принимают рациональные объёмнопланировочные и конструктивные решения здания;
- б) определяют, в соответствии с выбранным уровнем теплозащиты ,нормируемые сопротивления теплопередаче всех наружных ограждений;
- в) выбирают и разрабатывают конструктивные решения наружных ограждений, имеющих требуемое сопротивление теплопередаче;
- г) проверяют принятые конструкции ограждений на соответствие предъявляемым требованиям.

Основные конструктивные решения, при обеспечении требуемой тепловой защиты здания, следует принимать, учитывая следующие положения:

а) ограждающие конструкции должны обладать необходимой долговечностью, удовлетворять архитектурным, эксплуатационным, санитарно-гигиеническим требованиям. Материалы конструкций должны иметь надлежащую моро-

зостойкость, влагостойкость, биостойкость, стойкость к разрушающему воздействию окружающей среды;

- б) следует применять, как правило, типовые технические решения, изделия и материалы комплектной поставки со стабильными теплоизоляционными свойствами и возможностью взаимозаменяемости применяемых элементов;
- в) использовать эффективные теплоизоляционные материалы с минимумом теплопроводных включений и стыковых соединений и увеличенным сопротивлением паропроницанию;
- г) ограждающие конструкции, контактирующие с грунтом, следует предохранять от грунтовой влаги путём устройства гидроизоляции;
- д) предусматривать эксплуатационно-надежную герметизацию стыковых соединений и швов в наружных стенах и покрытиях.

Выполняя теплотехнические расчеты, добиваются соблюдения условия, чтобы фактическое приведённое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции  $R_0^{\rm des}$  находилось в диапазоне от 0,95  $R_0^{\rm Tp}$  до 1,1  $R_0^{\rm Tp}$ .

Если выбранная конструкция наружного ограждения имеет значение приведенного сопротивления теплопередаче не ниже требований, установленных первым уровнем теплозащиты, то она, безусловно, удовлетворяет санитарно-гигиеническим требованиям по не пре-

вышению нормируемого температурного перепала  $\Delta t^{\rm H}$ .

Доля тепловых потерь через наружные стены составляет порядка 30% от общих потерь теплоты через наружные ограждающие конструкции здания.

Однослойные конструкции наружных стен перестают отвечать постоянно ожесточающемся требованиям по сокращению энергопотребления.

Современному уровню теплозащиты зданий лучше всего отвечают стены, содержащие, помимо несущего, дополнительный слой из эффективного теплоизоляционного материала с коэффициентом теплопроводности не более 0,1 Вт/(м·°С). В качестве такого утеплителя используют плиты из минеральной ваты или другого негорючего материала.

### Литература:

- 1. КМК 2.01.04-97\* Строительная теплотехника / ГосархитектстройРУз Ташкент, AQATM, 2011 98 с
- 2. СНиП 23 02 2003. Тепловая защита зданий. М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2003. 26 с.
- 3. СП 23 101 2004. Проектирование тепловой защиты зданий. М.: ФГУП ЦНС, 2004. 140 с.
- 4. Пособие по проектированию новых энергосберегающих решений по строительной теплотехнике (КМК 2.01.04-97\*) Ташкент.2011 г.

УДК 72.025

## ПРОБЛЕМЫ МОДЕРНИЗАЦИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ПЕРИОЛОВ ПОСТРОЙКИ

### Кўчкоров Б. преподаватель

Самаркандский государственний архитектурно-строительний институт (Узбекистан)

В статье рассмотрены вопросы реконструкции жилых зданий постройки 70-80 годов прошлого века, что имеет важное экономическое и социальное значение в решении жилищных проблем. Выявлены особые составные части реконструкции, которые требуют выполнения экологических требований, а также определении требований, предъявляемых к строительным материалом и методам выполнения работ.

Так как реконструкция жилых зданий во многих странах рассматривается как один из основных вариантов обеспечения граждан жильем, автор основное внимание уделяет проблемам реконструкции жилых построек. В статье подчеркивается, что создание энергоэффективных жилых зданий, должно быть выполнено с учетом различных периодов развития жилищного фонда.

Ключевие слова: реконструкция, модернизация, энергосбережение, эксплуатация здания.

The article deals with the reconstruction of residential buildings built 70-80 years of the last century, which has an important economic and social importance in solving housing problems. Identified special structural parts of the reconstruction, which require the determination of the fulfillment of environmental requirements as well as the determination of the requirements for building materials and the method of execution of works.

Since the reconstruction of residential buildings in many countries is considered as one of the main options for providing housing for citizens, the author focuses on the problems of reconstruction of residential buildings. The article emphasizes that the creation of energy-efficient residential buildings should be carried out taking into account different periods of housing stock development.

**Keywords.** recustruction, modernization, energy conservation, building operation.

Maqola o'tgan asrning 70-80-yillarida qurilgan uy-joylarni rekonstruktsiya qilish bilan bog'liq, bu esa uy-joy muammolarini hal qilishda kata iqtisodiy va ijtimoiy ahamiyatga ega. Ekologik talablarning bajarilishini aniqlashni talab qiladigan rekonstruksiya qilishning muayyan tarkibiy qismlarini, shuningdek qurilish materiali va uslubiga qo'yiladigan talablarni aniqlash.

Kalit so'zlar. rekonstruksiya qilish, modernizatsiya, energiya tejesh, bino va inshootlarni ekspluatatsiya qilish

Согласно проведенных исследований, проблема обеспечения жильем в Узбекистане не утратила былую актуальность.

Продление жизненного цикла зданий после реконструкции во многом зависит от качественного выполнения строительно-монтажных работ, правильного выбора инновационных и энергосберегающих технологий и материалов восстановления, усиления и замены отдельных конструктивных элементов.

Для решения жилищной проблемы в нашей стране, необходимо не только много и быстро строить, но и правильно эксплуатировать жилые дома, своевременно производить ремонт и реконструкцию жилищного фонда, осуществлять его благоустройство. Земельные ресурсы нашей огромной страны, позволяют построить новые здания и сооружения, но мы хотели обратить внимание именно на модернизацию старого жилого фонда, так как это мероприятие с экономической и экологической точек зрения, самое оптимальное. Такой подход позволяет уплотнять и полностью реконструировать старые микрорайоны и экономить полевые земли вокруг городов [3].

Для построек различных периодов строительства требуется индивидуальный подход в разработке методов и технологий их реконструкции. При этом, в основе процесса должно быть заложено не отдельно стоящее здание, а их комплекс - группа зданий, квартал или микрорайон. Это позволяет осуществить комплексную оценку градостроительной ситуации и принять наиболее рациональные решения, отвечающие современным условиям и обеспечивающие логическую связь различных архитектурных течений. При этом возможны варианты уплотнения и разуплотнения застройки, рационального использования межквартального, подземного пространства и систем коммуникаций.

Отсутствие должного технического обслуживания жилищного фонда приводит к преждевременному износу строительных конструкций, что, соответственно, ведет к снижению нормативного срока службы здания. Это приводит к удорожанию стоимости капитальных ремонтов и увеличению расходов на эксплуатацию жилья. С увеличением срока эксплуатации жилья, растут расходы на его содержание. Таким образом, при обосновании решения о дальнейшей эксплуатации здания необходимо проанализировать множество факторов определяющих его ценность.

Реконструкция и модернизация жилищного фонда являются одними из важнейших направ-

лений в решении жилищной проблемы и реформе жилищно-коммунального хозяйства страны. Они представляют собой комплекс строительных мер и организационно-технологических мероприятий, направленных на обновление жилых домов и инженерной инфраструктуры с целью сохранения жилищного фонда и улучшения условий проживания, приведения их эксплуатационных качеств в соответствие с установленными требованиями.

Реконструкция жилых зданий позволяет не только продлить жизненной цикл, но и существенно улучшить качество жилища ликвидировать коммунальное заселение, оснастить дома современным инженерным оборудованием, улучшить архитектурную выразительность зданий, повысить их энергоэффективность.

Особое внимание при реконструкции должно уделяться выполнению экологических требований, предъявляемых к строительным материалом и методам выполнения работ, исключению запыления, разбросу материалов, повышенной вибрации.

В условиях перехода экономики страны на рыночные отношения, реконструкция жилищного фонда рассматривается как наиболее рациональный путь использования ограниченных финансовых ресурсов для решения жилищного вопроса. Реконструкция позволяет не только сохранить имеющейся жилищный фонд, но и существенно (на 40-70 %) увеличить его за счет вожможной надстройки домов и пристройки к ним дополнительных объёмов.

При реконструкции жилых домов часто применяется двухэтажная надстройка здания. Надстройка зданий является наиболее эффективным приёмом расширенного воспроизводства жилищного фонда, поскольку она не требует увеличения земельного участка и позволяет реализовать все запасы несущей способности конструкции здания [1].

Для построек различных периодов строительства требуется индивидуальный подход в разработке методов и технологий их реконструкции. При этом в основе процесса должно быть заложено не отдельно стоящее здание, а их комплекс - группа зданий, квартал или микрорайон. Это позволяет осуществить комплексную оценку градостроительной ситуации и принять наиболее рациональные решения, отвечающие современным условиям и обеспечивающие логическую связь различных архитектурных течений. При этом, возможны варианты уплотнения и разуплотнения застройки, рационального использования межквартального,

подземного пространства и системы коммуни-кашии.

Опыт обновления жилых домов первых массовых серий по результатам проектных разработок и их практической реализации показывает, что их можно разделить на несколько уровней, в зависимости от степени сложности:

- без изменения типового проектного решения жилого здания, с выполнением реконструктивных работ по восстановлению надежности несущих конструкций и повышению эксплуатационных качеств;
- без изменения типового проектного решения, но с частичной перепланировкой путем ликвидации проходных комнат, с восстановлением эксплуатационных качеств здания;
- с изменением структуры квартир без увеличения строительного объема здания путем объединения квартир в пределах секции и их перепланировки;
- с изменением структуры квартир путем увеличения объема здания за счет пристройки объемов и надстройки мансардного этажа, устройства квартир в двух уровнях;
- с изменением структуры квартир путем увеличения объема здания за счет расширения корпуса и надстройки несколькими этажами [5].

## Градостроительные аспекты реконструкции жилой застройки.

Возникновение и развитие городов является длительным многовековым историческим процессом. Во многих регионах сложились различные условия их формирования, что привело к особенностям планировки и застройки.

Всесторонняя информация, характеризующая жилые здания, обеспечивает максимальный учет особенностей и потенциальных возможностей сложившегося жилого фонда при разработке общей направленности преобразования городов и районов. В свою очередь, градостроительный проект становится документом, в котором, наряду с интересами развития жилищного хозяйства, учтены многие требования по развитию общественной застройки, инженерно-транспортной инфраструктуры, интенсификации использования территории. Общее проектное решение по улучшению городской среды необходимо учитывать при проектировании ремонта и реконструкции жилых зданий через систему градостроительных требований (факторов городской среды):

- переустройство жилых зданий в интересах упорядочения и оздоровления городской среды;
- защита жилых помещений от неблагоприятного воздействия городского окружения.

Градостроительные требования по упорядочению городской среды должны разрабатываться в составе проектов на различных стадиях градостроительного проектирования и применительно к различным типологическим группам территорий сложившейся жилой застройки.

При рассмотрении градостроительной характеристики существующей застройки старых городов следует учитывать то обстоятельство, что в сложившихся исторических условиях города росли, поглощая при этом сельские населенные пункты. Основным видом застройки были малоэтажные здания из местных материалов, преимущественно деревянные рубленые. Каменная застройка русских городов получила развитие только в XVIII - XIX веках. Она представляла собой 2-3-этажные здания, и только с середины XIX - начала XX веков появились кирпичные дома большей этажности. Этот период характеризуется интенсивным ростом городов, вызванным процессами развития капиталистических форм производства. За 3-4 десятилетия население городов увеличилось в 5-10 раз при соответствующем росте их площадей. Жилые здания тех лет составляют на сегодня значительную часть городского фонда [4].

При реконструкции зданий необходим индивидуальный подход к каждому отдельному объекту с максимальным сохранением архитектурного решения фасадов. Градостроительные решения, как и здания, построенные в различное время, имеют свои характерные особенности.

Исследуя проблему восстановления жилого фонда страны, следует отметить, что реконструкция должна базироваться не на индивидуальном объекте - жилом доме, а на жилом квартале или микрорайоне в целом. При этом из градостроительных задач реконструкции следует выделить общеградостроительные условия, инженерно-техническую инфраструктуру, охрану окружающей среды и благоустройство территорий. Особое место должно отводиться улучшению транспортных условий, что весьма актуально при значительном росте численности индивидуального транспорта.

При проектировании реконструкции застройки необходим учет связей реконструируемого квартала или микрорайона с прилегающими частями города, имеющими традиционную или историческую особенность. При этом должны использоваться приемы усиления композиционного и художественного единства или развития реконструируемого и прилегающего микрорайона более ранней застройки. Решение может быть найдено в виде силуэта застройки, путем повышения выразительности ансамблей, создания рациональных функциональных связей и архитектурно-художественной целостности реконструируемой застройки.

Реконструкция внутриквартального пространства, наряду с увеличением плотности застройки, должна быть направлена на повышение его комфортности и рациональности, выполнение задач социального и эстетического характера по упорядочению планировочной структуры и сетей улиц, создание требуемой инфраструктуры, озеленение и благоустройство территории, создание объектов активного и пассивного отдыха, развитие коммуникационных связей, сохранение городского ландшафта и окружающей среды. Особое внимание должно быть уделено повышению эксплуатационной надежности инженерных сетей тепло-, водо- и газоснабжения [2].

Реконструкция жилой застройки не должна сопровождаться ухудшением инсоляции и аэрации и, как следствие, должна быть направлена на улучшение микроклимата жилой застройки, повышение комфортности обитания и

оздоровление условий проживания населения. Комплексность подхода при реконструкции застройки определяется тем, что модернизация, реконструкция и снос зданий преследуют одну и ту же цель, - преобразование устаревшего жилищного фонда с учетом градостроительной ситуации.

## Литература:

- 1. Abramyan S.G. Texnologiya i organizatsiya rekonstruktsii i kapitalnogo remonta jiloix i obshestvennix zdaniy: uchebnoe posobie/S.G.Abramyan, T.F. Cherednichenko, Yu.N. Nikolaev, VolGASU,-Volgograd, 2009 g.,-105 s.
- 2. Gendel E.M. «Injenernie raboti po restavratsiya pamyatnikov Arxitekturi» M.:Stroyizdat, 1980 g.,-59 s.
- 3. A.B. Opolovnikov «Restovratsiya pamyatnikov arxitekturi» Moskva-1977 g. 106 s.
- 4. Bulatov M.S. «Geometricheskiy analiz arxitekturnix pamyatnikov Sredney Azii» M.: Nauka, 1988 g., -72 s.
- 5. Konservatsiya i restavratsiya pamyatnikov arxitekturi i istoricheskix zdaniy M., Stroyizdat, 1978 g., 98 s.

## ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА БИНОЛАРНИ ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ТАЖРИБАСИ

## Мингяшаров А.Х., Рахмонов Н.Э., маг. Испандиярова У.Э. Мамасолиев И.

Жиззах политехника институти

Бугунги кунда қурилаётган кенг кўламда қуришга тавсия этилган замонавий тураржой биноларида оптимал энергия самарадорлик тадбирлари ва техник ечимлари танлангани бўйича асосланган.

В статье охарактеризован отечественный опыт исследований и разработок в сфере обеспечения энергоэффективности зданий

Modern individual housing a wide range of modern housing in the construction industry based on the selection of optimal measures to improve energy efficiency and technical solutions.

Янги турдаги энергия самарадор тураржой биноларини шакллантириш муаммоси таркибига меъморий-техник ҳамда энергия ресурсларини истеъмоли даражасига сезиларли таъсир ўтказувчи ижтимоий-иқтисодий жиҳатлар ҳам киради. Ҳозирги кунда тураржойнинг қулайлиги ва сифат даражаси айрим оилалар эҳтиёжларига қараб эмас, балки уларнинг таъминланганлик даражасига кўра аниҳланади. Замонавий якка тартибда қуриладиган тураржойларни 2та асосий турга бўлиш мумкин: аҳоли кам таъминланган ва моддий жиҳатдан таъминланган шахслар томонидан қурилган тураржойлар.

Тураржой бинолари энергия самарадорлигини ошириш буйича куриладиган меъморий техник чора тадбирлар мажмуаси таркибига ноанъанавий иссиклик манбааларидан фойдаланиш, уйларни рационал хажмий—тархий ечимларини, ташки тусик конструкцияларни, назорат улчов ва созлаш ускуналарини зичлаб

чикишни кўзда тутади. Тураржой биноларининг ҳажмий—тархий ечими уларнинг энергия самарадорлигига сезиларли таъсирини ўтказали.

Республикамизда бинолар энергия самарадорлигини оширишга йўналтирилган 10 та Курилиш нормалари ва қоидалари қайта ишлаб чиқилиб 2011-2012 йилларда амалга киритилди. Биноларда энергия истеъмолни бошқариш самарали тизими яратилди.

ШНК 1.03.01-08 қайта ишланиб бинолар лойиҳа-смета ҳужжатлар таркибида қушимча равишда "Энергиятежамкорлик" деб номланган алоҳида булим жорий этилди ва 2012 йил 1 сентябрдан амалга киритилди.

Бундан кейин бинолар лойиҳа смета ҳужжатлари тайёрланганда энергиясамарадорлик деб номланган махсус бўлим ишлаб чиқилади. Ушбу бўлимда қуйидагилар акс эттирилади:

Лойиха ечимларини қабул қилиш барча

босқичларида энергия тежамкорлик тадбирлари ишлаб чиқилади: қурилиш майдони танланганда, бинони белгиланган жойда жойлаштиришда, бинонинг хажмий режавий ечимлари аникланганда, бино шаклининг компактлиги хисобланганда, бино ташки конструкцияларининг исиклик физик параметрлари белгиланганда, дераза юзалари хисобланганда, қуёшдан химоя қурилмалар ишлатилганда, қуёш энергиясидан фойдаланиш имкониятларини хисоблашда ва х.к. ларда. Ушбу бўлим доирасида бино энергия истеъмолининг киёсий микдорлари акс эттириладиган энергетик паспорт хам расмийлаштирилади. Бўлимнинг график кисмида энергия тежамкорлик техник ечимларнинг тегишли чизмалари келтирилади.

Янги қабул қилинган норматив талабларни амалиётда синаб кўриш мақсадида 8 та пилот объектларида энергия тежамкорлик техник ечимлар кўлланилиб, 2 та янги умумтаълим мактаб биноси қурилди ва 6 та объектлар реконструкция қилиниб энергия самарадорлиги оширилди. Бу объектларда олдинги ва кейинги холатларни таққослаш учун энергия аудит ишлари ҳам амалга оширилди ва ўртача энергия тежамкорлик бу объектларда 40 -50 фоизга камайгани аниқланди.





Республикамизда намунавий лойиха асосида курилаётган уйлардан биттаси ташки кобик конструкциялари иссиклик химоя қатлами билан қопланиб, куёш иситиш ва электр токи билан таъминлаш жиҳозлари ўрнатилган ҳолда ва шу билан бир қаторда ҳар бир ҳонасига реку-

ператор ўрнатилиб 2016 йилда фойдаланишга топширилди. Лекин ушбу бинодаги рекуператор самарадорлигини аниклаш бўйича тадкикот ўтказилмади.

Тураржой биноларини энергия самарадорлигини ошириш бўйича меьморий—техник чора—тадбирлар мажмуаси таркибига уйларни ҳажмий —тархий ечимлари, ташқи тўсиқлар, иссиқлик самарали конструкциялар, муҳандислик системарари, назарий— ўлчов мосламаларини ишлаб чиқиш ҳамда ноаньанавий иссиқлик манбааларидан фойдаланиш киради.

Курилишни шахарсозлик ечимида, қаватли биноларга тушадиган шамол чокини инобатга олиб, кам қаватли шамолдан химоя тураржой биноларини ўрнатиш кўзда тутилади, бунинг натижасида тураржой биноларини иссиклик химояси таъминланади. Иссиклик сақлашнинг яна бир усули шамол марказий кўча, шовкиндан химоялаш максадида "ёпик" ховлилар усулини қўллашдир. Бино хажмига нисбатан ташқи тўсикларнинг юзаси катта бўлганлиги сабабли, кам қаватли бинолар ҳам энергия самарадор бино хисобланмайди. Шу муносабат билан замонавий меъёрий хужжатларда ихчамлилик коэффициенти деган кўрсаткич киритилган, унинг қиймати ташқи тўсиқ юзаси бинонинг иситиладиган нисбатига тэнг бундан ташқари, меъёрларда бинодаги қаватлар сонига кўра тураржой биносини иситишга сарфланадиган рухсат этилган дифференциалланган энергия сарфи кўзда тутилган. Кенг корпусли тураржой бинолар окилона ихчамлиги билан тавсифланади. Бундай уйларда иссиклик йўқотилишини камайтириш имкони бор. Улардаги микроиклим нисбатан тургун, хонадондаги хоналар шамол таъсирига камрок учрайди. Шу сабабли имкон бўлган вазиятда, лойихаланаётган бино корпусини кенгрок килиб лойихолашга харакат килиш лозим, бу холат ихчамлик коэффицентини яхшилаш хисобига иссиклик йўколишини камайтириш имконини беради.

Хулоса. Бундай биноларда микроиклим нисбатан турғун, хонадондаги хоналар шамол таъсирига камрок учрайди. Шу сабабли имкон бўлган вазиятда, лойихаланаётган бино корпусини кенгрок килиб лойихолашга харакат қилиш лозим, бу холат ихчамлик коэффицентини яхшилаш хисобига иссиклик йўколишини камайтириш имконини беради. Индувидуал лойихаларни ишлаб чикишда тураржой биноларини иссиклик самарадорлигини таъминловчи меъморий– тархий ечимларни таклиф этиш мумкин. Хусусан хоналарни нур кўринишида жойлаштиришга асосланган тураржой биноларини тархий ечимлари мавжуд. Бундай тархий усул хонадан ташқаридаги коммуникацияларни узайтирмасдан бир қаватда иложи борича кўпроқ (8тадан 12тагача) хонадонларни жойлаштириш имконини беради. Бу ечимлар уйнинг умумий майдонига нисбатан ташки деворлар периметрини кискартириши, ташки ва ички мухандислик коммуникациялари узунлигини камайтириш, лифтларга куйиладиган юкларни ошириш имконини беради, бу эса энергетик ресурсларни тежаб сарфлашга олиб келади. Хонанинг узунлиги ва энининг оптимал нисбати хонадаги иссикликни саклаш ва яшаш кулайлигин яхшилаш имконини беради.

#### Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йилнинг 21 октябридаги ПҚ-2639 сон "2017-2021 йилларда қишлоқ жойларда янгиланған наму-

навий лойиҳалар бўйича арзон уй-жойлар қуриш дастури тўғрисида"ги Қарори.

- 2. Маракаев Р. Ю., Норов Н.Н. "Ўзбекистон шароитида энергия-самарали биноларни лойихалаш". Ўкув-услубий қўлланма. Т.:2009.
- 3. Зохидов М.М., Норов Н.Н. "Энергия тежамкор тураржой бинолари". Ўкув кўлланма. ТАҚИ. 2009й.
- 4. ҚМҚ 2.01.01-97\* "Қурилишда иссиқлик техникаси". Т.: ЎзР Давархитектқурилишқумитаси, 2011.
- 5. ШНК 2.08.01-05 "Турар жой бинолари" . Т.: ЎзР Давархитектқурилишқумитаси, 2006й.
- 6. <a href="http://litebeton.ru/penobeton/dostoinstva">http://litebeton.ru/penobeton/dostoinstva</a> i nedostatki-penobetona

## МЕТОДИКА РАСЧЕТА КОНСТРУКЦИЙ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Миралимов М. Х., д.т.н., доцент, Муминов Э., ассистент

В статье приведен обзор исследований конструкции транспортных сооружений и методов их расчета. Кроме того, рассматривается алгоритм деформирования и разрушения плоских систем, работающих в условиях плоского напряженного состояния. Здесь предлагается модель расчета конструкций, позволяющая производить расчет на единой методической основе любых элементов с различной формой сечения.

The article presents an overview of the calculation of the construction of transport facilities and a variety of methods for calculating structures, and also on the basis of this is a calculation of the structures of the elements. In addition, the algorithm of deformation and disarmament of flat systems operating in a plane stress state is considered. It provides a model for the calculation of structures allowing for the calculation on a uniform methodological basis of any elements with a different and marked-out section shape.

В настоящее время имеется большое количество вариантов расчета конструкций транспортных сооружений, которые отличаются способами учета физической нелинейности составляющих конструкций [1]. На основе многих из этих вариантов разработаны алгоритмы исследования напряженно-деформированного состояния конструкций. Ряд алгоритмов получил численную реализацию, либо в виде отдельных, специализированных программ, либо путем включения их в новые версии существующих универсальных программных комплексов для расчета плоских и пространственных систем методом конечных элементов [1, 2]. Тем не менее, до сих пор нет единой, общепринятой методики расчета на всех стадиях работы, в связи с чем должны быть продолжены как экспериментальные, так и теоретические исследования, направленные, в конечном счете, на практическое применение в расчете и проектировании конструкций транспортных сооружений.

В работе рассматривается алгоритм деформирования и разрушения плоских систем, работающих в условиях плоского напряженного состояния.

При этом рассматриваются, различные критерии разрушения и численно прослеживается

процесс исчерпания несущей способности конструкции. Известно, что в механике твердого тела решение любой задачи заключается в решении следующей системы уравнений:

- 1. Уравнений равновесия;
- 2. Уравнений совместности деформаций;
- 3. Определяющих уравнений или соотношений между напряжениями и деформациями для материала конструкции.

Предлагаемая модель расчета конструкций позволяет производить расчет на единой методической основе любых элементов с различной формой поперечного сечения и разным расположением пути, с составными и комбинированными сечениями, включающими различные виды напряжений и деформаций при различном характере внешних нагрузок и воздействий.

При моделировании расчета конструкций методом конечных элементов, система может быть представлена в следующей форме:

$$[K(q)]{q} = {P},$$
 (1)

где  $\{\mathbf q\}^T=\{\mathbf q_1\ \mathbf q_2...\ \mathbf q_n\}$  — вектор искомых величин;  $\{P\}^T=\{P_1\ P_2\ ...P_n\}$  — вектор, элементы которого характеризуют заданное внешнее воздействие на конструкцию; [K(q)] — квадратная матрица размером  $\mathbf n\times \mathbf n$ , элементы которой зависят не только от свойств материала кон-

струкции, но и от ее напряженно - деформированного состояния, выражаемого через вектор  $\{q\}$ . Именно это обстоятельство приводит к тому, что решение системы (1) может быть получено лишь с помощью итерационных методов [3].

**Метод переменных параметров** характеризуется тем, что значение элементов общей матрицы [K(q)] на каждом этапе решения системы (1) определяется через значения вектора  $\{q\}$ , полученного на предыдущем этапе:

$$[K(q^{(s-l)})]\{q^{(s)}\} = \{P\},$$
 (2) где  $s$  – номер итерации.

На первой итерации (s=1) значения неизвестных  $q_i$  (i=1, 2 ... n), от которых зависят элементы матрицы [K], можно принять равными нулю. В этом случае нелинейные составляющие обращаются в нуль. В результате получим матрицу  $[K(q)] = [K]_{\Lambda}$  линейной задачи.

Процесс последовательных решений уравнения (2) с процедурой уточнения элементов матрицы [K] на каждой итерации продолжается до тех пор, пока разница между результатами решения, полученными на данной и предыдущей итерации, окажется меньше заданной, достаточно малой величины.

Описанный процесс последовательных приближений при свой простоте имеет тот недостаток, что при сильной нелинейности слабо сходится, а иногда оказывается расходящимся. Необходимость на каждой итерации решать общую систему уравнений для новой матрицы  $[K\ (q)]$  заметно увеличивает трудоемкость метода. Этот метод иногда называют методом переменных жесткостей.

**Метод** дополнительных векторов, по сравнению с предыдущим, приводит к определенному уменьшению трудоемкости вычислений. Он основан на выделении из матрицы [K(q)] ее линейной составляющей:

$$[K(q)] = [K]_{\Lambda} + [K]_{H}.$$
 (3)

С учетом (3), уравнение (1) можно представить в виде:

$$[K]_{\Lambda} \{q\} = \{P\} - [K]_{H} \{q\}.$$
 (4)

Применительно к (4) процедура последовательных приближений такова:

$$[K]_{\Lambda} \{q^{(s)}\} = \{P^{(s-1)}\};$$
 (5)

$${P^{(s-1)}} = {P} - [K(q^{(s-1)})]_H {q^{(s-1)}}.$$
 (6)

Очевидно, что

$$\{q^{(s)}\} = [K]_{\Lambda}^{-1} \{P^{(s-1)}\},$$
 (7)

то есть использование этого метода требует лишь разового обращения матрицы  $[K]_{\Lambda}$ .

Значения грузового вектора  $\{P^{(s-l)}\}$  при этом уточняется на каждой итерации.

Этот метод, как и предыдущий, достаточно прост и эффективен. В нем число итераций

сильно зависит от точности начального приближения. Процедура плохо сходится для существенно нелинейных задач, а в случае вогнутости кривой P(q), процесс итераций может оказаться расходящимся.

Метод дополнительных векторов называют иногда **методом упругих решений**. Ускорение сходимости последовательных приближений достигается *методом Ньютона—Рафсона*. Была составлена программа расчета конструкций на статические нагрузки.

Программа осуществляет рассчет внутренних усилий, а также прогибов и деформации конструкции. Расчет конструкций пути производится в нелинейной постановке с использованием метода последовательных нагружений, при котором нагрузка на конструкцию прикладывается порциями и на каждой порции приращения ищется решение, которое далее суммируется с предыдущими решениями. Моделирование конечноэлементной системы, дискретная расчетная схема которой представляется совокупностью отдельных конечных элементов, связанных между собой в отдельных точках, включает следующие основные этапы:

- 1. Разбивку расчетной схемы области на отдельные элементы, нумерацию элементов и узлов;
- 2. Подготовку исходных данных о геометрии, структуре, свойствах материала, граничных условиях и нагрузках, а также общих данных, связанных с характером дискретного представления модели;
- 3. Построение матрицы жесткости элементов K, вектора нагрузок  $\vec{P}, \vec{P}_{\sigma}$  в узлах;
- 4. Приведение матриц к глобальной системе координат с формированием глобальной матрицы жесткости и вектора нагрузок;
- 5. Преобразование матрицы жесткости и нагрузок для учета граничных условий;
- 6. Решение алгебраических уравнений и вычисление искомых компонентов узловых перемещений области;
- 7. Определение усилий и напряжений в элементах:
  - 8. Анализ результатов.

Для оценки результативности разработанного метода, выполнен расчет железобетонной балки при воздействии вертикальной распределенной нагрузки (рис.1).

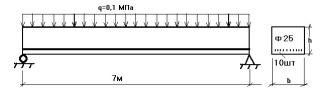


Рис.1. Конструкция железобетонной балки с одиночным армированием.

Здесь приняты: расчетное сопротивление бетона на сжатие -  $R_b$ =14,8МПа; расчетное сопротивление бетона на растяжение -  $R_b$ =1,07 МПа;  $E_b$ =30000 МПа;  $\nu$ =0,3; l=7 м; b=1,0 м; h=0,5 м; a=5 см; арматура класса A-III 10 шт. диаметром 25 мм.

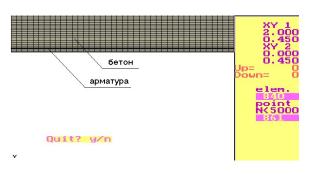


Рис.2. Расчетная схема конструкции.

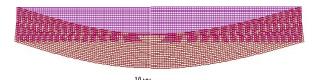


Рис.3. Прогиб конструкции.

Выполнен упругий расчет для сравнения результатов с точным решением для шарнирноопертой балки и определены напряжения  $\sigma_x$  и  $\sigma_y$  в центральной точке (так как, максимальный изгибающий момент по формуле сопротивления материалов с учетом ширины балки будет в середине и равен  $ql^2/8 = 0.6125 \ M\Pi a \cdot m^3$ ,  $b = 1,0 \ m$ ).

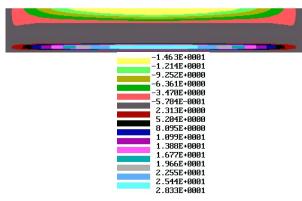


Рис. 4. Изохромы нормальных напряжений  $\sigma_x$  с учетом армирования, полученного из неупругого расчета

Упругие характеристики получились в центре балки почти одинаковыми. На рис. 4 приведены изохорами напряжений  $\sigma_x$ , в слоях балки. Растягивающие напряжения в арматуре не достигли предельного значения. А на рис. 5,а приведены конечные элементы, в котором участки балки перешли предельное состояние. Здесь же, на рис.5,б,в приведены результаты

расчета для напряжений  $\sigma_x$  по разработанной автором программе (по деформационной теории пластичности и теории течения), где показано в графическом виде их сравнение.

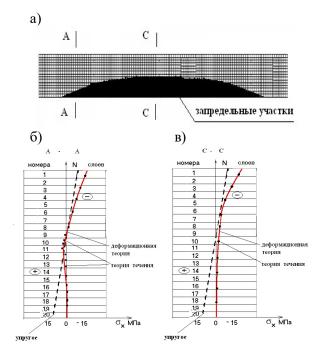


Рис. 5. Полученные напряжения в сечении балки: а) запредельное состояние в целом (арматурные стержни не показаны); б) распределение напряжений по высоте сечения балки в сечение A-A; в) распределения напряжений по высоте сечения балки в сечение C-C

Здесь, сечение балки имеет 20 слоев и в каждом слое сравниваются полученные растягивающие напряжения, (знак (+) означает зону растяжения, а (–) зону сжатия соответствующих волокон).

Сравнение полученных результатов свидетельствует об их удовлетворительной близости в сечении С-С в середине балки. Но, ближе к опорным узлам, в сечении А-А обе теории дают различные значения в процентном отношении (на 10%) особенно при переходе участков в запредельное состояние.

### Литература:

- 1. X.B. Pang, T.C. Hsu Fixed Angle Softened Truss Model for Reinforced Concrete / ACI Struct. Journ. 1996. V. 93, №2, rp. 197–207.
- 1. Х.Б. Панг, Т.С. Ҳсу Фихед Англе Софтенед Трусс Модель фор Реинфорсэд Сонсрете / АСИ Струст. Жоурн. 1996. В. 93, №2, рп. 197–207.
- 2. Роговой С. И. Нелинейное деформирование в теории материалов и расчет прочности нормальных сечений. Полтава, 2002. -183 с.
- 3. Бондаренко В. М. Расчетные модели силового сопротивления железобетона: Монография. М.: Издательство АСВ, 2004. 472 с.

# **КУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ**

### БЕТОН ВА ТЕМИРБЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАРИДАГИ ЭСКИ ВА ЯНГИ БЕТОН ЯХЛИТЛИГИНИ ОШИРИШ

**Отакулов Б.А., Мирзажонов М.А.,** Фарғона политехника институти, **Тўлаганов А.А.,** Тошкент архитектура қурилиш институти

Мақолада бетон қоришмасини ётқизиш вақтидаги узилишлар, эски (аввал ётқизилган) ва янги (кейин ётқизилган) бетонларнинг қотиш мухитлари ҳамда тутаниш юзаларига ишлов бериш усулларини ишчи чоклар мустаҳкамлилига таъсирини ўрганиш бўйича ўтказилган экспериментал тадқиқотлар натижалари келтирилган. FREM C3 суперпластификатори қўшилганда тутаниш чоклари яхлитлигини ва тутаниш чегарасидаги боғланиш күчини ошиши кўрсатилган.

#### Повышение монолитности старого и нового бетона в бетонных и железобетонных конструкциях

В статье приведены результаты экспериментальных работ по изучению влияния перерывов в процессе укладки бетонной смеси и условий твердения на прочность рабочих швов между старым и новым бетоном. Изучена монолитность рабочих швов и повышение силы сцепления в контактной зоне при введения суперпластификатора FREM C3.

#### Increasing monolity of old and new concrete in concrete and reinforced concrete structures

The article presents the results of experimental studies on the effect of interruptions in the process of laying concrete mixture, hardening conditions and hardening conditions on the strength of working joints between old and new concrete. The solidity of working seams and an increase in the adhesion force in the contact zone during the introduction of FREM C3 superplasticizer are shown.

**Кириш.** Маълумки [1-6] бетон ва темир бетон конструкциялари бино ва иншоотларда кўлланилганда эски ва янги бетонларнинг тутаниш чокларини ўрганиш асосан куйидаги холатларда катта ахамиятга эга:

Механик кучлар ва ташки агрессив мухит таъсири натижасида яроксиз холга келган бетон ва темирбетон конструкцияларни ши-кастланган кисмларини янги бетон билан коплашда;

Гидротехник иншоотлар, саноат ва граждан, шунингдек кишлок курилишида монолит – яхлит бетонлаш ишларини олиб боришда узок даврли бетонланадиган юзаларда бетон қатламларининг биргаликда ишлашини таъминлашда.

Бунда таъмирланган конструкциянинг юк кўтариш қобилияти эски ва янги бетоннинг тутаниш чокларини мустаҳкамлигига боғлиқдир. Тутаниш чоклари, шунингдек йиғма темир бетон конструкцияларининг уланиш чегараларини бетон қоришмаси билан беркитишда, монолит конструкцияларни тайёрлаш жараёнида бетон қоришмасини ётқизиш вақтидаги узилишлар натижасида аввалги ва кейинги ётқизилган бетон қатламлари чегараларида ҳам ҳосил бўлади.

Кейинги йилларда таъмирланиб, фойдаланишда бўлган бино ва иншоот-ларнинг конструкцияларини техник холатини ўрганишга каратилган изланишлар натижалари, хамда уларни эксплуатация килиш даврида тўпланган маълумотлар тутаниш чокларидаги мустахкамлик янги бетонни мустахкамлигини 30%ни

ташкил этишини кўрсатди. Бу эса конструкцияларни талофатга учраш хавфини туғдиради. Шу сабабли, бетон ва темир бетон конструкцияларидаги эски ва янги бетонларнинг тутаниш чоклари мустаҳкамлигини ошириш ҳозирги давр қурилишидаги долзарб муаммолардан биридир.

Тахлиллар шуни кўрсатдики бу муоммоларни хал этишнинг куйидаги йўллари мавжуд [2-4,6-11]:

- эски ва янги бетонларнинг тутаниш қисмларида адгезия ва когезияни кучайтириш;
- юзаларга ишлов бериб цемент пардаси олиб ташлаш;
  - гидрофилли қўшимчаларни қўшиш;
- агрессив мухитни йўкотиш ва антикоррозион химоялаш ва б.

Мазкур мақолада бетон қоришмасини ётқизиш вақтидаги узилишлар, эски (аввал ётқизилган) ва янги (кейин ётқизилган) бетонларнинг қотиш мухитлари ҳамда тутаниш юзаларига ишлов бериш усулларини ишчи чоклар мустаҳкамлилига таъсирини ўрганиш бўйича ўтказилган экспериментал тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Ишлатилган материаллар ва изланишлар услублари. Тадқиқотлар 1:3, С/Ц = 0,5 таркибли майда донали бетон қоришмасидан тайёрланган, ўлчамлари 4х4х16 см бўлган призманамуналарда ўтказилди. Бетон қоришмаси тайёрлашда Файзиобод карьерининг майда (Дэй = 10 мм) чақиқ тошидан ҳамда "Қувасойцемент" ОАОсининг ПЦ 400-Д20 (ГОСТ 10178) (ти-

шлашишни бошланиши — 5 соат 10 мин., тишлашиш муддати - 8,00 соат) маркадаги портландцементидан фойдаланилди.

"Кувасойцемент" ОАО ПЦ400-Д20 маркадаги оддий портландцементининг химиявий таркиби 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Оксидлар микдори, %									
CaO	$SiO_2$	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	$SO_3$	H <sub>2</sub> O	К.й			
64,22	22,84	4,0	1,56	излар	0,15	0,33			

Тадқиқотларда ишлатилган пластиклаштирувчи қушимча FREM C3 оч жигарранг кукун булиб, самарадорлиги буйича пластиклаштирувчи қушимчаларнинг І-гурухига киради.

Намуналарни биринчи ярми (4х4х8 см) бетон коришмаси кориштирилгандан сўнг дархол колипланди, иккинчи ярмига эса 2, 6, 12, 24, 72, ва 168 соат узилишлардан кейин бетон коришмаси ёткизилди. Бир гурух намуналарни юзасига хеч кандай ишлов берилмади, иккинчи гурух намуналар 6 соат котгандан сўнг тутаниш юзаларидаги цемент пардаси олиб ташланиб, тарашланган нотекис шакл берилди. Учинчи гурух намуналарининг тутаниш юзаларига суюк цемент хамири суркалди.

Намуналар 28 кун нормал шароитда қотгандан сўнг эгилишга ва сиқилишга синалиб, чўзилишдаги мустаҳкамлик чегаралари стандарт усуллар билан аникланди. Бунда, кориштириш ва колиплаш орасидаги узилишларнинг бетон мустаҳкамлигига таъсири, муайян муддатдан сўнг колипланган намуналар мустаҳкамлигини дарҳол колипланган намуналар мустаҳкамликларига нисбатан %лардаги киймати сифатида ифодаланди.

Пластиклаштирувчи қушимчаларни цементнинг сув талабчанлигига ( $C_{\scriptscriptstyle T}$ ) таъсири қуйидаги формула орқали ҳисобланди:

$$C_{\text{T}} = [(H_{\text{K}} - H_{\text{KII}})/H_{\text{K}}] \cdot 100\%$$

бу ерда  $H_{\kappa}$  ва  $H_{\kappa n}$  – кўшимчасиз ва пластиклаштирувчи кўшимча кўшилган цемент хамирининг нормал куюклиги.

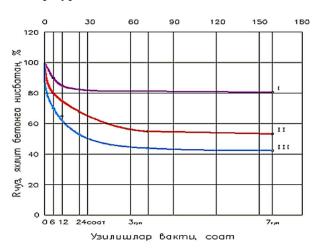
Ушбу қушимчаларни цементнинг қуюқланиш муддатларига таъсири ГОСТ 3103-76 буйича урганилди. Қоришмаларни тайёрлашда қушиладиган сув микдори барча таркиблар учун конуснинг ёйилиш диаметри 160 – 170 мм га мос равишда аникланди.

Қоришмаларнинг ёйилувчанлиги силкитиш столида (ГОСТ 310.4-81) текшириб турилди.

#### Тадқиқот натижалари ва тахлил.

Синов натижалари асосида олинган графикдан (1-расм) дархол колипланган контроль намуналардан ташкари барча намуналарнинг тутаниш чокларининг мустахкамлиги 9 дан 60% гача пасайганлигини кўриш мумкин. Дастлабки 6—24 соат узилишлардан сўнг колипланган барча гурухлардаги намуналарни му-

стахкамлигини кескин камайиб кетиши, етарли даражада қотишга улгурмаган эски бетонни юзасига ёткизилган янги бетон қатламига механик ишлов бериш жараёнида шикастланганидан далолат беради [4]. Бу вақтда, киришиш кучланишини таъсир қилиш эхтимоли йўқ, чунки қотишнинг биринчи кунида бетон киришишмайди. Шунингдек графикда тасвирланган эгри чизиклардан эски бетон юзасига ишлов бериш тутаниш чоки мустахкамлигига катта таъсир этишини кўриш мумкин. Буни қуйидагича изоҳлаш мумкин: бу пайтда аввал ётқизилган эски бетон етарли мустахкамликка эга бўлганлиги хамда юзаси силликлиги сабабли, устига ётқизилган янги бетон тўлдирувчиларининг ботиб киришига қаршилик кўрсатади /9/. Бундан ташқари, қоришмани зичлаш жараёнида бетон сиртига химиявий ва физик таркиби жихатидан асосий таркибдан тубдан фарк қилувчи заррачалар қалқиб чиқади. Одатда, бу цемент шлами деб аталувчи кўпиксимон суюклик цементдаги эркин оҳак, тўлдирувчилар таркибидаги чангсиимон моддалар, хамда ўта куйиб кетган цемент заррачалари аралашмаларидан ташкил топган бўлиб, хеч қандай боғловчилик хусусиятига эга эмас ва шунинг учун тутаниш чоки мустахкамлигига салбий таъсир кўрсатади.



1-расм. Эски ва янги бетонларнинг тутаниш чоки мустахкамлигини бетонлашдаги узилишлар ва тутаниш юзаси тузилишига боғликлиги. І- тутаниш юзаларига суюқ цемент ҳамири суркалган; ІІ- тутаниш юзаси тарашланган, нотекис; ІІІ- тутаниш юзасига ишлов берилмаган.

Цемент шламидан тозалаш ва эски бетон юзасига ишлов бериш, тутаниш чоки мустах-камлигини кескин оширилишига олиб келишини 1-расмда келтирилган II ва III- эгри чизикларнинг жойланишидан ҳам кўриш мумкин. Уларнинг таҳлили ишлов беришнинг энг самарали усули эски бетон юзасига цемент хамири суркаш эканлигини кўрсатди.

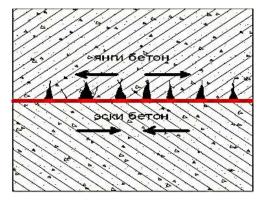
Қотиш шароитини тутаниш чоклари мустаҳ-камлигига қай даражада таъсир кўрсатишини

аниклаш мақсадида юқорида кўрсатилган биринчи гурух намуналарининг бир кисми колиплангандан сўнг, синалгунга қадар (28 кун) намланган арра тўфонига ўралган холда сакланди.

Намуналарни синаш натижалари намликни ошиши тутаниш чоклари мустаҳкамлигини катта миқдорда оширишини кўрсатди. Жумладан, 28 кун нам муҳитда сақланган намуналар мустаҳкамлиги нормал шароитда қотган намуналар мустаҳкамлигига нисбатан 50% юқори бўлар экан.

Олинган натижалар, бетон қатламларини ётқизишдаги узилишлар вақтини ошиб бориши ва мухит намлигини камайиши натижасида ишчи чоклар мусахкамлигини пасайиб кетишининг сабабчиси эски ва янги бетонларнинг тутаниш юзасида ички киришиш кучланишлари вужудга келганликларидан далолат беради [5]. Агар узок муддат ҳавода қотган бетон юзасига янги бетон қатлами ётқизилса, уларни киришиш даражалари икки ҳил бўлганлиги, ҳамда тишлашиш кучларини вужудга келиши сабабли тутаниш юзасида янги бетон қатлами ҳажмини ўзгариши қийинлашади.

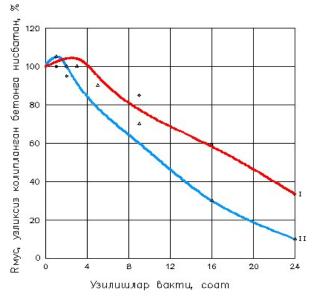
Эски ва янги бетонларнинг киришиш қийматлари орасидаги фарқ, эски бетоннинг тутаниш чокига параллел жойлашган устки қатлами юзасида сиқувчи кучланишлар, янги бетоннинг остки қатламида эса чўзувчи кучланишлар вужудга келишига сабабчи бўлади (2-расм). Киришиш кучланишининг қиймати бетоннинг чўзилишдаги мустаҳкамлиги қийматидан ошиб кетганда устки қатламда ёриқлар пайдо бўлиб, қатламлар орасидаги боғланиш бузилади. Буни натижасида ишчи чоки қаттиқ кучсизланади. Бетон қатламларининг киришишлари орасидаги фарқ, ҳамда бетон қоришмасини ётқизишдаги узилишлар орасидаги вақт қанча узоқ бўлса тутаниш чоки шунчалик қаттиқ кучсизланади.



2 - расм. Эски ва янги бетон чокларидаги кучланишларнинг йўналишлари.

Тажрибадан олинган натижалар қуйидаги 3расмда берилган графикда тасвирланган. Олинган натижаларни тахлили, дастлабки 3 соатгача ушлаб турилган бетонларнинг мустаҳкамлиги деярли камаймаганлигини кўрсатди. Графикда кўрсатилган маълумотлардан, кейинги 5-8 соат узилишлардан сўнг колипланган намуналарни мустаҳкамлиги 9-10%га камайганлигини, сўнгра кескин пасайиб 24 соатга етганда дарҳол қолипланган бетон мустаҳкам-лигини атиги 11%ни ташкил қилишини кўришимиз мумкин.

Намуналарни эгилишга синаш натижаларида мустаҳкамликни камайиши янада кечроқ (10-12 соатдан сўнг) бошланиши, дастлабки 9 соатда бетон мустаҳкамлиги деярли камаймаганлиги (3-5%) яққол кўзга ташланади.



3-расм. Қориштириш ва қолиплаш орасидаги узилишларнинг бетон мустаҳкамлигига таъсири: І-чўзилишдаги мустаҳкамлиги; ІІ- сиқилишдаги мустаҳкамлиги.

Ўтказилган тадқиқот натижалари, қандай усул қулланилишидан қаъттий назар тутаниш чокларининг мустаҳкамлиги яхлит бетон мустаҳкамлигидан доим паст, ҳамда эски ва янги бетонларнинг ётқизишдаги узилишлар қанча узоқ бўлса, чокларни мустаҳкамлиги шунчалик кичик бўлишидан далолат беради. Эски бетон юзасини тарашлаш, сув билан ювиш, цемент ва пластиклаштирувчи қўшимча киритилган цемент ҳамири суркаш орқали тутаниш чокларини мустаҳкамлигини оширишда самарали натижа олиш мумкин.

Тадқиқотларимизнинг кейинги босқичида пластиклаштирувчи қушимчаларни цементнинг сув талабчанлигига, цемент хамирининг қуюқланиш муддатларига ва цементнинг мусстаҳкамлиги ҳамда қотиш кинетикасига таъсири урганилди [12] ва тадқиқот натижалари 2 ва 3-жадвалларда келтирилган.

Синов натижаларини тахлили FREM СЗ кушимчасининг цемент коришаси таркибига кушиш, дастлабки даврларда котиш ва мустахкамликни ошиш жараёнини секинлаштирмаслигини, улар хисобига С/Ц нисбатини камайиши хамда, барча муддатларда котган

цемент тошининг мустаҳкамлигини ошишини кўрсатди.

2-жадва Пластиклаштирувчи FREM СЗ маркали кушимчаларни цемент хамирининг куюкланиш муллатларига таъсири

муддагларига тавсири										
Цементнинг	Қўшимчани миқдори, цемент									
қуюқланиш мудда-	N	ıaccac	ига н	исбата	ан %д	a				
ТИ	0,0	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5				
Куюқланишнинг бошланиши (соат, мин.)	2,15	3,00	3,15	3,50	4,10	4,15				
Қуюқланишнинг тугаши(соат, мин.)	4,20	4,20	4,25	4,55	5,10	5,20				

3-жадвал Пластиклаштирувчи FREM C3 маркали кушимчаларни цемент хамирининг котиш муддати ва мустахкамлигига таъсири

Қў-	Қори тас	Қотиш муддати, кун								
шилма		Конусни	1	2	3	7	28			
миқ- дори,%	С/Ц	ёйилиш диамет- ри,мм	Мустаҳкамлиги (эгилиш. / сиқилиш.), МПа							
0,00	0,4	160	1,62/ 11,6	2,62/ 18,7	2,98/ 21,3	3,82/ 27,3	4,30/ 30,7			
0,30	0,35	160	1,83/ 13,1	2,85/ 20,4	3,36/ 24,0	3,96/ 28,3	4,72/ 31,5			
0,60	0,315	160	2,57/ 17,9	3,43/ 24,5	3,89/ 27,8	4,59/ 30,6	4,62/ 33,0			
0,90	0,299	165	3,22/ 23,0	3,93/ 28,1	4,24/ 30,3	4,67/ 33,4	5,14/ 36,7			
1,20	0,292	165	3,51/ 25,1	4,13/ 29,5	4,52/ 32,3	4,90/ 35,0	5,22/ 37,3			
1,50	0,285	160	3,99/ 26,6	4,48/ 32,0	4,77/ 34,1	5,18/ 37,0	5,37/ 38,4			

Бошланғич вақтда қотишини тезлашиши ва мустаҳкамлигини ошиши "Қувасойцемент" ОАО ПЦ500-Д0 маркадаги портландцементи асосида, FREM С3 суперпластификатори қушилиб тайёрланадиган бетон ва темирбетон конструкцияларда тутаниш чокларининг яхлитлигини ҳамда тутаниш чегарасидаги боғланиш кучини оширишга имкон беради.

**Хулосалар.** Тишлашиш вақти бошланишидан аввал қолипланган бетон мустаҳкамлигини йўқотмайди. Бетон сифатини кескин ёмонлашуви фақат тишлашиш муддати тугагандан сўнгина, одатда 5-9 ва ундан кўп соатли узилишлардан кейин содир бўлади.

Юқоридаги баён этилганларга асосан, фақат тишлашиш муддати тугаган пайтдан бошлаб, то бетон маълум мустаҳкамликка эга бўлмагунча, тутаниш чокларининг мустаҳкамлиги ётқизилган бетонга ишлов бериш, у билан туташиб турган эски бетон қатламини механик ши-кастланиши натажасида пасаяди деган ҳулоса чиқариш мумкин.

Ишчи чоки мустаҳкамлигини бу кўрсатил-ган муддат оралиғидаги камайиш даражаси,

узилишлар вақти қанчалик узоқ бўлса, шунчалик кўп бўлади.

Демак бетон ва темирбетон конструкциялари тайёрлаш бўйича ишлаб чикилган тавсиялар, аввалги ва кейинги ёткизилган бетон қатламлари тутаниш чокларининг ишончлигини оширишга, ҳамда конструкцияларни эксплуатация килиш муддатини, яъни умрбокийлигини узайтиришга имкон беради.

#### Адабиётлар

- 1. Москвин В.М., Иванов Ф.М., Алексеев С.Н., Гузеев Е.А. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты. М.: Стройиздат, 1980. -537 с.
- 2. Савйовский В.В., Болотских О.Н. Ремонт и реконструкция гражданских зданий, Харьков: "Ветерпос", 1999. -266 с.
- 3. Филимонов П.И. Технология и организация ремонтно-строительных работ: Учеб. Для вузов по спец. «Коммунальное строительство и хозяйство», М.: Высш. Шк., 1988, 479 с.
- 4. Грунау Э.Б. Предупреждение дефектов в строительных конструкциях. М.: Стройиздат, 1980, -215 с
- 5. Джигит С.Г., Родин Ю.А., Джигит Д.Г. Сцепление нового бетона со старым. // Строительные материалы и конструкции. 1985, с. 34-35.
- 6. Мирзажонов М.А., Отакулов Б.А. Бетон ва темирбетон конструкцияларининг ишчи чоклари ва уларни мустахкамлигига таъсир этувчи факторлар. Илмий техника журнали, ФарПИ, 2016, том 20, № 2, 61-62 б.
- 7. Мирзажонов М.А., Эргашев С.Ф., Отакулов Б.А. Қориштириш ва қолиплаш орасидаги узилишларни бетон конструкцияларининг ишчи чоклари мустахкамлигига таъсири // Фарғона политехника институтининг илмий-техник журнали. Фарғона, 2017.-N1, 168-170 б.
- 8. Коянкин А.А., Белецкая В.И., Гужевская А.И. Влияние шва бетонирования на работу конструкции // Вестник МГСУ. 2014. № 3 с.76-81.
- 9. Дорофеев В.С., Майборода В.Ф, Марченко Т.С. Прочность контакта между старым и новым бетонами при восстановлении несущей способности элементов. /Сб.научн.трудов. «Гидротехнические сооружения. Морские и речные порты. Международная ассоциация гидротехников водного транспорта» Одесса, 1995. с.41-43,
- 10. Коровкин М.О., Ерошкина Н.А., Саденко Д.С. Влияние способа введения суперпластификатора на его водоредуцирующий эффект // Региональная архитектура и строительство. 2013. № 2. с. 66-70.
- 11. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. Теория и практика. М., 1998. -768 с.
- 12. Отакулов Б.А. FREM СЗ ва КДЖ-З суперпластификаторларини портландцементнинг котиш жараёнига таъсири. Сборник материалов I междун. науч.-практ. конф. "Актуальные проблемы внедрения инновационной техники и технологий на предприятиях по производству строительных материалов, химической промышленности и в смежных отраслях" 24-25 мая 2019 года. 2-том. с. 144-146.

# ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

УДК 330.115

# ЙЎЛОВЧИЛАРГА ТРАНСПОРТ ХИЗМАТИ КУРСАТИШ СИФАТИНИ БЕЛГИЛОВЧИ ОМИЛЛАР

Самиев Х.Х. (Жизиззах политехника институти)

Ушбу мақолада ишлаб чиқилган тавсиялар йўловчи ташиш транспортида йўловчиларга хизмат кўрсатиш сифатини оширишга хизмат қилади.

В статье приведены методические рекомендации по повышению качества сервиса пассажирских перевозок в автомобильном транспорте.

In given article working out of methodical recommendations about increase quality of service and culture on passenger to transportation in motor transport is resulted.

Бозор иктисодиёти шароитида юксак ишлаб чиқариш хизмат кўрсатишга эришмай туриб, муваффакиятга кўз тикиб бўлмайди. Зеро ишлаб чиқаришдан унумли фойдаланмаса, арзон махсулот олиш ўрганилмаса, хизмат кўрсатиш сохаларида турли замонавий сервис хизматлари арзон ва қулай шароитлар яратилиб ахолига тақдим этилмаса, охир-оқибатда нимага эришиш мумкин бўлади? Умуман олганда ишлаб чикариш ва ахолига хизмат кўрсатиш маданиятини ошириб энг мухим масалалардан биридир. Хозирги кунда ахолининг узоғини яқин қилишда, йўловчи ташишга ихтисослашлашган автокорхоналарнинг тутган ўрни бекиёсдир. Бу сохада ахолига хизмат кўрсатишнинг, сифати ва савияси айникса мухим омилларидан бири хисобланади.

Транспорт хизмати ишлаб чиқаришнинг ўзига хос алохида тури бўлиб, бунда тегишли техник-технологик, молиявий, хукукий ва ахборот-ресурслар таминоти талаб Транспорт хизмати тушунчасига ташиш жараёнига тайёргарлик ва уни амалга оширишга оид барча операциялар – юкларни ортиш тушириш, ўраб-чирмаш, ахборот таъминоти, тегишли хисоб-китобларни юритиш, хизматлар мониторингини ташкил этиш ва шу каби операциялар киради. Транспорт хизмати маълум хусусиятларга эга бўлиб, транспорт фаолиятини логистик бошқаришда ана шу хусусиятлар хисобига олиниши зарур. Йўловчиларга сифатли хизмат кўрсатишни таъминлаш мақсадида автобус ва микроавтобусларнинг ишини масофадан онлайн режимида (GPS) доимий кузатиш режалаштирилган.[4]

Йўловчилар окими (обороти) деганда ташилган ёки ташиладиган йўловчилар микдорини (Q) ташишнинг ўртача масофасига (l)

кўпатмасига айтилади.

$$P=Q*l$$
 йўл.км (1)

Йўловчилар оқими ахолининг харакатланувчанлиги (бир одамнинг бир йилдаги қатновлар сони)га ва йўловчилар юрадиган ўртача масофосига боғлиқ. Харакатланувчанлик эхтимолий қийматини хисоблаш усуллари кўп, у куйидаги омилларга боғлиқ:

- ахоли ижтимоий гурухларининг бандлиги;
- шаҳар худудинингйўловчиларнинг узвий боғлиқлиги йўловчи ташиш маршрутларнинг ташиш узунлиги ўлчамлари;
  - ахоли сони;
  - вақт баланси;
  - ахолининг ёш таркиби.

Йуловчилар окимининг ўз конуниятлари бор, йўловчиларни транспортда ташишларни тўгри ташкил килиш ва ахолининг эхтиёжларини кондириш учун керак. Йўловчилар окимини сутканинг соатлари, хафта кунлари, йилнинг ойлари, алохида пунктлар, маршрутлар, шахар, автобус линиялари учун алохидаалохида хисоблаш мумкин.

Машрутлардаги автобуслар иши йўловчиларнинг алмшувчанлиги билан хам бахоланади. Бекатларнинг хар бирида автобусларга маршрут йўналишларига мос йўловчилар чиқади. Шу жараён алмашувчанлик дейилади. У қанча катта бўлса, автобус бекатида йўловчилар оқими катта бўлади. Тушаётган хар бир йўловчиларга 1,0...1,.2 секунд вақт кетади, деб қабул қилинган; Шу ўринда ихтисослашган шахар автобусларида бу йўловчи тушиш чиқиш вақтини камайтиради маршрут вақтини тежайди бу вақтни 30...40% камайтириш лозим.

Йўловчиларнинг алмашувчанлигини акс эттирувчи коэффициент бир рейсда ташилган

йўловчилар сонини автобуснинг номнал сиғимига нисбати билан аникланади:

$$h_a = \frac{Q_n}{q_n} \tag{2}$$

бу ерда  $q_n$  - бир рейсда ташилган йўловчилар сони;  $q_n$  - автобуснинг номинал сиғими.

Рейс деганда автобус маршрутнинг бошланғич пунктидан охирги тўхташ пунктигача юриши тушинилади. Автобус дастлабки пункта қайтиб келиши қайтиш рейси хиобланади. Одатда рейс давомида ташилган йўловчилар сони унинг номинал сиғимидан 1,3....1,4 марта катта бўлади (демак, алмашинувчанлик коэффициэенти хам 1,3...1,6 қийматга эга). Шахар ташқарисидаги автобус маршрутлари ишининг сифат кўрсаткичлари (шахар атрофи, қишлоқ жойларда, районли, шахарлараро ва халқаро маршрутлар) шахар йўловчилар ташишларига қуйиладиган талаблардан фарқ қилмайди. Хизмат кўрсатиш окими йўловчи транспорти корхоналари томонидан йўловчиларнинг фазодаги ўрнини вақт мобайнида кўчириш борасида кўрсатиладиган турли хизматлардан иборат. Транспорт хизматининг сифати кўрсатилаётган хизматнинг истеъмол хусусиятлари бозор талабларига мослиги билан белгиланади. Хизмат сифати умумий холда хизмат бошланишини – истеъмолчилар томонидан кутиш ва уларнинг хизматга бўлган эхтиёжи қондирилиши параметрлари билан характерланади. Хизмат сифатини белгиловчи мухим параметрлар қуйидагилардан иборат (1-расм).

Шаҳарда йўловчи ташиш босқичларини амалга ошириш учун қуйидагиларни хисобга олиш лозим.

Шаҳар бошқарув органларининг шаҳарда йўловчи ташиш жараёнларини сифатини ошириш бўйича сиёсий ва ижтимоий мақсадларни ва уларга эришиш йўлларини асослаш. Аҳолини шаҳарда ҳаракатланиш воситаларини танлаш мезонларига таъсир этувчи омилларни аниқлаш, бу омилларга шаҳар йўловчи транспорт қулайлигини ошириш мақсадида таъсир этиш. Харакат таркибининг ҳаракат тезлиги траекториясини таъминлаш учун лозим бўлган ҳаракатларни аниқлаш, уларни мавжуд имкониятлар билан солиштириш лозим бўлса қўшимча имкониятлар туғдирувчи манбаларни аниқлаш талаб этилади.

Юқоридаги босқичларни бажариш асосида йўловчиларга ташиш хизмат кўрсатиш борасида кўрсаткичларнинг кераклик даражаси аникланади.

Бундай кўрсаткичлар сифатида:

1. Йўловчи ташиш бекатларига пиёда чикиш масофаси.

- 2. Транспорт воситасининг эксплуатацион сифатлар сиғими, кириш қулайлиги.
  - 3. Йўловчилар окими.



1-расм.

Шу ўринда йўловчи ташиш сохасидаги ахборот тизимлари самарадорлигининг шахар ахолисига хизмат кўрсатиш холатлари куйидагиги курсаткичларга боғлиқлиги эксперемент тадкиқотларда аникланади:

- 1. Автомарказлашган диспетчерлик хизматининг ахборот алмашувчанлиги.
- 2. Йўналишдаги харакатланаётган таркибни кузатув навигацион тизимнинг қулайлиги.
- 3. Маршрут йўналишидаги харакат таркибининг техник холатини.

Албатта ушбу холатлар ташиш жараёни самарадорлигининг ошишига ижобий таъсир кўрсатади.

#### Адабиётлар:

- 1. Насретдинов К.Б., Зухуров Б.Н. Шаҳар транспорти. Тошкент, "Мехнат", 1994
- 2. Абдувалиев А.А. ва бошқалар. Автомбилларда йўловчиларни ва юкларни ташишни ташкил қилиш ва норматив-хукукий хужжатлардан фойдаланиш "Sano-standart" нашриёти Тошкент 2015
- 3. Мун В.С. Пассажирские автомобильные перевозки. Ташкент "Укитувчи" 1990

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СПРЯМЛЕНИЙ ИЗЛУЧИН Р. АМУДАРЬИ

#### Оспанова Д., Қылышбаев И.

Каракалпакский государственный университет

В статье рассматриваются результаты натурных исследований спрямляющих прорезей в условиях зарегулированного стока р. Амударьи. По результатам этих исследований разработаны и осуществлены мероприятия по увеличению пропускной способности действующих каналов оросительных систем методом саморазмыва более чем в два раза. Определены гидравлические и фильтрационные характеристики изучаемых каналов для различных режимов их работы. Предложена формула для определения значения неразмывающей скорости, используемая при оценке устойчивости каналов в процессе эксплуатации.

In this article we observed the results of our researches on operations of channels at dam water taking method from the river Amu Darya. According to the results of these researches are developed and curried out measures on increase of throughput of working channels watering systems by using self-smashing method more than twice. It was determined hydraulic and filtration characteristics of the investigated channels for various modes of their work. Also we offered the formula for determining of meaning of not washing away water speed used at an estimation of stability of channels.

Мақолада Тахиаташ гидроузелининг юқори бьефидаги сувни олиб юрувчи узаннинг қайта шакланиши буйича бажарилган куп йиллик илмий-тадқиқот ишларининг натижалари келтирилган.

В последние годы, в связи с резким снижением водоносности р. Амударьи, значительно снизилась размывающая способность потока и в зонах влияния кривой подпора, река стала работать при заиляющим режиме. В результате процесса переформирования основной фарватер русла реки смещался по различным направлениям, создавая большие островки и прибрежные зоны. В результате большие площади, которые раньше (1960-1970 гг.) находились под водой и считались живой рекой, оказались сухими в виде больших островков, а по мере создания биологических условий, закрепляются растительностью. По данным русловых съемок, максимальная ширина русла достигает 4,0 км. Большая часть этих земель в настоящее время освоена полностью и находится под посевами сельскохозяйственных культур, а значительная часть занята тугайной растительностью [3].

До подхода к створу Кипчак, р. Амударья протекает в направлении с юга на север. Ниже гидроствора, река поворачивает влево и ее направление соответствует направлению юговосток-северо-запад, сохраняя его на протяжении 20,5 км. Далее река поворачивает влево, делая крутой изгиб почти под углом 90°, а затем, несколько выше водозабора в канал Ханяб, река, поворачивая вправо под углом около 90°, принимает опять направление с юго-востока на северо-запад. Расстояние, или прямая вставка, между двумя поворотами с противоположными знаками составляет 6....7,0 км. Ниже головы канала Кенегесяб река поворачивается влево, на запад: угол поворота более 90° [1]. Последний изгиб на рассматриваемом участке, с поворотом реки на северо-запад, находятся выше мыса Тахиаташ. Расстояние между двумя последними вершинами - 6 км. От мыса Тахиаташ до плотины русло реки зарегулировано продольными струенаправляющими дамбами, образуя подводящее русло к щитовой плотине. Для наиболее полного анализа изменений характеристик русловых процессов, исследуемый район верхнего бьефа авторамы был развит на шесть характерных участков, в зависимости от волнообразных изменений уровня воды, уклона водной поверхности и средней отметки дна по длине реки, где на каждом участке наблюдается определенный тип русловых процессов [2]. Ниже приводится характеристика участков исследований.

І-й участок между створами Плотины – СНД №4 (ств. №0 – ств. №4) охватывает полностью подводящее русло щитовой плотины. На этом участке протяженностью 400 м с помощью струенаправляющих дамб №2 и №4, также неразмываемого левобережнего мыса Тахиаташ в верхнем бьефе гидроузла регулируется и искусственно создается извилистое русло в плане с коэффицентом извилистости 1,3. Зарегулированное русло имеет следующую максимальную ширину: в конце СНД №4 (начало участка) – 1100 м; в створе мыса Тахиаташ – 400 м; в створе водозабора Кызкеткен – 850 м; у щитовой плотины – 500 м [3].

Таким образом, ширина участка реки от дамбы СНД №4 до мыса Тахиаташ длиной 1250 м сужается, затем от мыса Тахиаташ до водозабора Кызкеткен на длине 400 м – расширяется, а от водозабора Кызкеткен до щитовой плотны на длине 1750 м опять сужается. Следовательно, на этом участке в результате сужения и расширения потока наблюдались различные режимы движения и формирования русла. Анализ исследований показывает, что на этом участке в результате переформирования в по-

следние годы происходит самовыпрямление русла в зоне Тахиаташской излучины, а также наблюдается постепенный отход стержня потока от правого вогнутого берега, где расположен водозабор в систему канала Кызкеткен.

#### Литература:

1. Байманов К.И. Влияние Тахиаташского гидроузла на деформацию русел магистральных каналов. //Гидротехника и мелиорация. М., 1979, № 11, с.19-

#### 22

- 2. Байманов К.И. Режим движения наносов в каналах отходящих от Тахиаташского гидроузла. // Гидродинамика и мелиорация, М., 1985, № 12, с.13-16
- 3. Байманов К.И. Натурные исследования переформирования бъефов Тахиаташского гидроузла. //Гидротехническое строительство. М., 2001, №12. с.42-48.

# УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И РАСЧЕТУ СПРЯМЛЕНИЙ ИЗЛУЧИН. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

#### Оспанова Д.

Каракалпакский государственный университет

Спрямление излучин, как одно из мероприятий по регулированию русла рек, текущих в своих собственных руслах, полностью себя оправдало [3].

Привединные ниже рекомендации исходят из данных натурных исследований и теоретических проработок, изложенных в работах [1-3].

При расчете спрямления основными предпосылками являются следующие:

- а) спрямление излучин соединяет плесовые участки реки, что обеспечивает поддержание глубин и приводит спрямление после его формирования к типу плесовых участков;
- б) с целью обеспечения устойчивости берегов, спрямление излучин представляет в плане слабо изогнутую кривую достаточно большого радиуса;
- в) ось спрямления плавно примыкает к осям прилегающих участков реки;
- г) по возможности необходимо избегать переходов трассы спрямления в обратную кривизну.

Расчетными размерами спрямления являются ее плановое положение относительно общего начертания меандры, углы примыкания к бытовым участкам, радиус кривизны, поперечное сечение и уклон, обеспечивающие размывающую скорость. По плановому положению, меандры имеют самые разнообразные формы и могут быть не стабильными.

При составлении проектов спрямления излучин р. Амударьи необходимо решить следующие основные вопросы:

- обосновать техническую необходимость регулирования русла с помощью спрямления излучин;
- определить ориентировочный срок включения спрямлений в работу;
  - систематизировать исходные данные;
  - выбрать трассу спрямления;
- определить первоначальный расход воды и размеры пионерного прокопа;

- дать прогноз динамики саморазмыва пионерного прокопа и влияния этого процесса на характер формирования прилегающих участков.

В настоящее время дать исчерпывающие ответы на все перечисленные выше вопросы не представляется возможным в виду чрезвычайной сложности рассматриваемого явления. Однако, отдельные рекомендации по большинству из них на основании проведенных исследований можно сформулировать.

Регулирование р. Амударья с целью борьбы с дейгишем можно осуществлять несколькими способами. Наиболее приемлемыми способамы являются:

- превращение блуждающего участка реки в нормально меандрирующее русло малой кривизны с помощью системы сквозных или глубоких шпор;
- регулирование русла реки поперечными траверсными и продольными дамбами;
- оперативное регулирование путем землечерпания мощными земснарядами;
- регулирование русла путем спрямления излучин.

При обосновании технической необходимости применения того или иного способа необходимо обязательно учитывать преимущества и недостатки каждого из них. Подробные сведения в этом отношении приведены в работах [3].

В частности, регулирование русла с помощью спрямлений, являясь бесспорно эффективным методом борьбы с дейгишем, имеет и ряд недостатков. К числу их следует отнести, что в ряде случаев осуществление этого способа на практике связано с выполнением значительного объема работ. В то же время, отсутствует гарантия продолжительности получаемого эффекта, — спрямление в короткий промежуток времени быстро разрабатывается и превращается в бытовое русло со всеми характерными признаками блуждающей реки. Поэтому использование этого метода может быть оправ-

дано лишь в наиболее опасных ситуациях, когда все другие методы не могут дать быстрый эффект.

Таким образом, спрямление излучин сокращает длину реки, увеличивает скорости течения, отодвигает русло реки, подошедшее к оградительному валу, повышает пропускную способность реки, снижает уровень паводочных вод и уменьшает вероятности затопления прилегающих низменных участков. В излучине, вследствие отвода части расхода воды, транспортирующая способность уменьшается и доминирует режим заиления.

#### Литература:

- 1. Байманов К.И., Асаматдинов И.Ж. Расчет спрямления излучин в условиях. зарегулированного стока р. Амударьи. // Вестник ККО АН РУз, 2003, №5, С.3-22.
- 2. Байманов К.И., Асаматдинов И.Ж. Метод ресчета процесса размыва спрямления речных излучин в условиях мелкопесчаных грунтов. // Проблема механики АН РУз, Ташкент, №6-С.35
- 3. Байманов К.И., Асаматдинов И.Ж. Исследование саморазмыва русла прокопа в условиях зарегулированного стока р. Амударьи. // Проблема механики АН РУз. Ташкент, №6, 2008. С.80.

УДК:532.543

### ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ ЖИВОГО СЕЧЕНИЯ МАШИННЫХ КАНАЛОВ НА ПОТЕРИ НАПОРА ПРИ РАВНОМЕРНОМ ТУРБУЛЕНТНОМ ДВИЖЕНИИ ЖИДКОСТИ

**Уралов Б.,** к.т.н., доц.., **Шоазизов Ф.,** к.т.н.,доц.; **Хидиров С.Қ.,** PhD., Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства **Норкулов Б.М.,** соискатель

Самаркандского государственного архитектурно-строительного института

В работе рассмотрены закономерности гидравлических сопротивлений в машинных каналах правильной формы живого сечения при равномерном турбулентном движении жидкости. Приведены формулы гидравлического сопротивления в машинных каналах простого и сложного очертания живого сечения машинных каналов.

**Ключевые слова:** напор, турбулентном движении, гидравлического сопротивлении, жидкости, скорость.

# The influence of the shape of the living section of the machine channels on the pressure loss with uniform turbulent fluid motion.

The paper considers the patterns of hydraulic resistances in engine channels of the correct form of a live section with uniform turbulent fluid motion. The formulas of hydraulic resistance in the machine channels of a simple and complex outline of the living section of the machine channels are given.

Keywords: pressure, turbulent motion, hydraulic resistance, fluid, speed.

### Машина каналларида жонли қирқимнинг шакли билан бир хил бўлган суюқликнинг турбулент харакатида босимни йўқотишидаги таъсири.

Ушбу мақолада бир хил турбулент суюқлик ҳаракати билан жонли ҳирҳимни тўғри шаклидаги двигател каналларида гидравлик ҳаршилик ҡўрсаткичлари кўриб чиҳилган. Машина каналларининг жонли ҳисмини содда ва мураккаб контурини машина каналларидаги гидравлик ҳаршилик формулалари берилган.

Калит сўзлар: босим, суюқликнинг турбулент ҳаракати, гидравлик, қаршилик, суюқлик, тезлик.

Предмет исследования. Выявление закономерности изменения гидравлического сопротивления (коэффициента гидравлического трения) в машинных каналах правильной формы живого сечения при равномерном турбулентном движении жидкости.

**Цель.** Уточнение зависимости и получение формулы гидравлического сопротивления в машинных каналах простой формы живого сечения.

**Материалы и методы.** В работе использованы теоретические методы определения зависимости гидравлического сопротивления машинных каналов при безнапорном движении жидкости.

**Введение.** Для выявления закономерности изменения гидравлического сопротивления в машинных каналах правильной формы живого

сечения при равномерном турбулентном движении жидкости, рассмотрим законы гидравлического сопротивления в машинных каналах простого очертания живого сечения, а затем сложного. Покажем закономерности изменения гидравлического сопротивления или определения потерь энергии потока для круглых и бесконечно широких прямоугольных напорных труб, используя логарифмический закон распределения скоростей Кармана [1,2].

**Материалы и методы.** В работе использованы результаты теоретического и экспериментального исследования гидравлических сопротивлений в машинных каналов простого и сложного формы живого сечения.

При круглых трубах касательные напряжения  $\tau_0$  на стенке будут одинаковыми по всему периметру сечения, а при бесконечно широких

прямоугольных, величиной  $\tau_0$  на обеих сторонах трубы можно пренебречь (рис. 1).

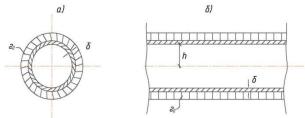


Рис. 1. Распределение касательных напряжений: а) в круглых; б) - в широких прямоугольных трубах

Поэтому в обоих случаях можно считать, что  $\tau_o = \tau_{ocp}$ , где  $\tau_{ocp}$  - среднее касательное напряжение по всему смоченному периметру.

Определяя коэффициент гидравлического трения λ из соотношения

имея виду, что 
$$m{\breve{u}}_* = \sqrt{\frac{\tau_{0~cp}}{\rho}},$$
 получим  $\frac{\breve{u}}{\breve{u}_*} =$ 

$$2\sqrt{\frac{2}{\lambda}}$$
или  $\frac{\vartheta}{\vartheta_*} = \sqrt{\frac{8}{\lambda}}$ , (2)

где  $\bar{\mathbf{U}}_* = \boldsymbol{\vartheta}_*$  - динамическая скорость течения.

Значит, в качестве меры гидравлического сопротивления достаточно рассматривать отношения  $\frac{\ddot{u}}{\ddot{u}_*}$  или  $\lambda$ .

До настоящего времени некоторые исследователи считали, что закономерности, выражающие гидравлические сопротивления в напорных и безнапорных потоках, являются идентичными. А.П. Зегжда [3] полагал, что вопрос о характером размере безнапорного потока можно решить, заменяя диаметр трубы гидравлическим радиусом и, по аналогии с напорным потоком, предложил для λ (предполагая поток безнапорным) зависимость:

$$\lambda = f(Re_D; \frac{k}{R}),$$
 (3) где  $Re_D = \frac{\theta D}{\theta}$  - число Рейнольдса;  $R = D/4$ - гидравлический радиус.

Однако, правомерность такого подхода не была обоснована и требует дополнительного анализа [4]. Причём последние исследования показали [6], что отношения  $\frac{\ddot{u}}{\ddot{u}^*}$  или  $\lambda$  зависят не только от Re<sub>R</sub> и относительной шероховатости  $\Delta/R$ , а также от формы живого сечения канала Ф и имеют зависимость следующего вида:

$$\lambda = \lambda \ (Re_R; \Delta/R; \Phi)$$
 (4) где  $Re_R = \frac{\theta R}{\theta}$  - число Рейнольдса;  $\Delta/R$  - относительная шероховатость;  $\Phi$  - параметр, учитывающий формы сечения канала.

Для обоснования зависимости (4), рассмотрим сначала формулу гидравлического сопротивления (круглых и прямоугольных труб бес-

конечной ширины), а затем перейдем к рассмотрению машинных каналов сложной формы сечения (например, трапецеидальной). Рассматривая трубу круглого сечения с гладкими стенками (рис. 1,а), обратимся к выражению:

$$\frac{\ddot{\mathbf{u}}}{\ddot{\mathbf{u}}_{*}} = \frac{\ddot{\mathbf{u}}}{\ddot{\mathbf{u}}_{*}} = \mathbf{a}_{\vartheta} + \mathbf{bln}(\mathbf{y}\ddot{\mathbf{u}}_{*}/\mathbf{v}), \quad \mathbf{b} = \mathbf{I}/\mathbf{u}; \tag{5}$$

где и - постоянная Кармана, которое представляет собой уравнение распределения скоростей для гладкой поверхности.

Умножив обе части выражения на 2Пгdг, проинтегрируем получившееся соотношение в переделах от  $(\Gamma_0 - \delta)$  до 0, где  $\delta$  - толщина ламинарного подслоя, а τ<sub>0</sub> - радиус трубы.

Величиной течения в ламинарном подслое можно пренебречь, а члены с δ можно отбро-

Тогда получим уравнение для средней скорости течения в круглой трубе с гладкими стенками:

$$\frac{U}{U_*} = \frac{\theta}{\theta_*} = a_{\text{\tiny ГЛ}} -b[1,5-\ln(\tau_0 \theta_*/\theta)]. \tag{6}$$

Подробным же образом можно получить уравнение для прямоугольной трубы бесконечной ширины (рис. 1,б):

$$\frac{U}{U_*} = \frac{\theta}{\theta_*} = a_{r\pi} - b[1 - \ln(h\theta_*/\theta)], \tag{7}$$

где h- половина высоты потока.

Вводя в последние два уравнения гидравлические радиусы  $R = \tau_0/2$  и R = h, соответственно получим:

$$\frac{\ddot{\mathbf{h}}}{\ddot{\mathbf{h}}_{*}} = \mathbf{a}_{\Gamma\Pi} - \mathbf{b}[0.81 - \ln(R\ddot{\mathbf{h}}_{*}/\vartheta)];$$

$$\mathbf{h}_{\ddot{\mathbf{h}}_{*}} = \mathbf{a}_{\Gamma\Pi} - \mathbf{b}[1 - \ln(R\ddot{\mathbf{h}}_{*}/\vartheta)].$$
(8)

$$\mathbf{H}_{\ddot{\mathbf{H}}_{*}}^{\underline{\dot{\mathbf{H}}}} = \mathbf{a}_{\Gamma\Pi} - \mathbf{b}[1 - \ln(\mathbf{R}\ddot{\mathbf{H}}_{*}/\vartheta)]. \tag{9}$$

В уравнениях (8) и (9) величины  $a_{rn}$  и b определяются экспериментально.

Зависимости (8) и (9) отличаются значениями коэффициентов во втором члене в первой части. Если в качестве характерного размера формы канала взять гидравлический радиус R, то оказывается, что для рассмотренных случаев выражения средней скорости неодинаковы. Расхождение в величинах средних скоростей течения здесь будет малым.

При рассмотрении более сложных форм поперечного сечения (например, трапецеидальных каналов) возникают осложнения, вызванные наличием вторичных течений в углах канала. Кроме того, при безнапорном движении жидкости, свободная поверхность как бы служит дополнительным источником трения.

Рассматривая по закону Кармана выражение для средней скорости в машинном канале трапецеидальной формы (для случаев, когда биссектрисы внутренних углов данной формы пересекаются над живым сечением потока), увидим, что пренебрежение поправочными членами, обусловленными изменением касательных напряжений на стенке (на твердой границе), и кажущимися касательными напряжениями на свободной поверхности, может привести к ошибке (рис. 2).

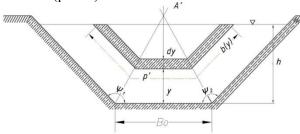


Рис. 2. Гидравлические сопротивления в машинных каналах правильной формы сечения при турбулентном движении жидкости:  $\psi_1$  и  $\psi_2$  - внутренние углы сечения канала; Во - ширина основания; h глубина потока

Поделим живое сечение канала на зоны бесконечно малой ширины d<sub>v</sub> таким образом, чтобы все их части находились на минимальном расстоянии у от стенки.

Скорость в точке Р' в одной из зон можно выразить как:

$$\frac{\ddot{\mathbf{u}}}{\ddot{\mathbf{u}}_*} = \mathbf{a} + \mathbf{b} \cdot \ln \left( \frac{\mathbf{y} \ddot{\mathbf{u}}_*}{\mathbf{\theta}} \right) - \mathbf{K}_{\mathbf{f}} \cdot \frac{\ddot{\mathbf{u}}}{\ddot{\mathbf{u}}_*},\tag{10}$$

где у - расстояние до точки Р' по нормали от стенки; й - динамическая скорость, отвечающая местному касательному напряжению в основании нормали из точки Р'; К $_f \cdot \Breve{h}_{\Breve{h}}$  - поправка, учитывающая влияние свободной поверхности; й - средняя скорость в живом сечении; й<sub>\*</sub> - средняя динамическая скорость по твердой границе, зависящая от положения точки Р'.

Отношение местной динамической скорости

$$u_*$$
 к средней, можно описать так: 
$$\frac{u_*}{u_*} = I + K *. \tag{11}$$

Далее, заменяя  $u_*$  в зависимости (10), её значением из выражения (11)

$$\frac{\mathbf{u}}{\ddot{\mathbf{u}}_*} = \mathbf{a} + \mathbf{bln} \frac{\ddot{\mathbf{u}}_* \mathbf{y}}{\vartheta} + \mathbf{bln} \frac{\mathbf{u}_*}{\mathbf{u}_*} - \mathbf{K}_f \cdot \frac{\ddot{\mathbf{u}}}{\ddot{\mathbf{u}}_*}, \tag{12}$$

и отбрасывая малые величины в  $\ln \frac{u_*}{u} = K_*$ 

 $\frac{u}{u}$ , содержащие  $K_*$ , получим:

$$\frac{\mathbf{u}}{\mathbf{u}_*} = \mathbf{a} + \mathbf{bln} \frac{\mathbf{u}_* \mathbf{y}}{\mathbf{v}} - \left( \mathbf{K}_f - \mathbf{K}_* \right) \cdot \frac{\mathbf{u}}{\mathbf{u}_*}$$
 (13)

Зависимость (13) более точно описывает распределение скоростей в трапецеидальном канале с гладкими поверхностями. Если пренебречь течением в ламинарном подслое, то полный расход жидкости через живое сечение выразится в виде:

$$Q = \vartheta \cdot w = \int_0^h ub(y) dy = \int_0^\lambda u dw , \qquad (14)$$

где Q - расход воды в канале;  $\vartheta = \breve{\mathsf{n}}$  - средняя скорость течения; dw = b(y)dy - площадьживого сечения канала.

Длина b(y) любой зоны выражается соотношением:

$$b(y) = \varkappa - \varphi y \quad , \tag{15}$$

где х - смоченный периметр; ф - функция углов, зависящая от положения точки, в которой пересекаются их биссектрисы, и имеющая следующий вид:

$$\varphi = \operatorname{ctg}\Psi_1 + \operatorname{ctg}\Psi_2 + + 2(\cos\operatorname{ec}\Psi_1 + \cos\operatorname{es}\Psi_2)$$
 (16)

Площадь живого сечение канала и опреде-

$$w = \int_0^{\omega} dw = \int_0^h b(y) dy.$$
 (17)

Подставляя значение b(y) из зависимости (15) в зависимость (17) и интегрируя, получим

$$w = \frac{\int_0^h (\chi - \phi y) dy = \chi h - \phi h^2}{2} = h \left( \chi - \frac{\phi h^2}{2} \right).$$
 (18)  
Среднюю скорость течения можно опреде-

$$\vartheta = \frac{1}{w} \int_0^\omega u dw = \frac{1}{w} \int_0^h ub(y) dy$$
 (19)

Подставляя значение U из зависимости (18) в зависимость (19), получим:

$$\frac{\bar{\mathbf{U}}}{\bar{\mathbf{U}}_{*}} = \frac{\mathbf{I}}{w} \int_{0}^{w} \left[ \mathbf{a} + \mathbf{b} \ln \frac{\bar{\mathbf{U}}_{*} \mathbf{y}}{\vartheta} - (\mathbf{K}_{f} - \mathbf{K}_{*}) \frac{\bar{\mathbf{U}}}{\bar{\mathbf{U}}_{*}} \right] dw = 
\frac{1}{w} \left[ \int_{0}^{w} \alpha dw - \int_{0}^{w} (\mathbf{K}_{f} - \mathbf{K}_{*}) dw + 
\int_{0}^{w} \mathbf{b} \ln \frac{\bar{\mathbf{U}}_{*} \mathbf{y}}{\vartheta} \cdot dw \right] = \frac{1}{w} / \int_{0}^{w} adw - \frac{\bar{\mathbf{U}}}{\bar{\mathbf{U}}_{*}} \int_{0}^{w} (\mathbf{K}_{f} - \mathbf{K}_{*}) dw + \int_{0}^{w} \mathbf{b} \ln \frac{\bar{\mathbf{U}}_{*}}{\vartheta} dw + \int_{0}^{w} \mathbf{b} \ln y dw. \tag{20}$$

 $a_K = \frac{1}{ur} \int_0^w adw, K = \frac{1}{w} \int_0^w (K_f - \frac{1}{u})^w (K$  $K_*)dw$ , вычислив отдельно члены, входящие в зависимость (20), имеем:

$$\int_{0}^{w} \operatorname{bln} \frac{\mathbb{U}_{*}}{\vartheta} dw = \operatorname{bln} \frac{\mathbb{U}_{*}}{\vartheta} \int_{0}^{w} dw = w \operatorname{bln} \frac{\mathbb{U}_{*}}{\vartheta}; (21)$$

$$\frac{1}{w} \int_{0}^{w} \operatorname{bln} \frac{\mathbb{U}_{*}}{\vartheta} dw = \operatorname{bln} \frac{\mathbb{U}_{*}}{\vartheta}; (22)$$

$$\frac{1}{w} \int_{0}^{w} \operatorname{blnydw} = \frac{b}{w} \int_{0}^{h} \operatorname{ln} y \operatorname{b}(y) dy =$$

$$\frac{b}{w} \int_{0}^{h} \operatorname{ln} y(\chi - \varphi y) dy = \frac{b}{w} \int_{0}^{h} \chi \operatorname{lnydy} -$$

$$\frac{b}{w} \int_{0}^{h} \varphi \operatorname{ylnydy} = \frac{b\chi}{w} \cdot \operatorname{h} \cdot \operatorname{lnh} - \frac{b\chi \operatorname{h}}{w} - \frac{\varphi \operatorname{b}}{w} \cdot \frac{\operatorname{h}^{2}}{2} \cdot$$

$$\operatorname{ln} \operatorname{h} + \frac{\varphi \operatorname{b}}{w} \cdot \frac{\operatorname{h}^{2}}{4} = \frac{b}{w} \left( \chi \operatorname{b} - \frac{\varphi \operatorname{h}^{2}}{2} \right) \operatorname{lnh} - \frac{b}{w} \left( \chi \operatorname{h} - \frac{\varphi \operatorname{h}^{2}}{4w} \right)$$

$$\frac{\varphi \operatorname{h}^{2}}{2} - \frac{\varphi \operatorname{h}^{2}}{4w} - \frac{\varphi \operatorname{bh}^{2}}{4w} = \operatorname{blnh} - \operatorname{b} - \frac{\varphi \operatorname{bh}^{2}}{4w}. \tag{23}$$

$$\frac{\overline{U}}{\overline{U}_*} = a_* = \overline{K} \frac{\overline{U}}{\overline{U}_*} + b \ln \frac{\overline{U}_*}{\theta} + b \ln h - b - \frac{\phi b h^2}{4w} =$$

$$= a_* - b + b \ln \frac{\overline{U}_* h}{\theta} - \frac{\phi b h^2}{4w} - \frac{\phi b h^2}{4w} - \overline{K} \frac{\overline{U}}{\overline{U}_*}$$
(24)

Если в логарифмическом члене уравнения (24) h заменить гидравлическим радиусом R путем подстановки  $h = h \cdot R / R$ , получим:

$$bln \frac{\tilde{U}_*h}{\vartheta} \cdot \frac{R}{h} \cdot \frac{h}{R} = bln \frac{\tilde{U}_* \cdot R}{\vartheta} + bln \frac{h}{R}.$$
 (25)  
Обозначив через Ф разность

$$\ln\frac{h}{R} - \frac{\phi h^2}{4w} = \phi , \qquad (26)$$

выражение для средней скорости течения в

машинном канале с трапецеидальной формой живого сечения с гладкой поверхностью дна и стенок, при принятых й =  $\vartheta$  и й\* =  $\vartheta$ \*, будет иметь вил:

$$\frac{\theta}{\theta_*} = a_{2l} - b \left[ 1 - \ln \left( \frac{R\theta}{\theta_*} \right) - \phi \right] - \overline{K} \cdot \frac{\theta}{\theta_*}. \tag{27}$$

Если дно и откосы машинного канала шероховатые, то  $d_u$  в зависимости (27) следует заменить на  $a_m$ . Тогда она для средней скорости приобретает вил:

приобретает вид: 
$$\frac{\vartheta}{\vartheta_*} = a_{III} - b \left[ 1 - \ln \left( \frac{R}{\Delta} \right) - \phi \right] - \overline{K} \cdot \frac{\vartheta}{\vartheta_*}$$
 (28)

Результаты исследования. Если зависимость (27) и (28) сравнить с соответствующими уравнениями (8) и (9) для труб круглого сечения и бесконечной ширины, можно установить, что они отличаются наличием  $\overline{K} \cdot \frac{\theta}{\theta_n}$  и  $\Phi$ . Эти члены отражают совместное влияние на потерю энергии потока наличие свободной поверхности и неравномерного распределения касательных напряжений по смоченному периметру канала в зависимости от формы живого сечения. Зависимости (27 и 28) позволяют найти величину ошибки при определении потерь напора, когда члены  $\Phi$  и  $\frac{\overline{K\theta}}{\theta_0}$  не учитывались. Очевидно,  $\Phi$  и  $\overline{K}$  зависят от геометрии поперечного сечения машинного канала и будут изменяться от сечения к сечению. Величины а<sub>гл.</sub> а<sub>ш</sub> и b определяются экспериментально.

**Выводы.** При напорном течении в круглой трубе (R = D/4) и бесконечно широких прямо-

угольных каналах (при b»h; R=h) , а также в машинных каналах, где обеспечивается равномерное распределение касательных напряжений ( $\tau_0$ ) по всему смоченному периметру ( $\tau_0 \approx \tau_{ocp}$ ), геометрическая интерпретация гидравлического радиуса оправдывается, в остальных случаях (где  $\tau_0 \neq \tau_{ocp}$ ) - не имеет смысла. Безнапорному машинному каналу правильного поперечного сечения соответствует закон гидравлического сопротивления, определяемый формой живого сечения  $\Phi$  и K.

#### Литература:

- 1. Карман Т. Механическое подобие и турбулентность //Проблемы турбулентности. М.,1936. С.271-286.
- 2. Прандтль Л. Гидроаэромеханика. М.: Иностр. литература, 1951. 575 с.
- 3. Зегжда А.П. Гидравлические потери на трение в каналах и трубопроводах. Л.-М.: Гос.изд. литературы по строительству и архитектуре, 1957.277с.
- 4. Инженерная гидрология: Учеб. пособие /Под ред. М.Н.Михалева. Л.:ЛПИ, 1980. С.72
- 5. Шеренков И.А Определение граничных условий при расчете поля осредненных скоростей в руслах //Гидравлика и гидротехника. Киев, 1976. С.12-17.
- 6. Уралов Б.Р., Троицкий В.П. Влияние формы безнапорного цилиндрического канала и шероховатости его смоченной поверхности на потери напора // Охрана окружающей среды от загрязнения промышленными выбросами ЦБП.Л., 1981. С. 32-37

УДК:621.22. Н-79

# ГИДРОТЕХНИКА АМАЛИЁТИДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ЭНЕРГИЯ СЎНДИРГИЧЛАР

### Нокулов Б.М., илмий изланувчи; Хидиров С.Қ., PhD

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти

Мақолада гидротехника-ГТ ва гидроэнергетик иншоотлар ГЭИ пастки бьефларига сув чиқаришда руй берадиган салбий жараёнларни бартараф этувчи конструктив элементлар таҳлили келтирилган. Сув ташлаш иншоотлари пастки бьефлари мустаҳкамланиш худудини лойиҳалаштиришда оқимга энергия сундиргичлар реактив таъсирини эътиборга олиб, оқим ағдарилишини бартараф этиш имкониятини берадиган тавсиялар берилган.

**Калит сўзлар:** гидротехника, гидроэнергетика, гидравлика, режим, оқим, ағдарилиш, энергия сўндир-гичлар, реактив таъсир, кавитацион емирилиш.

#### Использование энергопонижения в практике гидротехники

В статье приведены негативные показатели в гидротехнике, гидроэнергитических сооружениях, результаты их исследования и устранения, в водосбрасывающих сооружениях. Приведены результаты исследований по укреплению нижнего бъефа и устранению негативных отмеченных показателей.

**Ключевие слова**: гидротехника, гидроэнергетика, гидравлика, процесс, поток, энергия понижающих, реактивные эффекты, кавитационная эрозия.

#### Application in practice hydrotechnics energy lowering

The article cites negative indicators in hydraulic engineering, hydropower facilities, the results of the study to eliminate them. In water-saving facilities, the results of a study on the consolidation of the lower water supply and the elimination of negative indicators are presented.

**Key words:** hydrotechnics, hydropower, hydraulics, process, flow, step-down energy, reactive effects, cavitation erosion.

Тадкикот максади: Сув ва энергия ресурсларига бўлган эхтиёжнинг ошиши мавжуд гидротехника ГТ ва гидроэнергитка -ГЭИ иншоотларини замонавий талаблар асосида қайта таъмирлаш билан биргаликда янги юқори қуватли иншоотларни барпо этилишини талаб Бу иншоотлар эксплуатацияси килмокда. даврида уларнинг пастки бьефларига окиб тушаётган сув оқимининг харакатини ростлаш ва иншоотнинг фойдаланиш хафсизлиги даражасини ошириш мўхим ва ўта долзарб масала хисобланиб у илмий маколанинг асосий максадини ташкил килади.

Тадкикот методи: Ушбу масалани ижобий ечимини олиш учун қозирда эксплуатация қилинаётган ГТ ва ГЭИ сув чикариш иншоотлари пастки бьефларидаги гидравлик режимнинг бошқарилишига хизмат қилувчи конструктив элементларни таҳлили мақола тадкиқотнинг методи ҳисобланади.

Тадкикот натижалари ва тахлиллар: Сув ташлаш иншоотлари бьефлар туташиши сохасида окимнинг гидравлик режимини иншоотнинг эксплуатацион кўрсаткичлари самарадорлигини таъминлашга йўналтириш борасида бир неча тадкикотларда илмий иш муаллифлари томонидан асосий натижага эришилганларини тахлил қилинди. Сув ташлаш иншооти пастки бьефида бьефлар туташиш сохасида окимнинг ағдарилишини бартараф этиш орқали иншоотга оким энергиясини салбий таъсирини камайтириш мумкин. Оқим ағдарилишини олдини олишда сув ташлаш иншоотларининг бьефлар туташиши сохасигача ва соха худудида амалга ошириладиган коструктив тадбирлар хам яхши самара бериши амалиётида исботланган. Умуман сув ташлаш иншоотларида сув окимини ағдарилишига қарши тадбирлар ишлаб чиқилишида улар шартли равишда конструктив ва эксплуатацион методларга бўлинади [1-7].

Н.П.Розанов конструктив методларга куйидагиларни ажратган [7]:

- 1. Гидравлик қаршиликни ошириб, сув урилиш худудида пастки бьефга нисбатан баланд сув сатҳини ташкил қилувчи турли конструкцияли энергия сўндиргичлар ва ёювчилар;
- 2. Туташ қисмида тақсимловчи супали ёки сув урилиш деворли худудда энергия сўндиргичларни ва ёювчиларни турли комбинацион кўринишлари;
- 3. Транзит оқимни унинг нотранзит қисмидан токи бу қисм чуқурлиги деярли пастки бьефдаги оқим чуқурлигига яқинлашгунга қадар ажратиб турувчи оралиқ деворлар ва ён томон деворлари оптимал ўзунлигини танлаш;
- 4. Ўзан туби бўйлаб туташиш ҳаракат режимини шакллантирадиган даражага эга фарқни

шакллантирувчи сув урилма деворни қуриш;

- 5. Чиқиш канали кўндаланг кесимига оқим ағдарилишига йўл қўймайдиган полигонал шакл бериш;
- 6. Рисбермада керакли кенгайишни таъминловчи эгри чизикли амалий профилли сув ўтказгичларни кўллаш;
- 7. Оқим планда ёки вертикал йўналишда кенгайишини таъминловчи мустаҳкамлаш конструкциялари қия сув урилма қудуқларни қўллаш;
- 8. Конструктив ва эксплуатацион тадбирлардан ташқари дастлабки босқичда модел тадкиқотлар ўтказиб, оқим ағдарилишига қарши тадбирлар ишлаб чиқиш мумкин.

Модел тадкикотлари натижасида ишлаб чикилган тадбирлар нафакат пастки бьефда энергияни самарали сўндиради, балки эксплуатацион режимдаги бир канча чегараланишларни олиб ташлаш имконини беради. Айникса ҳаракатланувчи тўсикларни манёврлашда ағдарилувчи оқимлар яратадиган нокулай шароитларга эътибор берилмаслиги меъёрларини ҳам аниклаштиради. Ҳозирги даврда эксплуатацияда бўлган барча сув ташлаш иншоотларида турли конструцияли ва турли кўринишдаги энергия сўндиргичли сув урилма кудуклардан фойдаланилади (1 ва 2 расмлар).

Ананъавий кулланиладиган энергия сундиргичларга 3-расмда келтирилгани конструкцияларни эътироф этиш мумкин. Бу конструкциялар етарли даражада мукаммал тадкикот килинган булиб, уларнинг кулланилиш областлари ва хисоблаш учун тажрибавий формулалари ва хисоблаш методлари ишлаб чикилган.

4-расмда Беляшевский Н.Н., Пивовар Н.Г., Калантыренко Н.И томонидан тадқиқот қилинган шашкасимон энергия сўндиргичлар схемалари келтирилган. Уларнинг тадқиқотлари натижалари ушбу типлардан (ж) вариант кўриниши самарали бўлиб, бьефлар туташиши бўйича икки қаторли шашкасимон конструкция амалиёт учун тадбиқ қилиниши тавсия этилган. Бундан ташқари тадқиқотчилар ўз тадқиқотлари натижаларига асосланиб, бу сўндиргичлар билан таъминланган мустаҳкамланиш худудини гидравлик ҳисоблаш методикаси ҳам ишлаб чиқилган [2].

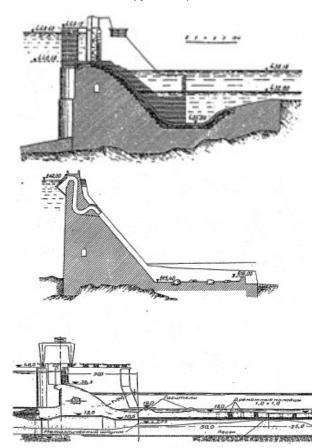
6-расмда сув ташлаш иншооти экспериментал моделида тишли сўпали энергия сўндиргични самарали ишлашини намоён қилувчи лавҳалари келтирилган.

Ўтган асрнинг 30 йилларида Австралиялик гидротехник Т.Ребок ишлаб чиққан тугаш қисми кесилган сўпали конструкция ҳам ҳозиргача ўз ишончлилиги билан амалиётда кенг кулланилади (5 расм).

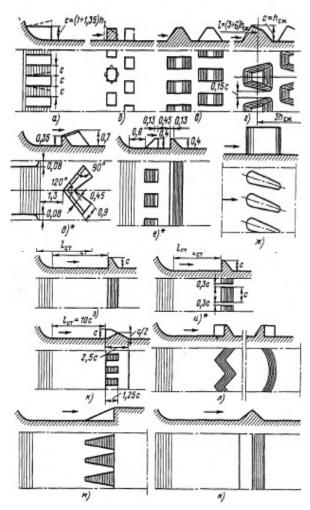




1-расм. Сурск гидроузели пастки бьефидаги сув урилма девор билан курилган мустаҳкамлаш элементи ва Пит Ривер тўғони энергия сўндиргичи конструкциялари

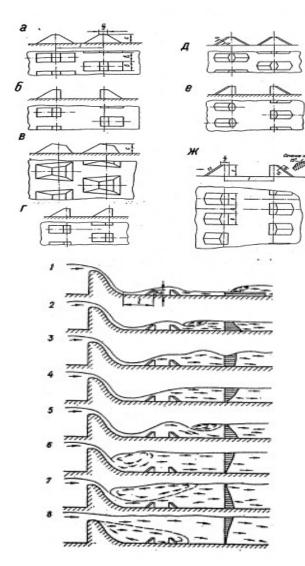


2-расм. Замо-Аачал Гидроэлектростанцияси (A), Ремпен (Б) ва Цимилян (В) сув ташлаш тўғонлари пастки бьефидаги мустаҳкамланиш ҳудуди сҳемала-



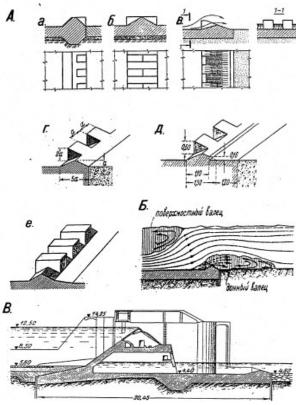
3-расм. Гидротехника иншоотлари-ГТИ ва Гидроэнергетика иншоотлари-ГЭИ амалиётида ананавий кўлланиладиган сув ташлаш иншоотлари пастки бьефларидаги энергия сўндиргичлар схемалари: аёрувчи-титувчи; б-шашкалар; в,г-пирслар; жёйувчилар; д-Д.И.Кумин сўндиргич ёйўвчиси; еА.С.Образовский сўндиргичи; ж-ёйўвчи; з-и-яхлит ва кесилган сув урилма деворлар: к-Т Ребок тишли сўпаси; л-зигзагсимон ва эгри чизикли сўпалар; мпонасимон кўринишда кесилган сўпа; н-Шоклич
Сўпаси

5-В расмда сув ташлаш иншоотининг пастки бьефида Т.Ребок томонидан ишлаб чикилган супали конструкцияни самарали кесилган ишлаши келтирилган. Бу модификациянинг турлича мукаммалаштирилган ва самарадорлиги оширилган кўринишлари ГТИ ва ГЭИ амалиётида кенг құлланилади. Бундай модификациялашган кўринишдаги конструкцияларидан бири 5-расм А да келтирилган. Н.Н.Беляшевский хам Т.Ребок конструкциялари билан тадқиқотлар олиб борган ва гидравлик режимларни самарали эксплуатацион шароит учун кўрсаткичлари аникланган. Бу тадкикотлар натижасида ўрганилган гидравлик режимлар қуйидаги 7-расмда келтирилган.

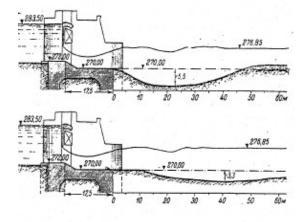


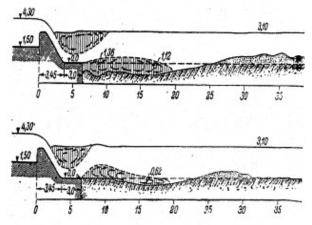
4-расм Беляшевский Н.Н., Пивовар Н.Г., Калантыренко Н.И.лар томонидан тадкикот килинган шашкасимон энергия сўндиргичлар (а-ж). Пастки расмларда сув ташлаш иншооти пастки бьефида икки каторли шашкасимон энергия сўндиргичлар ўрнатилганда бьефлар туташиши кўринишлари келтирилган

Амалиётда кўпинча бир қатор энергия сўндиргичлар ўрнатилиши кам самара беради, лекин шу билан биргаликда уч қатордан кўп ўрнатилганда оқим энергиясини сўндиргичлар самарадорлиги камаяди. Шу сабабли амалиётда кўпгина холларда икки қаторли энергия сўндиргичлар ёки ёювчилар ўрнатилади, бундан ташқари энергия сўндиргичларнинг турли конструкциялари комбинациялаштирилади. Бундай вазиятда сув ташлаш иншоотлари бьефлар туташиш сохасидаги энергиянинг сўнишини экспериментал модель курилмаларда тадкикот қилиш талаб этилади. Бу фикрга ёрқин исбот сифатида Д.И.Кумин томонидан сув қуйилиш деворида ўрнатиладиган бурун ёрувчи учун турли шашка ва пирслар комбинациялаштан тарзда тадкикот килинган [8]. Ушбу конструкция қуйидаги 8-расмда келтирилган.

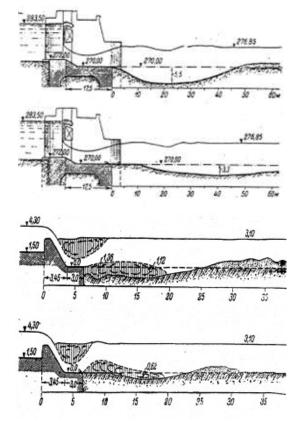


5-расм Кесилган сўпали (А), окимга кесилган сўпа таьсирини кўрсатувчи (Б) ва OSTRRUSSERWERKE (В) тўғон схемалари

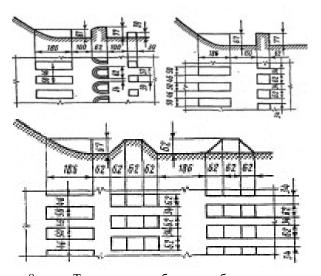




6-расм. Сув ташлаш иншооти экспериментал моделида тишли сўпали энергия сўндиргични самарали ишлашини намоён қилувчи лавҳалар.

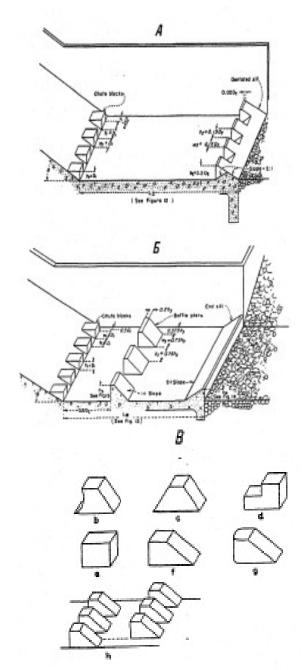


7-расм. Сув ташлаш иншоотида Н.Н.Беляшевский томонидан тадқиқот қилинган кесилган сўпали энергия сўндиргичи ва тадқиқотда кузатилган туташишининг кўринишлари.



8-расм. Турли пирслар билан комбинациялашган сув ташлаш иншооти сув ташлаш кисмидаги бурун ёрувчи энергия сўндиргичнинг Д.И.Кумин тадкикотида кабул килинган конструктив схемаси.

Таъкидлаш лозимки, сув ташлаш иншоотларида энергияни сўндириш бўйича чет-эл мамлакатларида ҳам жуда кўплаб тадкиқотлар олиб борилган. Жумладан, АҚШ нинг Мелиорация департаменти бу иншоотлар учун І ва ІІ кўринишларда ишлаб чикилган сув урилма кудуклар кенг кўлланилади[10]. Ушбу конструкциялар 9-расмда келтирилган

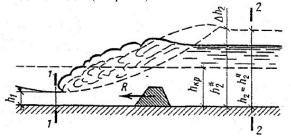


9-расм. АҚШ мелиорация депортаменти томонидан ишлаб чикилган сув урилма кудуқлари I (A) кўриниш, II(Б)-кўриниш . Сув урилма кудукларда ишлатиладиган турли кўринишдаги шашкалар(В), бунда  $D_1 D_2$ —мос равишда гидравлик сакраш туташ чукурликлари;  $h_1 h_2 h_1 h_1$ —мос равишда энергия сўндиргичлар қатори баландликлари;  $W_1$ ;  $S_1$ - мос равишда энергия сўндиргичлар ва қирқимлар кенгликлари.

Бундан ташқари, Сенков энергия сўндиргичи, уйма сув урилма қудуқлар, сузувчи пол конструкцияли энергия сўндиргичлар ишлаб чиқилган, лекин улар амалиётда кенг қўлланилмаган.

Сув ташлаш иншоотлари энергия сўндиргичларни тадкикотига муносиб хисса кўшган Д.И.Кумин уларни сув окимига реактив таъсири хакида куйидаги асосли хулоса килган.

Унинг фикрича, улар туб сиртидан бўртиб чиқиб, сув урилма деворга гидравлик сакрашни тираб куйишади. Бу реактив таъсир гидравлик сакрашни пастки бьефдаги чукурликннг кичик кийматларида ҳам кўмилган тарзда амалга ошишига олиб келади. Энергия сўндиргичлар уларга оқим оқканда оқимга қарши реакция пайдо қилади (10-расм).



10-расм. Сув оқимига энергия сўндиргичлар реактив таъсири намойиш схемаси.

Бу вазият жуда катта ахамиятта эга. Чунки, сув урилма кудук юкорида жойлашган вазиятда хам кумилган гидравлик сакрашни олиш мумкин. Бунда ер қазиш ишлари ва мустахкамлаш ишларини камайиши хисобига иқтисодий самародорликка эришиш мумкин.

**Хулоса**: Юқоридаги мулоҳазаларга таянган ҳолда, сув ташлаш иншоотлари пастки бьефлари мустаҳкамланиш худудини лойиҳалаштиришда оқимга энергия сўндиргичлар реактив таъсирини эътиборга олиш, мақсадга мувофиқ ҳисобланади деган хулосага келиш мумкин:

- 1. Сув сўндиргичлар олд томон девори оким йўналишига нисбатан вертикал вазиятда бўлганда киялик вазиятига нисбатан кўпрок реактив таъсир кўрсатади;
- 2. Сув сўндиргичнинг бурчаклари ўткир бўлиши юмалокланган шаклига нисбатан реактив таъсири юкори бўлади;
- 3. Агар тубдан бўртиб чикиш баландлиги бир хил бўлган сўндиргичлар лойихалаштирилса, перс, шашка ёки кесилган сўндиргичларга нисбатан, яхлит энергия сўндиргичларнинг окимга ректив таъсири самарали бўлади;
- 4. Яхлит сўндиргичлар кесимли, шашкали ёки пирсли сўндиргичларга нисбатан, окимни рисберма кенглиги бўйлаб текис таксимланишини таъминлайди;
- 5. Кавитацион емирилишга яхлит сўндиргичларда мойиллик, шашкалиларга нисбатан камрок бўлади;
- 6. Сув урилма қудуқларда оқим сиқилган кесимга яқинлашиши билан девор ва супанинг реактив таъсири ошиб боради;
- 7. Энергия сўндиргичнинг соддарок кўринишда танлаши ишлаб чикариш нуктаи назаридан кулай хисобланади;
- 8. Содда энергия сўндиргичлар учун асосланган хисоблаш методлари ишлаб чикилган. Шунга қарамасдан уларнинг ишлаши асосан, оқимнинг катта тезликлари мавжуд худудда-

лигини, уларга турли ўлчамли нанослар келиб урилиши эҳтимоли юқори бўлганлиги, биринчи қаторни қияланган (оқим йўналишига) кўринишда жойлаштириш мақсадга мувофиқ ҳисобланади;

Ректив таъсирдан ташқари энергия сўндиргичларнинг окимга диссипацион таъсири хам мавжуд бўлади. Бу таъсир оким энергиясининг сўндиргич таъсирида тарқалиб кетиши жадаллиги билан бахоланали. Энергия сўндиргичларни ўрнатилиши оқимда бурама айланма харакатни шакллантириб, тезлик градиенти катта бўлган худудларни пайдо килади. Бу холат оқининг турбулент аралашувчанлигини ошишига сабаб бўлади. Бу ўз навбатида ўзан сирпанаётган суюқлик қатламлари ўртасидаги гидравлик ишқаланишни ошириб, оқимни кенитик энергиясини уни енгишга сарфланиб, тарқалиб кетишига олиб келади. ГТЭ ва ГЭИ амалиётида сув ташлаш иншоотлари сув ўрилма қудуқларидаги оқимга энергия сўндиргични диссипцион таъсирини ошириш учун кўпрок кесимли, шашкасимон, перссимон энергия сўндиргичлар юкори самара беради. Улар окимни катта оқимчаларга бўлиб, ажралиш юзаларини кенгайтиради ва энергияни кўпрок таркатади.

Сув ташлаш иншооти бьефлар туташиши худудида ўрнатиладиган энергия сўндиргичларни окимга таксимлаш таьсири оким кинетик структураси қайта шаклланиши билан баҳоланади. Бу ҳолат энергия сўндиргичга катта тубга якин тезлик билан келиб урилаётган окимчани юкорига сатҳга йўналтириши билан баҳоланади. Бундай одатда окимчалар аралашиши окимнинг сиртга якин ҳаракатланиш режимидан сатҳга якин ҳаракатланиш режимидан сатҳга якин ҳаракатланиш режимига ўтиб, ўзан тубини ювиш қобилиятини пасайтиради. Бу энергия сўндиргичлар ишини анча енгиллаштиради.

Умуман олганда ҳар қандай конструкцияли энергия сўндиргични оқимга реактив, диссипацион ва тақсимловчанлик таъсири мавжуд бўлади, фақат бу таснифланган таъсирларнинг даражаси турлилиги билан бири биридан фарқ қилади.

#### Адабиётлар:

- 1. Чугаев Р.Р. Гидротехнические сооружения. 4.2 Водосливные плотины. -М.: Высшая школа, 1978, 352 с.
- 2. Рассказов Л.Н., Орехов В.Г., Анисинкин Н.А. и др. Гидротехнические сооружения, Часть II. Учебник для вузов. М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. 576 с.
- 3. Бозоров Д.Р. Каримов Р.М. Хидиров С.К. Гидравлика II (Махсус курс), Тошкент, ТИҚХММИ, 2018, 401 б.;
- 4. Иванов В.М. Совершенствование теории и методов расчета гидродинамических воздействий за водосбросными сооружениям. Диссертация на соискание уч. ст. доктора технических наук» по специ-

альности 05.09.23- Гидротехническое строительство, Барнаул, 2004, с. 398;

- 5. Леви И.И. Движение речных потоков в нижних бьефах гидротехнических сооружений. М., Л.: Госэнергоиздат, 1955, 256с.
- 6. Розанов Н.П. Гидротехнические сооружения. М.: Стройиздат, 1978, 647 с.
- 7. Устройство нижнего бъефа водосбросов. Под ред. Розанова Н.П.-М.: Колос, 1984, 269 с.
  - 8. Беляшевский Н.Н., Пивовар Н.Г., Калантырен-
- ко Н.И. Расчеты нижнего бьефа за водосбросными сооружениями на нескальных основаниях. Киев.: Нукова Думка, 1973, 292 с.
- 9. Войнич-Сяноженцкий Т.Г. К расчету длины донного гидравлического прыжка. Известия ТНИСГЭИ, Тбилиси, 1958, т.10, с.40 49.
- 10. Jacob E.Wamock. Spillways and energy dissipaters. Proceedings of Hydraulics Conference, Journal of the University of Iowa studies, 1940, Bulletin 20, 379, p.142-159.

# ТЕПЛОПЕРЕНОС В ГРУНТАХ ПРИ НАЛИЧИИ ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ

#### Махмудов Р.М., Холмуродова З.И., Усмонов Ш.А., Бабаназаров С.Ш.

Доимий музлаган гурунтларда криоанкерлар биноларни фундаментларини бир тарзда сақлаб туриш мақсадида зеротор (совукни йиғувчи аккумуляторлар) дан фойдаланиш, ўз агрегат холатини ўзгартирувчи моддаларни қабул қилиш тўғрисида маълумотлар келтирилган.

In the freezing grooves, cryoancers use information about the use of pervasive (cold-collecting batteries) to keep the buildings in the building, and to take substances that change their aggregate state.

Для районов крайнего севера с преобладанием вечномерзлых грунтов и отрицательной среднегодовой температурой воздуха требуется разработка и совершенствование методов расчета процесса теплопереноса при наличии фазовых превращений, в частности, процесса замораживания -оттаивания вечномерзлых грунтов.

В настоящее время сохранение грунтов основания в мерзлом состоянии и соблюдение их расчетного теплового режима обеспечивается устройством холодных подполий или холодных первых этажей зданий, укладкой охлаждающих труб, каналов, установкой саморегулирующихся охлаждающих устройств, ограничением зоны оттаивания и заложения фундаментов ниже расчетной зоны оттаивания [1].

Но еще в конце 30-х годов XX века М.М. Крыловым была высказана идея о возможном применении в строительстве мерзлого грунта с сохранением его в мерзлом состоянии, так называемых зероторах, - больших объемах холодааккумулирующего грунта, замерзающего зимой и сохраняемого в мёрзлом состоянии летом путём охлаждения эвтектическими смесями [2].

В качестве заполнителей зероторов предлагались: водный раствор хлористого калия при концентрации 197 г на 1 л, замерзающий при температуре - 11,1 °С; раствор сернокислого цинка 272 г на 1 л, замерзающий при температуре – 6,5 °С; раствор серно кислого магния при концентрации 190 г на 1 л, замерзающий при температуре – 39°С. По мнению М.М.Крылова, зероторы следовало укладывать вблизи подошвы фундамента. Путем зимнего охлаждения воздухом, смеси должны замерзать, а летом —

поддерживать у подошвы фундамента заданную отрицательную температуру -3, -5  $^{0}$ C и ниже, за счет чего повысилась бы несущая способность мерзлого основания и уменщилась возможность возникновения пластических деформаций [2].

Особый интерес представляет исследование температурных полей инженерных сооружений, как объектов со сложной геометрией областей замораживания и, соответственно, сложной конфигурацией фронта замораживания. От температурных полей в самом сооружении и грунте основания существенно зависят их теплофизические и механические характеристики, которые, в свою очередь, определяют тепловое и механическое состояние как собственно сооружения, так и системы "инженерное сооружение - мерзлый грунт".

Математическая модель процессов теплопереноса при наличии фазовых превращений, в том числе процесса замораживания - оттаивания, описывается в виде общей нелинейной задачи нестационарной теплопроводности.

$$\frac{\partial}{\partial x_i} (\lambda \frac{\partial T}{\partial x_i}) - c\rho \frac{\partial T}{\partial \tau} + qv = 0; \qquad (1)$$

$$T_n = f(x_i, \tau); \tag{2}$$

$$q = -\lambda \frac{\partial T}{\partial n}; (3)$$

$$\alpha(T_n - T_c) = -\lambda \frac{\partial T}{\partial n}; \qquad (4)$$

$$T_1 = T_2 + \Delta T_K; (5)$$

$$-\lambda_{1} \frac{\partial T}{\partial n} \bigg|_{\xi=0} = -\lambda_{2} \frac{\partial T}{\partial n} \bigg|_{\xi=0} + q_{w}; \qquad (6)$$

$$T(x_i,0) = T_0(x_i),$$
 (7)

где: T - температура;  $q_V$  - мощность внутренних источников теплоты; x - координата;  $\lambda$  - кооффициент теплопроводности;  $T_n$  - температура поверхности; c - удельная массовая теплоемкость;  $\rho$  - плотность; i = 1,2,3 - для трехмерной задачи; n - нормаль;  $\alpha$  - коэффициент теплоотдачи;  $\Delta T_K$  - температурный перепад вследствие термического сопротивления контакта;  $T_c$  - температура окружающей средыатмосферного воздуха;  $q_w$  - плотность теплового потока из-за фазового перехода;  $\xi$  - граница раздела мерзлой и талой областей;  $\tau$  - время.

Существуют три основных пути решения задач теплопереноса с фазовым превращением: натурные экспериментальные исследования, экспериментальные исследования на физических моделях; физическое моделирование с использованием вычислительных средств (ЭВМ, и др.) Рассмотрим их применительно к задачам замораживания (оттаивания).

Натурные исследования и физическое моделирование при решении задач замораживания (оттаивания) инженерных сооружений требуют значительных затрат времени и средств и весьма трудоемки, особенно с учетом того, что длительность исследований находится в диапазоне от 6-8 месяцев до нескольких лет.

При физическом моделировании модели отличаются от натурных объектов размерами, а иногда и свойствами материалов. Значительные, а иногда неразрешимые, затруднения представляет учет влияния внешних факторов, в частности, реализация граничных условий в зависимости от климатических факторов внешней среды и теплогических свойств материалов.

Математическое моделирование заключается в исследовании математической модели процесса, т.е. в нахождении решения уравнения или системы уравнений. Для исследования математической модели процесса замораживания (оттаивания) применяются приближенные аналитические и численные методы с использованием вычислительных средств (ЭВМ) или без них. Численные методы являются всегда приближенными. Точное аналитическое решение задачи замораживания (оттаивания) получить весьма сложно вследствие значительных математических трудностей, но такие методы дают в результате решения закономерности связи между искомой функцией и аргументом. В результате применения численных методов можно получить численные решения задачи замораживания (оттаивания) для отдельного варианта решения.

Из численных методов решения задачи замораживания (оттаивания), как частного случая класса задач нелинейной теплопроводности с фазовыми превращениями, наибольшее распространение получил метод конечных разностей, так как в этом случае для задания краевых условий и границ исследуемой области не требуется точных аналитических выражений [1,2].

На основе метода конечных разностей был предложен метод электрических сеток, который широко применяется для решения нелинейных задач тепло-и массопереноса, в частности задач теплопереноса с фазовыми превращениями, показавший в этом случае высокую эффективность [1-3].

При решении задачи замораживания (оттаивания) с использованием электрических сеток наибольшее применение находят R - сетки, на которых реализуется метод Либмана [1-4].

В целом анализ методов решения задачи замораживания (оттаивания) показал, что точные аналитические методы дают наиболее полное описание закономерностей в исследуемом процессе, имеются решения лишь для простейших случаев. Приближенные аналитические методы расширяют круг решаемых задач, применимы, как правило, для решения одномерных задач с выделением теплоты фазового перехода на четко выраженной границе раздела фаз.

В настоящее время наибольшую эффективность показали численные методы, в частночти, численное моделирование с помощью аналоговых (АВМ), цифровых (ЦВМ) и гибридных (ГВМ) вычислительных машин, позволяющие достаточно точно оценить тепловое состояние исследуемых объектов, в том числе при решении задачи замораживания оттаивания в двухмерной и трехмерной постановке. Наиболее целесообразна реализация указанного метода на R - сетках ABM.

При численном решении задач нестационарной теплопроводности, в том числе задачи замораживания (оттаивания), на R - сетках ABM применяется, в основном, неявная конечно-разностная схема [1], при использовании которой устойчивость решения не зависит от величины интервалов пространства и времени (неявная схема абсолютно устойчива) [1-4]. В этом случае от величин интервалов пространства и времени зависит лишь точность решения, и в процессе (в зависимости от характера изменения величины интервалов) решения они могут изменяться произвольно без проверки решения на устойчивость.

При решении задач замораживания (оттаи-

вания) методом электромоделирования на R - сетках, применяются следующие основные методики: метод Либмана и его модификация [3-5], метод "подвижного узла" [7] и метод "эффективной теплоемкости" и его модификации [1,3,6].

Рассмотрим возможности их применения для расчетов процессов замораживания (оттаивания). Рациональное использование ABM, ЭВМ или других вычислительных средств требует выбора методики решения задач замораживания (оттаивания) сооружений и ряда дополнительных факторов (теплофизических и вычислительных).

К методическим факторам относятся факторы, связанные с техникой учета выделения теплоты фазового перехода; к вычислительным, величины интервалов времени и пространства, расположение узлов внутри элементарного объема ("узлы в узлах", "узлы внутри", диапазон "размазывания" теплоты фазового перехода  $\Delta T_{\varphi}$  и др.;); к теплофизическим, - значения температуры фазового перехода  $T_{\varphi}$ , при которой выделяется теплота фазового перехода  $\Delta T_L$ =0, линеаризация и др.

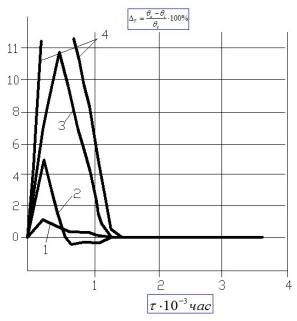
Следует отметить, что все перечисленные факторы связаны между собой и неучет любого из факторов может привести к существенным ошибкам в расчетах.

Поэтому численные исследования решения задачи замораживания (оттаивания) объектов производились путем определения влияния на ход и точность решения следующих факторов: способа учета теплоты фазовых превращений диапазона температур; влияния пространственных и временных интервалов. Исследование проводились на одномерной модели процесса замораживания блока размером l=1.4 м при следующих значениях величин, входящих в математическую модель:  $T_c=263$  K;  $T_n=283$  K.

Расчет проводился по всем трем основным методикам: Либмана; подвижного узла и "эффективной теплоемкоети", при условии, что выделение теплоты фазового перехода происходило при  $T_{\varphi}=273~{\rm K}~(\Delta T_L=0)$ . Варировались также величина интервалов времени  $\delta \tau$  и пространства h, диапазон "размазывания" L в методе эффективной теплоемкости и величина температурного перепада  $\Delta T_L$  (переход  $\Delta T_L \neq 0$ )  ${\rm K}~(\Delta T_L \rightarrow 0)$ .

Проведенные исследования показали, что уменьшение, как пространственных h, так и временных бт интервалов при расчете по всем исследуемым методикам повышает точность решения задачи. При этом, уменьшение временных интервалов более существенно умень-

шает относительную ошибку при решении (рис. 1). При реализации метода "подвижного узла" влияние величины временных (рис. 2) и пространственных интервалов на результаты решения незначительно, но реализация метода более трудоемка по сравнению с другими методами.



**Рис. 1.** Относительная ошибка изменения температуры при расчете по методу Либмана: 1-  $\delta \tau = 240$  ч, n=8; 2-  $\delta \tau = 120$  ч, n=4; 3-  $\delta \tau = 240$  ч, n=8; 4-  $\delta \tau = 480$  ч, n=8.

При исследовании по методу "элективной теплоемкости", установлено существенное влияние диапазона "температур размазывания" теплоты фазового перехода на решение задачи замораживания (оттаивания) (рис. 3). Поэтому представляется нецелесообразным применение метода "эффективной теплоемкости" для решения подобных задач, если теплота фазового перехода выделяется при определенной температуре  $\Delta T_L = 0$ , а не в диапазоне температур ( $\Delta T_L \neq 0$ ), хотя реализация метода "эффективной теплоемкости" менее трудоемка по сравнению с другими.

Следует отметить, что аналогичные алгоритмы разработаны и реализованы на R -сетках для исследования тепловых режимов аккумуляторов теплоты с теплоаккумулирующими материалами (TAM) фазового перехода. В области ТАМа численные алгоритмы построения границы раздела жидкой и твердой фаз аккумулирующего материала и нестационарного поля температур остаются прежними.

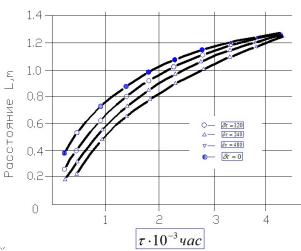


Рис. 2. Изменение положения фронта фазового перехода во времени при расчете по методу "подвижного узла" при различных  $\delta \tau$  при разбивке на n=8.

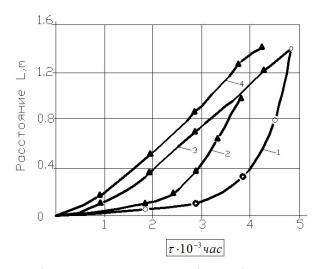


Рис. 3. Зависимость положения фронта фазого перехода во времени от диапазона температур "размазывания" скрытой теплоты фазового перехода  $\,L\,$  при

$$\delta au = 120$$
 чи  $n = 8: 1-\Delta T_L = 0.05$  K; 2- $\Delta T_I = 0.1$  K; 3- $\Delta T_I = 0.5$  K; 4- $\Delta T_I = 1$  K;

$$\Delta T_{\scriptscriptstyle L} = 0.1~{\rm K}; 3\text{-}\Delta T_{\scriptscriptstyle L} = 0.5~{\rm K}; 4\text{-}\Delta T_{\scriptscriptstyle L} = 1~{\rm K};$$

Особенностью исследования таких аккумуляторов теплоты при их зарядке и разрядке (подводе и отводе от них теплоты) является создание и реализация алгоритма расчета теплоотдачи от нагреваемой при движении по зарядно-разрядным трубам жидкости к ТАМу, а также от ТАМа к жидкости. Здесь необходимо учесть не только переменную во времени и по длине трубки интенсивность теплотдачи уравнением Ньютона-Рихмана, но и конвективный теплообмен в подводимом (отводимом) теплоту теплоносителе при вынужденной конвекции. Отметим, что в условиях развития жидкого слоя вдоль трубки, развиваемая естественная конвекция учитывалась введением в этой области эквивалентной теплопроводности. В то же время, конвективные члены, учитывающие теплоперенос при вынужденной конвекции моделировались дополнительными источниками (стоками), мощность которых линейно зависела от значений частной производной по координатам вдоль зарядной трубки, а поскольку она является результатом решения задачи, для определения мощности таких источников организуется итерационный процесс.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- 1. Решение краевых задач для процессов с фазовыми переходами можно достаточно эффективно получить используя численное моделирование на сеточных АВМ методом конечных разностей. Наиболее просты в реализации при решении задач теплопереноса и наличии фазового перехода методы Либмана и "эффективной теплоемкости". Реализация метода "подвижного узла" приводит к значительно большим (более чем в 5 раз) затратам времени при прочих разных условиях;
- 2. При реализации метода "эффективной теплоемкости" сведение теплоты фазового перехода в диапазоне температур ( $\Delta T_L \neq 0$ ) к задаче с  $\Delta T_L = 0$ , требует выбора оптимальной величины  $\Delta T_L = T_l - T_s$  в зависимости от степени дискретизации пространства и времени для получения с заданной точностью решения задачи.

## Литература:

- 1. Коздоба Л.А. Методы решения нелинейных задач теплопроводости. -М.: Наука, 1975, 228 с.
- 2. Коздоба Л.А. Метод. решения задач затвердевания (обзор). Физика и химия обработки материалов. 1973, № 2, с. 41-59.
- 3. Коздоба Л.А. Электрическое моделирование процессов тепло- и массопереноса. -М.: Энергия, 1972, 296 c.
- 4. Коздоба Л.А., Кравчук В И., Мельник В.К., Беленко А.А. Температурные поля грунтов в зоне теплотрасс для районов Крайнего Севера.-Пром. теплотехника, 1981, 3, № 5, с. 21-28.
- 5. Вейник А.И. Теория затвердевания отливки -М.: Машиздат., 1960, 432 с.
- 6. Гельперин Н.И., Лапшенко Г.И., Таран А.И., Таран А.В. Исследование процесса с изменением агрегатного состояния вещества методом электроаналогии. - Теорет. основы хим. технологии, 1975, 9, № 8, c. 380-386.
- 7. Иванов В.М., Кравчук И.И., Гринберг К.С Основание из насыпного грунта с теплоизоллционным и теплоаккумулирующим слоями А.С. 51855.

УДК. 614.846.4.003.1

# ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗПЛАТИННЫХ ВОДОЗАБОРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

**Базаров** Д.Р. т.ф.д., профессор, **Норкулов Б.Э., Шодиев Б., Урамухамедова 3.** Тошкент ирригация ва кишлок хўжалигини механизациялаш мухандислари инстиути

В статье приведен усовершенствованный гидравлический метод повышения эффективности эксплуатации бесплотинного водозабора. Приведена физическая картина движения донных и поверхностных наносов при делении потока при бесплотинном водозаборе в АБМК (Аму-Бухарский магистральный канал). Предложены новые конструктивные элементы головного сооружения АБМК. Приводены расчеты элементов порога, устанавливаемых на входе в головное сооружение и отстойника перед сооружением.

**Ключевые слова:** водозабор, поток, гидравлический режим, деформация, вододеление, качество воды, расход, скорость, река, канал, нанос, фракционный состав, донный, взвешенный.

### Тўғонсиз сув олиш иншоотлари эксплуатацион самарадорлигини ошириш

Мақолада тўғонсиз сув олиш иншооти эксплуатацияси самарадорлигини оширишнинг такомиллаштирилган методи келтирилган. Аму Бухоро Машина канали(АБМК)га Туғонсиз сув олиш иншооти соҳасида оқим дажралиётганда муаллақ ва туб бўйлаб ҳаракатланувчи наносларгнинг физик кўриниши келтирилган. АБМК бош иншоотига янги конструктив элементлар тавсия қилинган. Бош мншоот кириш қисмидаги остона ва иншоот кириш қисмидаги тиндиргичлар ҳисобий асослари келтирилган.

**Калит сўзлар:** сув олиш, тўғонсиз, оқим, таъминлаш, гидравлик режим, деформация,сув таксимоти, сифат, сув, сарф, тезлик, дарё, канал, нанос, фракцион таркиб, туб бўйлаб, муаллак.

#### Improving operational performance with a non-platinum water intake facility

The article presents an improved hydraulic method for increasing the efficiency of operation of a damless intake. A physical picture of the movement of bottom and surface sediments during flow division during damless water intake at the ABMK (Amu-Bukhara machine channel) is presented. New structural elements of the head structure of the Amubukhara Machine Channel are proposed. The calculated elements of the threshold installed at the entrance to the main structure and the sump before the construction are given.

**Keywords:** water intake, damless, flow, provision, hydraulic regime, deformation, water allocation, quality, water, flow, speed, river, channel, sediment, fractional composition, pubic, suspended.

Введение. В связи интенсивным ростом объемов водопользования для нужд сельского хозяйства, наблюдается тенденция развития строительства или реконструкция уже существующих водозаборных гидротехнических сооружений. Одним из способом водоотбора из рек является бесплотинный водозабор, который имеет существенные недостатки. Одним из них является отсутствие возможности гарантированного отбора объема воды и обеспечение поступление потока воды в головное сооружение с наименьшей мутностью. Поскольку настоящая работа посвящена решению второй из вышеназванных проблем, её актуальность не вызывает сомнений. Разработка метода уменьшения поступления донных наносов в головное сооружение водозаборного канала, является основной целью настоящей работы. Анализ современного состояния, гидравлического и наносного режима потока в районе бесплотинного водозабора принят как метод исследования.

Метод исследования. Основан на проведении анализа гидравлического и наносного режимов водного потока на одном из самых мутных водотоков – реки Амударья и, на основе этих результатов, разработать расчетные обоснования конструктивных элементов головного

сооружения принята как метод исследования настоящей работы.

Результаты исследования и обсуждение. Для бесплотинных водозаборов отделение части расхода происходит при бытовых уровнях реки, в связи с чем, многие исследователи выделили здесь три гидравлических режима взаимодействия руслового потока и водоприемника: режим деления, режим водообмена и переходный режим.

Для режима деления свойственны значительные деформации речного потока, вызываемые относительно большим водоотбором. В случае же прохождения по реке паводковых расходов, ввиду малого процента водоотделения, в русловом потоке деформаций не наблюдается. Между водоотводом и речным потоком, в данном случае, устанавливается режим интенсивного водообмена, в результате которого в отвод передается некоторое количество жидкости. Этот режим называется «режимом водообмена». Некоторые промежуточные гидравлические условия взаимодействия руслового потока с водоотводом характерны для переходного режима [1-4].

Изучение режима деления потока и взаимодействия руслового потока с водоотводом можно отнести к числу древнейших проблем гидротехники [5-7].

На первый взгляд, задача отделения части расхода из основного русла и отвод его в сторону, кажется достаточно тривиальной. Данное предположение с легкостью опровергается как самим количеством проведенных отечественными и зарубежными учеными и инженерами лабораторных и натурных исследований по данному вопросу, так и во многом разнящимися, а порой и противоречащими друг другу результатами экспериментальных проработок и полученными на их основании расчетными зависимостями [8-11].

В настоящей работе рассмотрен режим деления потока в реке Амударья, где располагался бесплотинный водозабор в Аму-Бухарский магистральный канал (АБМК)

АБМК канал является основным источником орошения Бухарского и Навоинского вилоятов Республики Узбекистан, также Фарабского и Либабского вилоятов Туркменистана. За годы эксплуатации, пропускаемые по каналу расходы воды увеличились в несколько раз и в настоящее время достигают до 400 м<sup>3</sup>/с. Пропуск столь большого расхода воды стал возможным благодаря многократной реконструкции головного сооружения АБМК с широким применением средств гидромеханизации. Вместе с увеличением объемов водозабора, увеличились поступающие вместе с водой объемы наносов. Поступающее из реки большое количество взвешенных и влекомых наносов, осаждаясь в русле канала, привело к уменьшению живого сечения и пропускной способности канала [12-14].

Для поддержания необходимой пропускной способности канала, эксплуатационная служба вынуждена арендовать большое количество различных по мощности и типам земснарядов для своевременного выполнения очистных и руслорегулировочных работ по длине водозаборных каналов от входа до головного сооружения АБМК.

Длина водозаборных каналов, в зависимости от водности года и расположения фарватера реки, как в течении года, так и из года в год, сильно меняется.

Нередко длина водозаборных каналов в период межени возрастает от сотни метров до нескольких километров.

Непрерывные очистные работы, выполняемые с самого начала осуществления водозабора в Аму-Бухарский канал, привели к образованию больших отвалов наносов вдоль левого берега канала № 1, расположенного на правом берегу реки Амударьи, а также к смещению потока от точки водозабора и отходу фарватера реки в сторону левого берега.

Интенсивные переформирования русла в точке водозабора и сложность процесса оса-

ждения наносов по длине водозаборных каналов, обуславливают рациональное использование имеющегося парка земснарядов при организации очистных работ.

На основании использования материалов исследований, произведен анализ поступления и осаждения наносов в водозаборный канал №1 АБМК.

Данные измерения показывают, что на участке от входа в водозаборный канал №1 до головного отстойника, происходит резкое уменьшение мутности и увеличение степени осветления потока.

Наблюдается также уменьшение скорости течения потока, причем более резкое снижение происходит на начальных участках канала.

Снижение скорости течения, мутности и осветление потока по длине водозаборных каналов, в основном, зависят от уровня расхода, мутности реки и величин расходов воды, проходящих через головное сооружение АБМК (рис. 1).

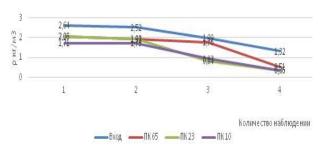


Рисунок 1. Значения взвешенных наносов по длине водозаборного канала №1 АБМК

Изменение фракционного состава взвешенных наносов по длине водозаборного канала  $N_2$  1, в разрезе основных фракций, приводится в таблице 1.

Таблица 1 Изменение фракционного состава взвешенных наносов по длине водозаборного канала № 1 АБМК

Ко-	ов по длине вод	· •	одержани		
личе-		Глини-	Пылева-	Песча-	
ство	Место отбора	стые	тые	ные	>0,2
набл	проб воды	<0,005	0,005-	0,05-	5
юде- нии		MM	0,05 мм	0,25	MM
пии	Вход ПК 105	21,57	41,20	MM 34,52	1,31
	ПК 65	24,30	50,00	25,45	0,35
1	ПК 25	33,06	51,43	15,33	0,18
	ПК10	30,41	66,00	3,44	0,15
	Вход ПК 105	14,8	39,60	38,84	6,84
2	ПК 65	22,36	43,78	27,56	0,30
_	ПК 25	29,34	63,34	8,14	0,18
	ПК10	36,04	41,75	21,82	0,39
	Вход ПК 105	18,54	38,72	42,26	0,48
3	ПК 65	30,40	65,80	2,92	0,88
	ПК 25	2,87	5,62	70,90	0,51
	ПК10	32,00	64,29	3,11	0,60

Как видно из этой таблицы, глинистые частицы взвешенных наносов <0,005 мм увеличиваются от входного створа до головного сооружения АБМК от 15% до 36%. Пылеватые частицы взвешенных наносов d=0,05 также увеличиваются от входа до головного сооружения АБМК от 38% до 66%. Песчаные частицы наносов от d=0,05 до 0,25 мм, наоборот, уменьшаются от 3% до 71%, а частицы наносов d>0,25 мм уменьшаются от 1,30 до 0,15%.

Таким образом, анализ взвешенных наносов показывает, что содержание частиц глинистых фракций наносов имеет тенденцию увеличиваться, тогда как содержание песчаных наносов уменьшается в направлении от входа до головного сооружения АБМК.

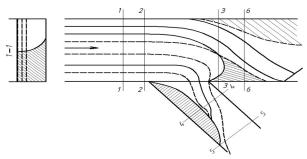


Рисунок 2. Вид трансформации донных и поверхностных линий токов при делении потока в бесплотинном водозаборе АБМК.

Согласно классическим представлениям и результатам натурных исследований можно констатировать факт о том, что имеет место трансформация донных и поверхностных линий токов при делении потока в бесплотинном водозаборе АБМК. Она характерна тем, что до сечения 1-1 донные (сплошные линии) и поверхностные (пунктирные) линии токов не изменяют своей плановой геометрии относительно динамической оси основного потока. На участке 1-2 начинается заметное их искривление в сторону бокового отвода, причем искривление донных линий токов начинается несколько раньше, чем поверхностных.

В сечении 2-2 донные и поверхностные линии токов приобретают значительно выраженный изгиб в сторону отводящего русла. Отмеченная выше закономерность сохраняется — донные линии токов имеют большую кривизну и деформируются на значительно большей ширине основного русла, чем поверхностные.

В сечении 3-3 происходит достаточно резкий поворот поверхностных и донных линий токов во входное отверстие отводящего канала. В зависимости от величины отбираемого расхода, донные и поверхностные линии токов жидкости могут заходить за границу сечения 3-3, а после, круто поворачивать к отводу. Донные линии токов при этом заходят за границу сечения 3-3 на большую величину, по сравне-

нию с поверхностными.

В сечении 4-4 во входной части отводящего русла поверхностные линии токов прижимаются к низовому ребру водоприемного отверстия и затем отклоняются к противоположному борту отвода. Донные же линии токов резко отклоняются от низового ребра отверстия водоприемника в направлении верхового борта (рис. 2).

У верхового ребра водоприемного отверстия поверхностные линии токов, значительно отклоняясь, далеко заходят к противоположному борту отвода. Здесь наблюдается отжим потока от верховых ребра и борта водоприемника, интенсивность которого в значительной степени зависит от величины забираемого расхода.

Для небольших коэффициентов водозабора а зона отжима струй жидкости, может занимать больше половины ширины водоприемного отверстия. Донные линии токов отклоняются от верхового ребра водоприемника, хотя и на меньшую, но все равно, значительную величину.

Описанная картина объясняет образование водоворотной зоны у верхового ребра входного отверстия, охватывающей до 40...50% ширины последнего. Поэтому, для размываемых русел характерен подмыв берега и дна у низовой грани входного отверстия отводящего канала и наоборот, образование отмели у верхового борта вблизи входа.

Для сечения 5-5 характерен размыв в зоне верхового борта отводящего русла поверхностными токами и отложение на противоположном берегу транспортируемых донными слоями жидкости влекомых (донных) наносов.

В сечении 6-6 по направлению к отводу образуется, так называемая "нейтральная зона". Здесь, согласно описательной картине предшествующих исследователей, частицы жидкости находятся в состоянии неустойчивого равновесия и, в зависимости от пульсации скоростей в потоке, могут либо завлекаться в отвод, либо двигаться вниз по основному руслу.

Для берега, от которого осуществляется отвод воды, за сечением 6-6, характерны размывы под действием поверхностных токов жидкости. У противоположного берега, в свою очередь, образуется водоворотная зона – "зона затишья", где интенсивно откладывающиеся наносы образуют отмель.

Описанная картина явления деления потока полностью подтверждается опытом эксплуатации бесплотинных водозаборных сооружений с незащищенным входом в отвод, для земляных отводящих русел, в которых характерно меандрирование и смещение головы канала вниз по течению [11,15].

Для изучения динамических характеристик морфологии русла реки Амударья в районе во-

дозабора в АБМК и головного сооружения (Таблица 2), использованы материалы натурных наблюдений исследуемого объекта [16].

Таблица 2. Таблица для определения донных и поверхностных границ водоотбора в водозаборе АБМК

	r			F			ope 1 II	
$q_{\scriptscriptstyle m K}=Q_{\scriptscriptstyle m B3}/b$	Qвз	<i>b,м</i>	$q_{ m p}=Q_{ m p}/B$	Qp	В	$k=q_{\kappa}/q_{\rm p}$	$b_{\Pi} = a_{\Pi} \cdot (k - c_{\Pi})$	$b_{\pi} = a_{\pi} \cdot (k - c_{\pi}) \cdot b$
10,00	100	10	2,00	1000	500	5,00	3,614	5,382
6,00	120	20	1,83	1100	600	3,27	2,353	3,361
4,67	140	30	1,71	1200	700	2,72	1,951	2,717
4,00	160	40	1,63	1300	800	2,46	1,760	2,412
3,60	180	50	1,56	1400	900	2,31	1,653	2,240
3,33	200	60	1,50	1500	1000	2,22	1,586	2,132
3,14	220	70	1,45	1600	1100	2,16	1,541	2,060
3,00	240	80	1,42	1700	1200	2,12	1,509	2,010
2,89	260	90	1,38	1800	1300	2,09	1,487	1,973
3,00	300	100	1,36	1900	1400	2,21	1,577	2,118

Здесь:  $b_{\pi}$  и  $b_{\pi}$  — ширина захвата отводом донных и поверхностных струй потока, соответственно, b— ширина отвода;

 $k=q_{\rm k}/q_{\rm p}$  — соотношение удельных расходов в отводящем и основном руслах;

 $q_{\rm K} = Q_{\rm B3}/b$  – удельный расход в отводящем русле, равный отношению величины отбираемого из реки расхода к ширине отвода;

 $q_{\rm p} = Q_{\rm p}/B$  — удельный расход реки, равный отношению величины расхода реки выше отвода  $Q_{\rm p}$  к ширине русла реки B на рассматриваемом участке;

 $a_{\rm д}, a_{\rm п}, c_{\rm д}, c_{\rm n}$  – экспериментально полученные коэффициенты по И.Н. Жуленеву и В.А. Шаумяну:

$$a_{\pi} = 1,17; a_{\pi} = 0,73; c_{\pi} = 0,40; c_{\pi} = 0,05$$

Согласно этим материалам получены зависимости для определения границ водоотбора в АБМК по методу И.Н. Жуленева и В.А. Шаумяна (рис. 3) и определены границы водоотбора в АБМК по методу А.С. Образовского (рис. 4).

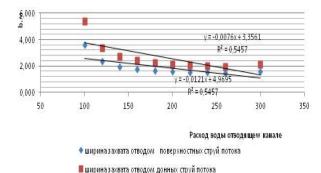


Рисунок 3. Зависимость для определения границ водоотбора в АБМК по методу И.Н. Жуленева и В.А. Шаумяна.

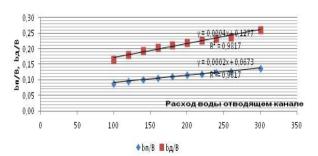


Рисунок 4. Граница водоотбора в АБМК по методу А.С. Образовского.

Данные зависимости для определения границ водоотбора достаточно часто применяются при расчетном обосновании компоновочных решений водозаборных гидроузлов.

При выявлении механизмов формирования границ деления потока (при водоотборе) важное значение имело определение оптимального угла отвода потока. Последний, как изначально предполагалось, оказывал влияние, как на пространственную геометрию линий водоотбора, так и на величины потерь напора в транзитном и отводимом потоках.

Выяснилось, что угол отвода потока практически не влияет на формирование границ деления потока при водозаборе ввиду начала трансформации руслового потока значительно выше отвода. Как уже было отмечено ранее, определяющее влияние на характер рассматриваемого явления оказывало соотношение расходов транзитного и отводимого потоков, а также зависимость распределения в них скоростей движения жидкости.

Угол отвода потока в большей степени оказывал влияние на образование вихревых зон на входе в отвод. Размеры и интенсивность вихрей на входе, в свою очередь, обусловливали потери напора, а также количество наносов, отлагающихся у водоприемного отверстия, на количество поступающей в отвод шуги.

Исследования по определению оптимального угла отвода потока показали, что потери напора возникают, как в отводимом, так и в транзитном потоке; потери в последнем в значительной степени определялись величиной водоотбора и его границами. Угол отвода на потери энергии при делении потока практически не влиял [11].

Для решения проблемы обеспечения поступления осветлённого потока в чашу наливного водохранилища, авторами настоящей работы была предложена новая схема водозабора с принципиально новыми конструктивными элементами. Для перенаправления грядовых форм в русло реки от водозабора рекомендован порог при входе в головное сооружение, а для осветления потока в канале предложен отстойник в его русле (рис. 5)

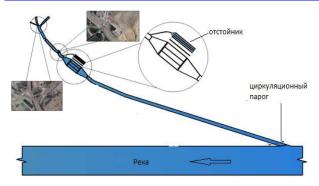


Рисунок 5. Новая схема водозабора в AБМК из реки Амударьи.

Одной из наиболее сложных в решении проблем при обеспечении качественного водозабора и водоподачи в АБМК, является борьба с захватом водоприемником наносов (рис. 6).



Рисунок 6. Русло подводящих каналов АБМК- I и АБМК II.

Это, в свою очередь способствует поступлению потока насыщенной мутности к агрегатам насосной станции.

В результате долгой эксплуатации насосных агрегатов с постоянным поступлением мутного потока происходит износ рабочих колес насосов. Это подтверждается результатами визуальных наблюдений за состоянием рабочих колес насосных агрегатов АБМК – I (рис. 7).





Рисунок 7. Состояние рабочего колеса насосного агрегата AБМК- I через один год эксплуатации.

Следует отметить, такое нарушение приведет к большим эксплуатационным затратам (рис. 7).

Несмотря на наличие большого количества теоретических и экспериментальных исследований, данный метод воздействия на гидравлическую структуру потока изучен недостаточно.

Для решения проблем при обеспечении качественного водозабора и водоподачи в АБМК, были проведены экспериментальные исследования. Анализ проведенных экспериментов показал, что значение оптимального угла установки порога к берегу составляет  $\beta=30^\circ, 45^\circ$   $60^\circ$  (рис. 8)

Для всех опытов, при значении  $P_{\text{отн}} > 0.25$ , трансформация потока наблюдалась в пределах (15-20)  $H_0$  от створа порога.

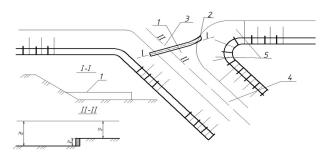


Рисунок 8. Принципиальная схема донного порога в бесплотинном водозаборе AБМК: 1 — донный порог переменной с высотой; 2 — низовая вертикальная стенка; 3 — входная прорезь; 4 — подводящий канал; 5 — косые плоскости.

Возможные расчетные размеры отстойника в русле канала АБМК в зависимости от гидравлического и наносного режима потока приведены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 Определение глубин воды в начале отстойника

	Определение глубин воды в начале отстоиника										
$h1=Q^{pa\delta}/vB$	υ, м/с	В, м	$Q_{pa\delta}$ , $M^3/c$								
2,5	0,8	40	80								
2,4	1,0	42	100								
2,3	1,2	44	120								
2,2	1,4	46	140								
2,1	1,6	48	160								
2,0	1,8	50	180								
1,9	2,0	52	200								
1,9	2,2	54	220								
1,7	2,5	56	240								

Таблица 4 Определение длины отстойника для разных фракции наносов

d,м м	w <sub>0</sub> , см/с	3	$\mathbf{w}' = \mathbf{w}_0$ - $\epsilon \vartheta$	h1	$ \begin{array}{c} l = (h1 * \vartheta)/\\ (w_0 - \varepsilon \vartheta) \end{array} $	S = (1,2-1,5) $h_1 \theta / w_0$
0,5	5,24	0,04	3,64	2,10	23	21,32
0,30	3,00	0,04	1,4	2,10	60	37,24
0,20	1,88	0,04	0,28	2,10	300	59,42

Выполненный обзор изученности вопросов проектирования и эксплуатации бесплотинных водозаборов позволил сделать следующие основные выводы:

- 1. Анализ проведенных экспериментов показал, что значение оптимального угла установки порога к берегу составляет  $\beta = 30^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$   $60^{\circ}$ ;
- 2. При установке режима водозабора необходимо учитывать факт о том, что при уменьшении угла отвода для снижения потерь напора на входе в водоприемник, последний интенсивнее заносится осаждающимися взвесями;
- 3. В районе водозабора АБМК происходят интенсивные деформации русла реки Амударьи: Из-за проработки русла земснарядами, пульпа выбрасывается в русло реки. Получается, как бы, складирование наносов на правом берегу. Это, в свою очередь, приводит к сужению русла реки и заилению подводящего канала, что способствует перемещению русла к левому берегу и затрудняет водозабор из реки в канал;
- 4. Принимая во внимание сложность процессов, происходящих при делении потока, все это изначально требует рассмотрения качественной и количественной сторон данного явления "в чистом виде", без влияния на движущийся поток различных противонаносных устройств;
- 5. Для улучшения условий водозабора и качества поступающего потока, предложена усовершенственная схема с новыми конструктивными элементами

#### Литература:

- 1. Уркинбаев Р.К., Хамдамов Ш.Б., Базаров Д.Р. Установление оптимальных размеров прокопа при проведении руслорегулировочных работ на Аму Дарье в районе бесплотинного водозабора. Тр. САНИИРИ «Совершенство расчетов русловых процессов водозаборных, защитно-регулировочных сооружений и каналов в условиях большого отбора воды из рек». Ташкент, 1987.
- 2. Мухамедов А.М. Основные направления исследований по русловым процессам реки Амударья. // Доклады всесоюзного совещания по водозаборным сооружениям и русловым процессам. Ташкент, 1974, с.11-27
- 3. Базаров Д.Р. Исследование гидравлического режима реки при бесплотинном водозаборе. Дисс. на соискание уч. степ. к.т.н. –М., 1992.
- 4. Алтунин С.Т. Моделирование размываемых русел и речных сооружений. Русловые процессы. М.: Из-во АН СССР, 1958.

- 5. Исследования русловых деформаций на особо опасных участках в бытовом состоянии и на участках головных водозаборов // НТО НПО САНИИРИ. Ташкент, 1995.
- 6. Маккавеев Н.И., Чалов Р.С. Географические закономерности руслового режима рек СССР // Динамика и термика рек и водохранилищ. –М.: Наука, 1984. с. 110-123.
- 7. Маккавеев Я.Я., Чалов Р.С. Русловые процессы. –М.: Изд-во МГУ, 1986. с. 264.
- 8. Норкулов Б., Артыкбаева Ф., Нишанбаев Х., «Результаты натурных исследований русловых процессов в земляном канале, Международная V научно-практическая конференция, молодых ученых по проблемам водных ресурсов. Алмаата, Казахстан, 5-8 апреля 2018 года.
- 9. Румянцев И.С. Научный обзор изученности вопросов проектирования и безнаносной эксплуатации бесплотинных водозаборных гидроузлов / И.С. Румянцев, А.В.Кловский // Международный технико-экономический журнал. 2014. N 2. С.101-106.
- 10. Базаров Д.Р., Норкулов Б, Рузимухамметова Д.М. "Изменение гидрологического режима реки при бесплотинном водозаборе". Архитектура, Строительство, Дизайн. № 4, 2011г. С-39-41.
- 11. Кловский А.К. Совершенствование конструкций бесплотинных водозаборных гидроузлов с донными циркуляционными порогами на малых горных реках. Дисс. на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва, 2015. С-155.
- 12. Нишанбаев X., Эшонкулов 3. Проблемы эксплуатации бесплотинных водозаборов INTERNATIONAL ACADEMY JOURNAL 6(24), Vol.2, June 2018 Warsaw, Poland, 00-773 Website: https://wsconference.com/ стр. 32-36.
- 13. Норкулов Б., Азимов С. С., Нишанбаев Х., Шарипов О. О., Джабуриев Т. Динамика уровней и расходов воды реки Амударья в районе водозабора в АБМК International academy JOURNAL 6(24), Vol.2, June 2018 Warsaw , Poland, 00-773 Website: https://ws-conference.com/ cтp.40-46
- 14. Артыкбаева Ф., Нишанбаев Х., Шарипов О. О., Азимов С. С., Улжаев С. М. затруднения эксплуатации бесплотинного водозабора реки Амударья в Каршинский магистральный канал International academy JOURNAL 6(24), Vol.2, June 2018Warsaw, Poland, 00-773 Website: https://ws-conference.com/crp.13-16
- 15. Норкулов Б, Назаралиев Д.В, Жумабаева Г.У, Изменение гидрологического режима реки при бесплотинном водозаборе". Агро –Илм №6, 2018,
- 16. Базаров Д.Р. Разработка рекомендации по улучшению условии эксплуатации головного сооружения в АБМК, Отчет НТО в МСиВХ Республики Узбекистан. 2009, 52 с.

УДК:631.4.631.1

# ЕР КАДАСТРИ МАЪЛУМОТЛАРИ АСОСИДА ХОЛАТИ ҚОНИҚАРСИЗ БЎЛГАН ЕРЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ

Усмонов Ж. 3. - Вилоят ер ресурслари ва давлат кадастр бошкарма бошлиғи; Аликулов Ғ. Н. - "Кончилик иши ва геодезия" кафедраси доценти; Жуманов Б. Н. - "Кончилик иши ва геодезия" кафедраси ассистенти

Мақолада мелиоратив ҳолати ёмонлашиб, ҳишлоҳ хужалик оборотидан чиҳиб кетган ерлардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш буйича таклифлар келтирилган.

**Калит сўзлар:** оборот, инфратузилма, гипс, сув тежовчи технологиялар, гидромелиоратив тизимлар, инвестор.

В статье приведены предложения по повышению эффективности земель, вышедших из сельскохозяйственного оборота в связи с их неудовлетворительным мелиоративным состоянием.

**Ключевые слова:** оборот, инфраструктура, гипс, водосберегающие технологии, гидромелиоративные системы, инвестор.

#### On basis information about land cadastre improving efficiency of using unsatisfactory lands

The article provides suggestions for improving the efficiency of land that has gone out of agricultural circulation due to their unsatisfactory reclamation condition.

Key words: turnover, infrastructure, gypsum, water-saving technologies, irrigation and drainage systems, investor.

**Кириш.** Ўзбекистон Республикаси "Амударё" ва "Сирдарё" дарёлари оралиғида жойлашган бўлиб, майдони 449,8 минг квадрат километрни ташкил этади. Мамлакатнинг умумий чегараси Ғарбдан Шарққа 1425 километр, шимолдан жанубга қадар 930 километрни ташкил этади. [1]. Ўзбекистон Республикаси шимолийшарқда Қозоғистон, Шарқда ва жанубийшарқда Қирғизистон, Тожикистон, ғарбда Туркманистон, жанубда эса Афғонистон билан чегарадошдир [1].

Ўзбекистон Марказий Осиё давлатлари орасида жуда кулай табиий-географик шароит-га эга бўлиб, кишлок хўжалиги учун жуда кулай, кўплаб табиий ресурсларга, ер ости ва усти бойликларига эга бўлган давлатдир. [2].

Шу сабабли ҳам, бугунги кунда мамлакатда ҳишлоқ хўжалиги имкониятларидан самарали фойдаланишга янада кенг эътибор ҳаратилмоҳда. Хусусан, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги тегишли фармони билан тасдиҳланган 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳараҳатлар стратегиясида ҳишлоҳ хўжалигини модернизация ҳилиш ва жадал ривожлантириш бўйича бир ҳатор устувор вазифалар белгилаб берилган.

Мазкур хужжатда ҳам таъкидланганидек, бугунги кунда қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини янада кўпайтириш ва сифатини яхшилашнинг асосий манбаларидан бири бу - ҳолати ёмонлашиб, қишлоқ хўжалик фойдаланишидан чиқиб кетган ерлардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш борасида республика миҳёсида олиб борилаётган ишлар долзарблигича ҳолмоҳда. Шу билан бир ҳаторда, ерларнинг ҳишлоҳ хўжалик оборатидан чиҳиб кетишига

табиий иклим ўзгариши окибатида кузатилаётган сув танкислиги, ички ирригация тармокларининг асосий кисми яроксиз холатга келганлиги ва бошка омиллар натижасида мавжуд 3,2 млн гектар суғориладиган экин ер майдонининг 298563 гектарининг мелиоратив холати ёмонлашишига ва йиллар давомида фойдаланишдан чикиб кетишига олиб келди [3].

Асосий кисм. Республикада ахоли сонининг тез суратларда ошиши муносабати билан шахар, шахар типидаги посёлкалар ва ахоли яшаш жойларининг кенгайиши, саноат, транспорт ва автомагистрал бўйлаб йўл инфратузилмаси хамда сервиси объектлари куриш учун ер майдонларининг ажратилишини бир томондан ижобий хол деб қараш мумкин. Иккинчи томондан ахолини озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш, саноатни эса сифатли хом ашё билан таъминлаш масаласи хам мухим омилларидан бири айланиб бормоқда. Ушбу муаммони ечими мавжуд суғориладиган ер майдонларининг мелиоратив холати, тупрок унумдорлиги, дехкончилик маданияти ва бир канча омилларга боғлиқ. Етиштирилаётган махсулот миқдори, сифатига бевосита ерларнинг мелиоратив холатига боғлиқ. Шу сабабли ҳам ўтказилган тажриба тахлил натижалари республикамизда ўзининг ўз ўрнига эга бўлган Қашқадарё вилояти мисолида олиб борилди.

Вилоятда жами 2 144,1 минг гектар кишлок хўжалик ерлари, шундан 676,1 минг гектар хайдаладиган экин ер, шу жумладан 417,4 минг суғориладиган экин ер, 39,1 минг гектар кўп йиллик дарахтзорлар, 21,9 минг гектар бўз ерлар, 1407,1 минг гектар яйлов ер майдонларидан иборат бўлиб, Суғориладиган тупрокларнинг шўрланиши бўйича кўпрок кучсиз ва ўртача шўрларган тупроклар бўлиб, кучли ва жу-

да кучли даражада шўрланган тупроклар унчалик кўп эмас. Суғориладиган тупрокларнинг ярмидан кўпининг сифат бахоси юкори хисобланади. Суғориладиган тупроклар шўрланишида табиий омиллардан кўра инсон омилининг ўрни катта [4].

Куйида вилоят бўйича суғориладиган тупрокларнинг тегишли туманлар кесимида тахлили келтирилади.

1-жадвал Қашқадарё вилоятида шўрланган ерлар микдори, га

17	ашқадаре в	плолтида .	шурланган	терлар			
№	Туманлар номи	Суғори- ладиган ер май-	иган шурлаг		Ўртача ва кучли шўр- ланган ерлар		
		дони, га	га	%	га	%	
1	Косон	63727,0	39397,4	61,8	7715,1	12,1	
2	Қамаши	30052,7	7916,0	26,3	1190,7	3,9	
3	Қарши	43360,0	21650,4	49,9	6731,0	15,5	
4	Касби	46319,0	34555,4	74,6	4300,2	9,3	
5	Муборак	32183,0	27350,7	88,0	13343,7	41,5	
6	Мириш- кор	56523,0	40197,0	71,1	7081,8	12,5	
7	Нишон	53713,0	34690,3	64,6	11625,8	21,6	
	жами	325877	205757	63,2	51988	16,0	

Изох: Маълумотлар вилоят ер ресурслари ва давлат кадастр бошкармаси томонидан берилган

Вилоятда мавжуд 417 397 гектар суғориладиган экин ер майдонининг 6971 та дала контуридаги 69496 гектари сўнгги йилларда даврий равишда кузатилаётган сув танқислиги, ички ирригация тармоқларининг асосий қисми яроқсиз ҳолатга келганлиги ҳамда шўрланиш натижасида бир неча йиллардан буён турли даражадаги ҳолати ёмонлашиши эвазига қишлоқ ҳўжалик оборотидан чиқиб кетганлиги аникланди.

#### Жумладан:

- 54 минг 11 гектари суғориш иншоотлари бузилиб кетиши ҳамда сув иншоотлари яроқсиз ҳолга келиб қолиши натижасида сув таъминоти етишмаётганлиги (1-расм);
- 13 минг 359 гектари ер ости сизот сувлари кўтарилиши натижасида, ерлар кучли шўрланиб мелиоратив холати ёмонлашганлиги (2-расм);



1-расм. Суғориш иншоотлари бузилиб кетиши ҳамда сув иншоотлари яроқсиз ҳолга келиб қолган ерлар.



2-расм. EP ости сизот сувлари кўтарилиши натижасида, ерлар кучли шўрланиб мелиоратив ҳолати ёмонлашган ерлар.

- 1 минг 24 гектари суринкасига қишлоқ хужалиги экинлари экилмаслиги оқибатида ерлар яроқсиз ҳолга келиб бутазорларга айланиб қолганлиги(3-расм);
- -1 минг 102 гектарида гипс қатлами мавжудлиги сабабли бир неча йиллардан буён экин экилмасдан қишлоқ хўжалик оборотидан чикиб кетган.



3-расм. Суринкасига қишлоқ хўжалиги экинлари экилмаслиги оқибатида ерлар яроқсиз ҳолга келиб бутазорларга айланиб қолган

Вилоятдаги туманлар кесимида суғориладиган экин ер майдонларидан ҳолати ёмонлашиб қишлоқ хужалик оборотидан чиқиб кетган ерлар миқдори 2-жадвалга келтирилган.

2-жадвалга келтирилган маълумотдан маълум бўлдики, вилоят бўйича 69496 гектар ер майдони йиллар давомида ирригация ва мелиорация ҳолати ёмонлашуви натижасида фойдаланишдан чикиб кетган бўлиб, ушбу кўрсаткич Косон туманида 20,7%, Муборак туманида 16,9%, ни ташкил қилмоқда. Асосан ушбу туманлар асосий қишлоқ хўжалик махсулотларини етказиб берувчи туманлар сирасига киради. Бу ерларни босқичма-босқич қайта фойдаланишга киритиш, ер ости сув захираларидан самарали фойдаланиші, сув тежовчи технологияларни жорий этиш ҳамда ички ирригация тар-

моқларини реконструкция қилиш орқали сув йўқотилишини камайтириш, шунингдек, бу ишларда салохиятли инвесторлар иштирокини таъминлаш мақсадида республика бўйича концепсия ишлаб чиқилди. Бунда;

Концепцияда кўрсатилган тадбирларни амалга ошириш доирасида ирригация-мелиорация тармоқларини қайтадан тиклаш, реконструкция қилиш, сув тежайдиган технологияларни изчил жорий этиш хамда сувсизликка чидамли экинларни экиш орқали фойдаланишга киритиш учун инвестициявий шартнома ёки давлат-хусусий шериклик асосида 50 йилгача

бўлган муддатга:

- қишлоқ хўжалигида фойдаланишдан чиқиб кетган суғориладиган ерлар, шунингдек, лалми ва ўрмон фонди ерлари Ўзбекистон Республикаси фукаролари ва қишлоқ хўжалиги корхоналарига;
- яйлов, бўз, кўп йиллик дарахтзорлар ва бошка ерлар Ўзбекистон Республикаси фукаролари, кишлок хўжалиги корхоналарига, шунингдек Ўзбекистон Республикаси резиденти бўлган инвесторларга берилади.

2-жадвал Кашқадарё вилояти туманларида суғориладиган экин ер майдонларидан ҳолати ёмонлашиб қишлоқ хүжалик оборотидан чиқиб кетган ерлар микдори, га

		н Шундан, га											
1		ідо иб цан	<u> </u>	🛓 Шундан 👃 🕱 🗷				I	Шундаг	н, га			¥ -2
T/p	Туманлар номи	Суғориладиган экин ер майдонларидан қолати ёмонлашиб кишлок хужалик оборотидан чикиб кетган ерлар, га	Мелиоратив холати ёмонлаш- ган ерлар	Ер ости сизот сувлари кўтарилиб боткоклашган ерлар	Кучли шўрланган ерлар	Сув таъминоти етишмайди- ган ва суғориш иншоатлари яроксиз холга келиб қолган ерлар	Сув таъминоти етишмайди ерлар	Лотоклари бузилиб кетган ерлар	Ер ариклари бузилиб кет- ган ерлар	Артезиан кудудлар ишла- маслиги натижасида лалми ерга айланган ерлар	Мавжуд насослар бузилиб лалми ерларга айланган ерлар	Гипс катлами мавжуд ер- лар	Суринкали равишда кишлок хўжалиги экинлари экилмас- лиги окибатида бутазор бўлиб кетган ерлар
1	Fузор	7600	1035	725	310	6550	3737	2602		210			15
2	Дехконобод	452				452	452						
3	Қамаши	4075	654		654	3421	3071	127	89		134		
4	Қарши	5427	2110	332	1778	3267	3267						50
5	Касби	2638	777	133	644	1810	1155	543	62	50		44	7
6	Китоб	574				574	298	276					
7	Косон	14383				14383	12572	1811					
8	Муборак	11767	2270	271	2000	9497	8499	961	37				
9	Нишон	9710	5595		5595	2109	2014	54	41			1054	952
10	Миришкор	6960	553		553	6407	6407						
11	Чирокчи	3730	103	56	47	3627	1431	377	1144	291	384		
12	Яккабоғ	2180	262	262		1914	1914					4	
	Жами	69496	13359	1779	11581	54011	44818	6751	1373	551	518	1102	1024

Изох: Маълумотлар вилоят ер ресурслари ва давлат кадастр бошкармаси томонидан берилган

Шунингдек, ер майдонларини фойдаланишга киритишда ердан фойдаланувчиларга кишлок хўжалиги экинларини мустакил жойлаштириш, ерга ишлов бермасдан экин экиш ва ерларни иккиламчи ижарага бериш хукуки берилди. Ушбу ер майдонларида барпо этиладиган инфратузилма объектларини (дала шийпон, махсулотлар сакланадиган омборхоналар, суғориш иншоотлари ва бошқалар) жойлаштиришга рухсат берилди.

ердан фойдаланувчиларнинг эхтиёжлари учун олиб келинадиган ва республикада ишлаб чиқарилмайдиган хом-ашё, материаллар, техника, асбоб-ускуналар, эхтиёт қисмлар Вазирлар Маҳкамаси томонидан белгиланган тартибда божхона тўловлари (кўшилган қиймат солиғидан ташқари) тўлашдан озод қилинади.

қонунчиликда белгиланган имтиёзли давр якунланганидан сўнг, янгидан фойдаланишга киритилган ер участкасига нисбатан 10 йил давомида ушбу ер участкаси фойдаланишга киритилгунга қадар белгиланган солиқ ставкалари кулланилади.

инвестициявий шартнома ёки давлат-хусусий шериклик тўғрисидаги битимда назарда тутилган холларда Ўзбекистон Республикаси Давлат бюджети маблағлари хисобидан ҳар бир гектар қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерларни фойдаланишга киритиш билан боғлиқ харажатларнинг 50 фоизи, лекин базавий хисоблаш микдорининг 50 баробаридан ошмаган қисми қоплаб берилади;

инвестициявий шартнома ёки давлат-хусусий шериклик тўгрисидаги битимда назар-

да тутилган қолларда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Тадбиркорлик фаолиятини ривожлантиришни қўллаб-қувватлаш давлат жамғармаси маблағлари ҳисобидан ерларнинг сув таъминоти тизимларини қуриш, реконструкция қилиш учун жалб этилган кредитларнинг бир гектар ҳисобига 40 миллион сўмдан ошмайдиган қисмига тижорат банклари томонидан белгиланган фоиз ставкасининг 5 фоизлик пункти қоплаб берилади;

Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган лалми, яйлов ва бошка ерларни фойдаланишга киритиш максадида инвестициявий шартнома ёки давлат-хусусий шериклик шартлари асосида фойдаланишга киритган, яроксиз сув кудуклари, суғориш насослари, ирригация ва мелиорация тармокларини таъмирлаган ёки уларни янгидан барпо этган тадбиркорлик субъектларига давлат томонидан кафолатлар бериш тизими яратилди.

**Хулоса.** Холати ёмонлашиб қишлоқ хўжалик оборотидан чиқиб кетган суғориладиган экин ер майдонларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш мақсадида қуйидаги тпдбирларни амалга ошириш зарур:

- ер ости сувлари баланси бузилишининг ва сизот сувларининг ер юзасига кескин кўтарилишининг олдини олиш учун биринчи навбатда суғориш режимларига қатый амал қилиш;
- барча тоифа суғориш тармоқларини техник қайта жиҳозлаш ва сифатли таъмирлаш (гидроизоляциялаш, облицовкалаш) орқали суғориш тизимларидан фильтрацияланиб келаёттан сувлардан унумли фойдаланиш;
- гидромодул районлаштириш схемасида белгиланган сугориш нормаларига қатый амал қилиш, суғориладиган худудларнинг географик жойлашиш ўрни, гидрогеологик ва тупроқ-иклим шароитлари, экинлар етиштириш технологияси, ўсимликлар тури ва уларни сувга бўлган оптимал талабларидан келиб чиккан холда, суғориш норма-

лари, сони ва муддатларини аник белгилаш;

- дехкончилик кишлок хўжалик ишлаб чикариш самарадорлигининг асосий мезони эканлигини назарда тутган холда, сувдан фойдаланишнинг хукукий ва ижтимоий меъёрларига риоя килиш;
- барча гидромелиоратив тизимларини ишчи холатига келтириш;
- ер ости оқимлари тўла таьминланган, сизот сувларининг сатҳи максимал чукурликда жойлаш-ган, тупрок ҳарорати ҳали пасаймаган муддатларда (куз-баҳор фаслларида) сифатли яхши текисланган майдонларда тупрокнинг шўрланганлик даражаси (кучсиз, ўртача, оғир) ва шўрланиши (сульфатли, хлорид-сульфатли, сульфатхлоридли ва хлоридли), механик таркиби (енгил, ўрта, оғир) ва сув ўтказувчанлик қобилиятини (кам, ўртача, яхши) ҳисобга олган ҳолда тупрок шўрини ювиш тадбирларини ўтказиш.

Шунингдек, мелиоратив ҳолати ёмон бўлган суғориладиган ер майдонларининг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, гипс қатлами мавжуд, сув таъминоти етишмайдиган ерлар бўйича аниқ чора-тадбирлар ишлаб чиқиб, босқичма-босқич тегишли тадбирларни амалга ошириш лозим бўлади.

#### Адабиётлар:

- 1. Бабушкин Л.Н., Когай Н.А., Зокирова Ш.С. Агроклиматические условия сельского хозяйства Узбекистана. -Ташкент: Мехнат, 1985.-160 с.
- 2. Алисов В.Д., Дроздов О.А., Рубинштейн Е.С. Курс климатологии.-Л: Гидрометео. издат, 1952. 487 с.
- 3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 17 июндаги №ПФ-5742 сонли "Қишлоқ хўжалигида ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида"ги Фармони;
- 4. Қашқадарё вилояти Ер ресурслари ва давлат кадастри бошқармаси, бўлимларнинг маълумотлари 2018.01.01. ҳолатига тайёрланган вилоят,туман ер ҳисоботлари.

УДК 628.1

# РЕСПУБЛИКАМИЗДА МАВЖУД СУВ ТАЪМИНОТИ ВА КАНАЛИЗАЦИЯ ТИЗИМЛАРИ ХАМДА БУ БОРАДА МУТАХАССИСЛАРНИ ТАЙЁРЛАШ ЧОРАТАДБИРЛАРИ ТЎГРИСИДА

# Такабоев Қ. Ў., Мусаев Ш. М. Жиззах политехника институти

Сув таъминоти ва канализация тизимидаги бугунги кундаги долзарб муаммолар ҳаҳида тўхталган. Муаллифлар масалани ёритиш мақсадида мавжуд камчиликлар, уларни бартараф этиш йўллари бўйича тавсиялар беришган ва хулосалар қилинган.

Калит сўзлар: Сув таъминоти, окова сув, истъемолчи, хизмат кўрсатиш.

Бугунги кунда Республикамизда 78 шаҳар (шаҳарлар умумий миқдорининг 65% мар-казлаштирилган сув таъминоти билан қамраб олинган), 39 шаҳар типидаги қўрғон (34,8%) ва

105 қишлоқ ахоли шахобчалари марказлаштирилган канализация тармоқлари тизими (1,1%) билан таъминланган. Канализация тармоқларини қуриш ва улардан фойдаланиш ахолининг

маданиятини оширади ҳамда ҳаёт тарзини яхшилайли.

Канализация – бу ахолининг ижтимоий шароитини яхшиланишига катта хисса қўшадиган долзарб сохалардан биридир.

Умуман Республикамиз бўйича марказлаштирилган канализация тизимлари билан ахолининг ўртача 14,1% қамраб олинган. Канализация оқоваларини тозалаш қурилмаларининг умумий қуввати 2018 йилда - 4,5 млн. м³/суткани ташкил этиб, 1990 йилда - 3,49 млн. м³/сутка, 1985 йилда - 2,69 млн. м³/суткани ташкил этган. Бу кўрсаткичлар хозирги кундаги ахолининг талабларини қониқтирмайди, келгусида мазкур масала юзасидан йирик лойихаларни амалга ошириш бўйича Ўзбекистон Республикаси Президентининг қатор қарорлари қабул қилинди¹.

Нафақат канализация тизимини ривожлантириш, оқова сувларни тозалаш тизимини такомиллаштириш, айни вақтда жахон андозаларига мос замонавий технологияларни қўллаб тозалаш иншоатидаги қайта ишланган оқова сувларни ахоли эхтиёжлари учун қайта ишлатиш бугунги куннинг долзарб вазифаси бўлиб келмоқда. Чунки мазкур сохада ривожланган давлатлар АҚШ, Италия, Дания ва Германия давлатлари яхши натижаларга эришганлиги бизга маълум.

Ичимлик суви таъминоти билан боғлиқ технологияларни бошқарувчи малакали мутахассисларнинг кўпгина вилоятларда етишмовчилиги, сохада жуда кўп муаммоларни юзага келтирмокда. Ичимлик суви ва канализация тизимини ривожлантиришда Республикада мавжуд олий таълим муассасалари билан интеграция амалиётини йўлга қўйиш самарали натижа бериши хаммага маълум. Талабаларнинг ўкув даврида ишлаб чикариш корхоналарининг талаб ва эхтиёжларидан келиб чиққан ҳолда уларни йирик ишлаб чикариш корхоналарига боғлаш мазкур соҳада келгусида ўз меҳнат фаолиятини давом эттириш учун шароит яратиш ва уларни малакали мутахассисларга бириктириб, шу соханинг жонкуяри килиб тарбиялаш вазифаси қўйилганлиги айнан бугунги куннинг талабидир. Бунга эришиш учун амалий, лаборатория машғулотларини ва ёзги амалиётларни замонавий ишлаб чикариш корхоналарида янада кўпрок олиб бориш максадга мувофик бўларди.

Хозир амалдаги окова сувларни тозалаш курилмалари ўз таркибида механик (кум ушла-

гичлар ва тиндиргичлар) ва биологик (аэротенк, аэрофильтр, майдонларни суғориш, майдонларда фильтрлаш) тозалаш, оқаваларни зарарсизлантириш (хлорлаш) ва қолдиқларни қисман қайта ишлаш (аэроб барқарорлаштириш ва лойқа майдонлариникуритиш) қурилмаларига эга.

Хозирги вақтда Швейцария гранти ва Франция займи хисобига Нукус ва Самарқанд шаҳарларида канализация насос станцияларини тиклаш бўйича ишлар амалга оширилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг ушбу сохага оид қатор қарорлари жумладан «Ўзбекистон Республикасида ичимлик суви таъминоти ва канализация тизимларини ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар» тўғрисидаги (30.10.2018 йил ПҚ-4040) қарори ана шу мухим вазифаларни хисобга олган холда қабул қилинган ва у ахолининг кенг қатламлари, айниқса, қишлоқ аҳолиси учун янада қулай ва муносиб ижтимоий-маиший шароитлар яратиш, келгусида мамлакатимизда ичимлик суви таъминоти ва канализация хизматлари кўрсатиш самарадорлигини ошириш, истеъмолчиларнинг барча худудларда сифатли ичимлик сувидан фойдаланишини таъминлашга қаратилган.

Мазкур қарорларда қуйидаги дастур ва лойиҳалар ўз аксини топган:

10,2 минг километр ичимлик суви кувурлари ва тармоклари, 1677 та сув чикариш кудуғи, 1744 та сув минораси ва резервуари куриш хамда реконструкция килиш, шунингдек, 1440 дона насос ускунасини ўрнатиш назарда тутилаётган туманлар ва ахоли пунктлари бўйича 2017—2021 йилларда ичимлик суви таъминоти ва канализация тизимларини комплекс ривожлантириш хамда модернизация килиш дастурининг йиғма ва манзилли параметрлари;

20 та ичимлик суви таъминоти объектини куриш ва реконструкция килиш, 302 километрдан иборат сув ўтказиш тармокларини барпо этиш бўйича йирик лойихаларни амалга ошириш назарда тутилган, 2017 — 2021 йилларда минтақалараро аҳамиятта молик ичимлик суви таъминоти тизимлари ва ўта мухим объектларни барпо этиш ҳамда реконструкция қилиш бўйича манзилли дастурлар ишлаб чикилмокда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг "Ўзбекистон Республикасида ичимлик суви таъминоти ва канализация тизимларини ривожлантириш бўйича кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида"ги қарорида: мамлакатимизда сўнгги йилларда ахолини, биринчи навбатда, қишлоқ ахолисини сифатли ичимлик суви билан таъминлаш борасида салмоқли ишлар бажарилмокда.

Узбекистон Республикаси Президентининг 30.10.2018 йилдаги ПК-4040-сонли Қарори "Узбекистон Республикасида ичимлик суви таъминоти ва канализация тизимларини ривожлантириш буйича қушимча чора-тадбирлар" туррисида.

Бирок, бу борада кўрилаётган чора-тадбирларга қарамасдан ичимлик суви таъминоти ва канализация соҳасида белгиланган тадбирларни амалга оширишга тўскинлик қилаётган қатор ҳал этилмаган муаммолар ҳамон мавжуд.

Хусусан, ичимлик суви истеъмолини хисобга олиш асбоблари, шунингдек, сув таъминоти ва канализация тизими объектларига оид зарур барча ахборотни «онлайн» режимида киритиш, сақлаш, мунтазам янгилаш ҳамда мониторинг қилишни таъминлайдиган ягона тизимнинг йўқлиги, сувни исроф қилиш ва ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлмаган харажатлар ошиб кетаётганининг сабабларидан биридир.

Сув таъминоти тармоклари ва иншоотларидан самарасиз фойдаланилаёттани, шунингдек, жойлардаги асосий фондларни модернизация килиш ва янгилаш лойихалари ишончли молиялаштирилмаёттани ускуна хамда техникаларнинг, айникса, кишлок жойларда тез ишдан чикишига сабаб бўлмокда.

Аҳоли пунктларида канализация тизимларини куриш ва барпо этилаётган кўп квартирали уйларни уларга улаш масаласига лозим даражада эътибор берилмаяпти.

Замонавий бошқарув шакллари ва усуллари етарлича жорий этилмаганлиги, кадрлар салохиятининг пастлиги сув таъминоти ҳамда канализация объектларини самарали бошқариш ва улардан фойдаланишни таъминлаш имконини бермаяпти.

Юқорида келтирилганлардан келиб чиққан ҳолда бугунги куннинг долзарб масалалари қуйидагилардир:

- Бугунги кун талаби даражасида сохадаги мутахассисларни тайёрлаш ва қайта тайёрлаш.
- Магистратура ва бакалавриат талабаларини ривожланган давлатларнинг тажрибаси даражасида шу сохадаги корхоналар билан хамкорликда мутахассис қилиб етиштириш.

Шу асосда Жиззах политехника институтида ҳам бир қанча ишлар амалга оширилмоқда.

Москва Давлат курилиш университети билан 2018 йил 18 октябрда икки томонлама шартнома имзоланган бўлиб, кўшма дастур асосида ўкишни ташкил этиш йўлга кўйиш назарда тутилган. 2+2 дастури асосида 2019 йилда 20 та бакалавриат бўйича талабалар институтга ўкишга қабул қилинадилар.

#### Адабиётлар:

- 1. Арзикулов Р.У. "Соғлом турмуш тарзи асослари". ІІ-том. Ўзбекистон Республикаси Соғликни сақлаш Вазирлиги Саломатлик институти.
- 2. Жиззах вилояти Сувокова корхонаси хисоботлари. 2005-2014 йиллар.
- 3. Кульский Л.А., Строкач П.П. Технология очистки природных вод. Вища школа. 1986.
- 4. Абдуллаев Т.А. Ичимлик ва техник сувларини тозалаш. Т.: Ўзбекистон.
- 5. Абдуллаев Т.А. Ичимлик сувини тозалаш. -Т. 1997.

УДК 628.16.065.2

## ОКОВА СУВЛАРНИ ТОЗАЛАШНИНГ АСОСИЙ УСУЛЛАРИ

#### Мирзаев М.Н., Мухаммадиева М., Усанова С., Нурматов П.А.

Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти

В статье приведены результаты исследований и представлена информация о типах реагентов, типах механических смесителей и основных задачах процесса смешивания сточных вод с реагентами.

This article provides information on the tupes of reagents. Tupes of mechanical mixers. And the main tasks of the process of mixing mud waters by mixing blurred water with reagents.

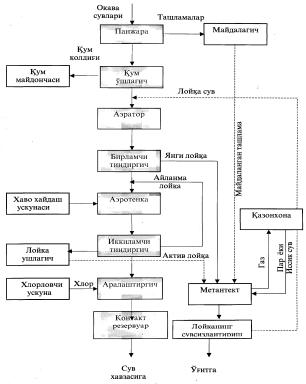
Канализация тармоғига тушадиган оқова сувлар таркибида минерал чиқиндилар (қум, лой, шлак зарралари, сувда эриган тузлар, кислоталар, ишқорлар); чириган органик моддалар (ҳайвонот ва ўсимлик қолдиқлари), касаллик қўзғатувчи бактериялар, саноатдан чиқадиган сувларда эса зарарли кимёвий моддалар бўлиши мумкин. Шунинг учун оқова сувларни сув ҳавзаларига оқизишдан олдин тозаланади. Оқова сувларни тозалашнинг механикавий, механик-кимёвий ва биологик усуллари бор. Механикавий тозалаш оқова сувлардан эримаган, қисман эримаган минерал чиқиндиларни, шунингдек оқова сувларда сузиб юрадиган ёт нар-

саларни йўқотишдан иборат. Оқова сувлар панжаралар, ғалвирлар,кум тутқичлар ва тиндиргичларда тозаланади. Оқова сувлар ҳаракати йўлига ва кўпинча насос станцияларига ўрнатиладиган панжаралар ва ғалвирларда йирик сузиб юрувчи нарсалар (қоғоз,латта) тутилиб колади. Сув ўзи окиб бора олмайдиган тозалаш иншоотларига оқова сувлар насос станциялари ёрдамида берилади. Кейин оқова сув кичик ҳовузлар кум туткичларга қуюлади. У ерда ҳаракати секинлашиб, ҳовуз тубига минерал моддалар, асосан, кум тушади, ундан майдароқ органик зарралар эса бундай тезликда чўкиб улгирмайди.

Сўнгра оқова сувлар йирикрок ховузлар тиндиргичларга боради. У ерда эримаган майда зарралар ажралиб, ҳовуз тубига чўкади. Улар ҳовуз тубидан вақти-вақти билан олиб турилади. Тиндиргичларда сув жуда секин ҳаракатланади. Сув биологик тозаланадиган иншоотлардан олдин ўрнатиладиган бирламчи тиндиргичларда сувнинг энг катта оқиш тезлиги 10 мм/сек иншоотлардан кейин ўрнатиладиган тиндиргичларда эса 5 мм/сек бўлади. Тиндиргичларда тутиб қолинадиган чўкинди ва балчиқ чиритгичларда яна ишланади, сўнгра балчиқ майдонларда қуритилади ёки механикавий қурилмалар ёрдамида сувсизлантирилади.

Механик-кимёвий тозалашда оқова сувлар сувда эримаган ифлосликлардан тозаланади. Бу усулда оқова сувга эримаган аралашмаларнинг қалқиб чиқишини тезлаштирадиган ҳар хил кимёвий бирикмалар қушилади. Механик-кимёвий тозалашнинг бошқа ўз усули бор. Оқова сув орқали доимий электр токи ўтказилади. Бу суюкликдан эримаган ифлосликларнинг ажралишига ёрдам беради.

Механик-кимёвий тозалашда оқова сувлар фақат тинади, лекин бактериялардан тўлик зарарсизлантирилмайди. Баъзан оқова сувларни механик-кимёвий тозалашда факат бактерияларнинг учдан бир кисми нобуд бўлса, бу етарли эмас, бунда анча мукаммал биологик тозалаш усули қўлланилади.



1-схема. Окова сувларни биологик усулда тозалаш схемаси.

Биологик тозалашда микроорганизмларнинг фаолиятидан фойдаланилади. Бу микроорганизмлар окова сувдаги органик моддаларнинг

оксидланишини (чиришини) таъминлайди. Натижада улар минералланади ва бактериялар табиий тарзда зарарсизлантирилади. Биологик тозалашда окова сув органик моддалар ва бактериялардан деярли бутунлай тозаланади, микроорганизмларнинг яшаши учун зарур бўлган кислород хаводан киради.

Биологик тозалашда тинган оқова сувлар тупроқ қатлами орқали филртрлар ва бактерияларни зарарсизлантириш учун навбатдаги қурилмаларга йўналтирилади. Биолигик тозалаш системаларига суғориш майдони ва филртрлаш майдони оқова сувлар йўналтириладиган махсус ер участкалари киради. Суғориш майдонида оқова сувлар тупроқ қатлами орқали ўтади, ундаги моддалар тупроқ сиртига ўтиради, тозаланган сув очиқ сув хавзасига тушади. Ер сиртида қолган моддалар суғориш майдонларида ўстириладиган қишлоқ ҳўжалик экинлари учун ўғит бўлади. Филртрлаш майдони оқова сувларни фақат санитария жиҳатидан тозалаш учун мўлжалланган.

Оқова сувларни тозалашнинг сунъий биологик усули ҳам бор. Бунда биологик филртрлар ва аэротенкалар қўлланилади. Био-филртрлар шлак, шағал ёки кокс қатламли иншоотлардир. Унда суғориш майдони ва филртрлаш майдонидан кўра жадалроқ тарзда оқова сувнинг биологик тозаланиш жараёни ўтади. Аэротенкалар тиндирилган окова сувга актив балчиқ кўп микроорганизмлар минерализаторлар бўлган балчиқ аралаштирилган сув оқадиган идишлар ҳисобланади.

Минерализаторлар ҳаво кислород иштирокида тозаланадиган оқова сув таркибидаги органик моддаларни оксидлайди ва минераллайди. Сувни биолгик тозалаш усули энг мукаммал бўлгани учун ҳозирги вақтда кенг кўлланилмокда. Бактериялардан бутунлай тозалаш учун биологик тозалашдан ўтган оқова сув суюқ хлор билан кимёвий тозаланади.

Оқова сувларни зарарсизлантиришдаги хлорнинг ҳисобий дозаси механикавий тозалаш станцияларида тиндирилган оқова сув учун 30 г/м³; тўлик сунъий биологик тозалаш станцияларида 10 г/м³; чала биологик тозалаш станцияларида 15 г/м³.

Оқова сувга хлор аралаштиргичларда кушилади. Контакт идишда ёки тармоқ новлари ва трубаларида оқова сувнинг хлор билан таъсирлашув вақти камида 30 минут булиши керак. Тиндирилган ва зарарсизлантирилган оқова сувлар сув ҳавзаларига қуйилади. Оқова сувни хавзаларга тукадиган қурилма чиқариш қурилмаси дейилади. Оқова сувларни сув ҳавзаларига тукишда улар сув ҳавзасидаги сувга яхширок аралашиши лозим. Бунинг учун уларни сув ҳавзасининг уртасига тукиш керак. Сув хавзасининг туби ва чиқариш қурилмасини упирилиш ва балчиқланишдан сақлаш керак. Шу

мақсадда сув чиқариладиган трубалар сув ҳавзаси тубидан 0,6÷1 м юқоридан ўтказилади.

#### Адабиётлар:

- 1. Калицун В.И. и др. Гидравлика, водоснабжение и канализация. -М.: Стройиздат. 1980 г.
- 2. Табушкинов Ю.А. и др. Инженерное оборудование зданий и сооружений. –М.: Высшая школа. 1989.
- 3. Кедров В,С., Лофцов Е.Н. Санитарно-техническое оборудование зданий. –М.: Стройиздат. 1989.
- 4. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. –М.: Стройиздат.1982.
- 5. КМК 3.05.04. Сув таъминоти ва сувокова ташки тармоклари ҳамда жиҳозлари.
- 6. Якубов К.А. Оқоваларни оқизиш ва тозалаш. Ўқув қўлланма. СамДАҚИ. 2006.

# САМАРҚАНД ВОХАСИДА ГУРУНТ СУВЛАРИ ҚАТТИҚЛИГИНИНГ ЎЗГАРИШИ

**Холикулов Ш. Т.** Қишлоқ хўжалик фанлари доктори, профессор, **Нурлибоев Х. Х.** Самарқанд давлат университети.

Мақолага Самарқанд воҳаси грунт сувларининг пайдо бўлиши, ундаги кальций  $(Ca^{++})$  ва магний  $(Mg^{++})$  катионларининг микдори, уларнинг шаркдан ғарбга борган сари ошиб бориши ҳамда сув қаттиқлигига таъсири масалалари ёритилган.

**Калит сўзлар:** гурунт суви, ичимлик суви, аллювиал, пролювиал ётқизиқлар, гидрокарбонат, кальций ва магний катионлари, сувнинг қаттиқлиги.

#### Изменение жесткости воды в грунтовых водах Самаркандского оазиса

В статье излагается происхождение грунтовых вод в Самаркандском оазисе, увеличение в грунтовых водах катионов кальция ( $Ca^{++}$ ) и магния ( $Mg^{++}$ ) с востока на запад и их влияние на жесткость воды.

**Ключевые слова:** грунтовая вода, питьевая вода, аллювиальные, пролювиальные отложения, гидрокарбонат, катионы кальция и магния, жесткость воды.

#### Changing the hardness of water in ground water in the Samarkand oasis

The article describes the origin of groundwater in the Samarkand oasis, the increase in the groundwater cations of calcium (Ca<sup>++</sup>) and magnesium (Mg<sup>++</sup>) from east to west and their effect on hardness.

**Key words:** groundwater, drinking water, alluvial, proluvial sediments, hydrocarbonate, calcium and magnesium cations, water hardness.

Долзарблиги. Ер шари ахолисининг тез сурьатлар билан ошиши, саноатнинг жадал ривожланиши, атроф-мухитнинг ифлосланиши ва нихоят иклим ўзгариши ичимлик сувига бўлган талабни кескин даражада ошишига сабаб бўлмокда. Ичимлик суви сайёрамизда бехисоб кўпдай туйулсада, аслида, ундай эмас. Дунёда мавжуд сув ресурсларининг 4 % гинаси ер ости, ер усти, атмосферадаги намлик ва музликларга тўгри келади холос. Ер шаридаги сувнинг 96 % захираси океан ва денгизлардаги шўр сувлардан иборат. Умумий чучук сувдан 1% атрофида фойдаланиш мумкин. Бу маълумотлардан кўриниб турибдики, дунё микёсида ичимлик суви таъминоти нихоятда муаммоли масалалардан бирига айланган. Ичимлик сувининг экологик холатини саклаш ва яхшилаш чораларини кўриш хамда ундан тежамкорлик билан фойдаланиш бугунги кунда энг долзарб хисобланади. Айникса арид иклимли Ўрта Осиё регионида чучук сув муаммоси янада кўпрок эьтибор талаб қилади. Сув омборларининг қурилиши, сув талаб қиладиган объектларнинг кўпайиши, суғориш, нафакат ер усти, балки ер ости сувлари режимига ва сифатига хам катта таъсир кўрсатмокда.

Асосий кисм. Самарканд вохасининг 50%

дан ортиқ худуди тоғ олди текисликларидан иборат бўлиб, пролювиал ётқизиқлардан таркиб топган. Тоғларга туташ зонада пролювиал ётқизиқлар қиррали турлича катталикдаги тошлардан таркиб топган бўлиб, тоғлардан узоқлашган сари ётқизиқлар таркиби ўзгариб, Зарафшон дарёси томон майда кум глиналар билан алмашади. Пролювиал ётқизиқлардаги ер ости сувининг асосий манбалари тоғлар хисобланади. А.Н.Султонхўжаев ва бошқалар [4] ёзишича пролювиал ётқизиқлардаги сув ушбу ётқизиқлар тагида ётган тўртламчи даврга қадар ётқизилган жинслардаги ёриқлар орасидан чиқадиган сув ҳам ер ости суви учун манба бўлиб хизмат қилади.

Ер ости суви ҳосил бўлишида ернинг устки қаватларидан сизиб ўтиб, ўз йўлидаги турли моддаларни эритади. Шу сабабли, қудуқ, булок, дарё ва кўл сувларида ҳамма вақт эриган кимёвий моддалар мавжуд бўлиб, уларнинг миқдори 0,01-0,05 % ни ташкил этади.

Тоғ ёнбағрларига яқин зонадаги пролювиал ётқизиқларда сув 30-40 метр, баъзан 60-70 метр чуқурликда ётади. Тоғдан дарё томон яқинлашган сайин сув ер юзасига анча яқинлашади. Масалан, Жума шахри яқинида чуқурлиги 20 метрни ташкил қилса, дарёга яқин жойларда 2-

3 метрга қадар қисқаради ва глина ер юзига яқин жойларда улар ер юзига жуда яқин келиб зах ва ботқоқликлар хосил қилади

Пролювиал ётқизиқлардаги грунт сувларнинг минераллашув даражаси катта эмас ва у Жума шахри яқинида 1-2 г/л ни ташкил қилади. Сув гидрокорбанатли, сулфатли, магнийли тузларидан таркиб топган бўлиб, ғарбга томон тоголди текисликларида сувнинг минераллашув даражаси ошади. Нурбулоқ кўрғонида 5,0 г/л га етади (сулфат, хлорид, натрий тузларидан таркиб топган).

Самарқанд воҳасидаги аллювиал ётқизиқлар орасидан чиқадиган ичимлик сувларининг минераллашуви меъёр даражасида. Улар дарё, канал, ариқ, сувларидан озиқланади, шағал-қум аралаш ётқизиқлар ўзидан сувни яхши ўтказганлиги учун уларда доимо сув алмашиниб туради. Сувнинг чуқурлиги 1-10 метрни ташкил этади. Дарё тўлиб оққанда, атрофидаги грунт сувининг сатҳи кўтарилади ва қиш ойларида дарёда сув камайганда аксинча грунт сувининг сатҳи пасаяди.

Дарё водийсининг шаркий кисмида ичимлик, грунт сувларининг минераллашув даражаси дарё сувидан деярли фарк килмайди ва 0,3-0,5 г/л ни ташкил килади хамда асосан гидрокорбонат-магний тузларидан таркиб топган.

Грунт сувлари таркибидаги калий ва магний тузлари сувнинг қаттиқлик даражасига таьсир кўрсатади. Қаттиқ сувда совун кам кўпиради, гўшт ва сабзавот махсулотлари яхши пишмайди, бундай сув чойнакларда, буғ қозонлари деворларида курум-қуйқаларни қалинлаштириб, қозонларни ишдан чиқаради. Қаттиқ сувда дамланган чой сифати пасаяди. Кир ювишда кийимлар тоза бўлиши учун кўп совун сарфланади. Қаттиқ сувда ювилган кийимларнинг сифати тез ёмонлашади, чунки каттик сувдаги калций ва магний тузлари кийим иплари (тўкималари) га ўтиб уларни рангини хиралаштиради ва заифлаштиради. Қаттиқ сувда ювилган кийимлар юмшок сувда ювилган кийимларга нисбатан икки баробар тез эскириб, кийишга тез яроксиз бўлиб колади.[6]

Қаттиқ сувни истеъмолда кўп ишлатиш инсон организмига салбий таъсир кўрсатади. Унинг ошқозон-ичак, буйрак, ўт пуфаги, жигарга салбий таъсир кўрсатиши аникланган. Баъзи тадкикотлар ўт пуфагида, сийдик йўлларида, буйракда тош хосил бўлишининг келиб чикиш сабабларидан бири хам сув каттиклиги билан боғлик деб тушунтиришади.[6]

О.А.Алекин [1] табиий сувлар қаттиқлигини қуйидаги кўринишда таклиф қилган.

Жуда юмшоқ сув-1,5 мг-экв/л гача Юмшоқ сув-1,5- 3,0 мг-экв/л гача Ўртача қаттиқ сув-3-6 мг-экв/л гача Қаттиқ сув-6-9 мг-экв/л гача Жуда қаттиқ сув-9 мг-экв/л ундан катта

Ўзбекистон давлат стандартига кўра ичимлик сувининг сувнинг умумий қаттиқлик 7-10 мг-экв/л миқдорда белгиланган. [5]

Сувда кальций ва магний катионлари билан бирга темир моддасининг бўлиши сув сифатига айникса қаттиқлигига таъсир кўрсатади. Агарда темир моддаси 1 литр сувда 1 мг микдорда бўлса хам сув турғун холатда бўтаналашади, ёмон хид ва тамга эга бўлади. Темир моддаси бундан кўп микдорда бўлса уни ичиш мумкин эмас.

Айрим тадқиқотлар маълумотларига кўра Самарқанд вохаси ичимлик грунт сувининг қаттиқлиги ошиб бормоқда. Бундан 70-80 йил илгари инсон хўжалик фаолиятининг табиатга, шу жумладан ер ости сувларига таъсири кам бўлган даврларда махаллий ахоли дарё, арик, булоқ, қудуқ сувларидан ичимлик суви сифатида фойдаланган. Қишлоқларда, махаллаларда ховузлар бўлиб, уларда сув сақланган ва истеьмол учун фойдаланилган. Сув сифати истемол учун ярокли бўлган. Сувдаги тузлар микдори 400-500 мг/л дан ошмаган. Факат баъзи жойларда тузлар микдорига боғлик холда қудуқларда сув шўрлиги меъёридан ошик бўлган. [2,3]

Кейинги йилларда инсон хужалик фаолиятининг табиатга салбий таъсири кучайиб бормоқда. Бунга айниқса суғорма деҳқончилик қилинадиган ерларининг кенгайиши, тоғ олди текисликларининг суғориш учун ўзлаштирилиши, алмашлаб экиш, агротехник қоидаларга риоя қилмаслик, ерларга меъёридан ортиқ сув бериш, минерал ўғитларни меьёридан ортикча ишлатиш, захарли кимёвий препаратларнинг кўп қўлланилиши, окова сувларнинг дарё ва каналларга ташланиши ва бошқалар ер ости суви сифатига катта салбий таъсир курсатган. Натижада сувда осон эрийдиган тузлар жумладан, калций ва магний катионларининг микдори кўпайиб, сувнинг қаттиқлиги ҳам ошмокда (жадвал).

Самарқанд вохаси ва унга туташ худудлардан олинган ер ости суви намуналари гидрокимёвий жихатдан ўрганиш учун ичимлик суви намуналари воханинг ғарбидан шарқига томон яъни Зарафшон дарёси оқими бўйлаб ўнг ва чап томонландан намуналар олинди.

Намуналар тахлилининг кўрсатишича, воханинг шаркий кисмида жойлашган Ургут шахридаги Чор-чинор булоғи сувида кальций ва магний микдори кам ва сувнинг қаттиқлик микдори нисбатан кичик кўрсатгичга эга (3.8 мг-экв/л). Гидрологик тармоқлар зич жойлаш-

ган, юза оқими жадал ва дарё ўзанига яқин жойлашган Тайлоқ туманининг Адас қишлоғи ҳамда Оқдарё туманининг Даҳбед қўрғонидан олинган намуналарда кальций ва магний катионлари рухсат этилган меъёрга яқин

Жадва. Самарканд вохаси ва кўшни худудлар грунт сувлари таркибида калций ва магний катионларининг микдори ва сув қаттиклиги. (мг-экв/л).

т/р	Сув намуналари олинган	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Сув қат-
	жойлар			тиқлиги
1	Ургут ш. Чор-чинор бу- лоғи	48	22.	3,8
2	Нурота.т. чашма	52	11	3
3	<b>Г</b> ўбдин тоғи эшмонтўп қ.	132	70	7,19
4	Нуробод т. Бошқудуқ қ.	80	67	14
5	Тойлоқ т. Адас қ.	88	36	10,56
6	Тойлоқ ш.	147	79	18,06
7	Оқдарё т.Даҳбед қ.	100	24	9,78
8	Окдарё т. Янгикўрғон қ.	100	53	13,41
9	Иштихон шахри,	88	96	17,29
10	Иштихон т. Қўнғирот қ.	100	103	18,49
11	Хатирчи т. Омонсой қ.	220	178	25,61
12	Нарпай т. Чақар қ.	394	218	37,18

Ичимлик, грунт сувининг минераллашуви хамда қаттиқлигининг ошиб бориш кўрсатгичлари воханинг ғарбий қисимида рухсат этилган меъёрдан бир неча бор ортиқ эканлиги (1-расм) кўриниб турибди. Иштихон тумани Қўнғирот қишлоғида кальцийнинг микдори 100 мг/л, магнийнинг микдори эса 103 мг/л кўрсатгичга эга бўлиб, сувнинг қаттиклик даражаси 18.5 мгэкв/л, ёки меъёрдан 2,6 баробар ортиқ эканлигини кўрсатмокда.

Ичимлик, грунт сувидаги калций, магний микдори ва қаттиқлик кўрсаткичининг Зарафшон дарёси окими бўйлаб воханинг ғарбий қисмига томон унга туташ Каттақўрғон вохасида хам меъёрдан бир мунча ошган. Хатирчи тумани Омонсой қишлоғида ичимлик учун фойдаланиладиган қудуқ сувида қаттиқлик микдори 25.6 мг-экв/л бўлиб, меъёрдан 3.6 баробар юқори. Нарпай тумани Чақар қишлоғи суви намуналари минераллашуви анча катта бўлиб, калций 394 мг/л, магний 218 мг/л ни ташкил қилади. Сувнинг қаттиқлик даражаси эса 37.2 мг-экв/л. Бу эса РЭМ га нисбатан 5.3 баробар катта бўлиб, ичимлик суви истеьмолга яроқсизлигини кўрсатади. Сувда кальций ва магний кўплигининг асосий сабаби Зирабулок тоғ олди текислиги асосан гипсли тупроқлардан иборатлиги ва унинг суғорилиши, суффузион жараёнларни кучайтириб, суғорма сувнинг кўп қисми ер остига сингиб кетиши натижасида тупроқ таркибидаги кальций ва магнийни эритиб, грунт суви таркибини бу элементлар билан бойишига сабаб бўлади.

Вохада энг юмшок сув Ургут шахри Чор-Чинор булоғида кузатилган бўлса, энг каттик сув Нарпай тумани Чақар қишлоғида кузатил-Ғўбдин тоғи этагидаги Эшмонтўп қишлоғида қудуқ сувининг қаттиқлиги меъёр даражасида, Тайлоқ тумани Адас қишлоғи ва Оқдарё тумани Дахбед қишлоғи грунт сувининг қаттиқлиги эса меъёрдан бироз ортган. Воханинг қолган барча анализ олинган грунт сувларининг қаттиқлиги белгиланган меъёрдан юқори эканлиги аниқланган. Шуни таькидлаш керакки, Оқдарё тумани Янгиқўрғон шахарчасидан бошлаб, Зарафшон дарёси окими бўйлаб, Нарпай тумани Чақар қишлоғигача грунт сувлари қаттиқлиги тўхтовсиз ошиб боради.

Хулоса. Хулоса қилиб шуни айтиш керакки, Самарқанд воҳаси ҳудудидаги ичимлик грунт сувлари сифати инсон ҳўжалик фаолияти таъсирида ўзгарган. Бу ўзгариш шарқдан ғарбга борган сари кучайиб боради. Бунинг асосий сабабларидан бири, янги ерларни ўзлаштириш, суғорма деҳқончилик қилиш натижасида тупроқ ва грунт таркибидаги кимёвий элементларни ювилиб, грунт сувларига қўшилишидир.

Зарафшон дарёси окими бўйлаб шаркдан ғарбга борган сайин дарёнинг ҳар иккала кирғоғида ва ҳатто Миёнқол оролида ҳам гурунт сувларининг таркибида кальций ва магний катионларининг микдорини ошиб бориши кузатилади. Бу ҳолат сувнинг қаттиклигини ҳам ошишига олиб келганлиги сабабли ва грунт сувларидан ичимлик суви сифатида фойдаланиш имконияти йўқолган ҳатто сувнинг маиший ва техник мақсадларда фойдаланиш имкониятини ҳам чеклайди.

#### Адабиётлар:

- 1. Алёкин О.А. Гидрохимия. М. 1952 г.
- 2. Рахматуллаев А., Нуруллаев О.Р., Холбеков К.А. Самарканд шахридаги баъзи булок сувларининг гидрокимёвий таркиби. //География ва экология. Илмий маколалар тўплами. Самарканд 2017. 12-14 б.
- 3. Рахматуллаев А., Баратов Х., Икромова М., Самарканд вилояти тоғ ва тоғ олди худудларида ичимлик сувларининг тарқалиши ва сифати. Ўзбекистонда атроф мухитни мухофаза қилишнинг долзарб масалалари. Республика илмий-амалий конференсияси материаллари. Фарғона, 2015. 166-168 б.
- 4. Султонхаджаев А.Н., Ибрагимов Д.С., Джураев У. Гидрогеологические особенности Зарафшанской долины. Ташкент. 1975 г.
- 5. Ўзбекистон давлат стандарти. Ичимлик суви O'zDS 950-2000. Тошкент -200,-45 б.
  - 6. WWW. Ziyo.netr.uz

### УДК 628.111

# СУВ ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИДАН ТЕХНИК ФОЙДАЛАНИШНИ ТАШКИЛ ЭТИШ

Мирзаев А.Б. - т.ф.н., доцент, Ибрагимова А.Х. - магистрант (СамДАҚИ)

Республикамизда сув таъминоти тизимларидан техник фойдаланишни ташкил килиш коидалари, истеъмолчиларга сув таъминоти тизимига хизматлар кўрсатиш эса махсус низом коидалари асосида олиб борилади.

Ушбу тизимлардан фойдаланишни ташкил қилиш шакли корхонанинг йириклиги, қуввати, истемолчилар тури ва бошка омилларга боғлик холда танланади. Сув таъминоти тизимлари ишини ташкил қилиш бўйича ишлаб-чиқариш бошқармаси таркибидаги ихтисослаштирилган корхоналар шуғулланади. Сувоқова ишлаб чиқариш корхоналари мустақил бўлиб, ўзининг хисоб раками, амортизация фонди, айланма маблағи, машина ва механизмлари, устохона ва малакали ишчи ресурсларига эга булиши ке-Корхона тасарруфида кичик ишлабчиқариш ёки ёрдамчи махсус корхоналар ташкил қилиниши мумкин. Катта шахарларда сув таъминоти тизимларидан фойдаланувчи корхоналар вилоят, шахар, туман ишлаб-чикариш бўлинмаларидан иборат. Кичик ахоли пунктларида коммунал хизматларини бажариш учун бирлашган ишлаб-чикариш комбинатлари ташкил қилинади. Айрим аҳоли тура жойлари саноат корхоналари ёки ташкилотларига қарашли сув таъминоти тизимларидан фойдаланилади. Сув таъминоти тизимларидан фойдаланишнинг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

- ичимлик суви ишлаб чиқарадиган корхона давлат стандарти DSt 950:2011 талабларига мос равишда сифатли сув тайёрлаб бериши керак;
- барча истеъмолчиларга сувни, техник шартларда белгиланган талабларга мос, сарфларда ва босимларда етказиб бериши лозим;
- сув таъминоти тизимларида руй берадиган носозлик, авария ҳолатларини белгиланган муддатларда, тезкорлик билан ва сифатли бартараф қилиши;
- тизимлардаги бино, иншоот, тармок ва курилмаларни белгиланган муддатларда, сифатли жорий ва капитал таъмирлаб туриши;
- сув таъминоти тизимида самарасиз сув йуқотишлари билан курашиши;
- сув таъминоти самарадорлигини, хизматлар сифатини ошириш ва махсулот таннархини камайтириш, замонавий иш юритиш усулларидан фойдаланиб мехнатни ташкиллашти-

риш, ишлаб чиқаришни механизация ва модернизациялаш, ресурсларини иқтисод қилиши керак.

Сув таъминоти тизимининг тармок ва иншоотларини нормал ишчи холатини саклаш, уларнинг хамкорликда ишлашини бошкариш учун диспетчер хизмати ташкил килинади. Диспетчер хонасида барча зарурий хужжатлар мавжуд бўлиши хамда зарурий ускуналар ва алока воситалари билан жихозланган бўлиши керак. Корхонанинг кувватига боғлик холда бирлашган ёки алохида жойлашган диспетчер хизмати ташкил килинади [1].

Тармоқ ва иншоотларда рўй бериши мумкин бўлган бузилишларни тезкорлик билан бартараф килиш учун авария хизмати ташкил қилинали.

Авария хизмати уч смена давомида, тўхтовсиз, ишлаб туриши керак, унинг ишини диспетчер йўналтириб туради. Бу хизмат бўлими аварияларни бартараф килиш учун зарур бўлган анжом, асбоб-ускуна, автомашина ва механизмлар билан таъминланади.

Сув таъминоти тизимлари ишлаш ишончлилиги бўйича уч тоифага бўлинади. Бу тоифаларга бўлиниши, асосан, авария вазиятларини бартараф қилиш даври билан фарқ қилади.

Техник тизимларни ишончли ишлашини таъминланиши маълум тадбирлар ва ишларни ўз вақтида бажарилиши билан боглиқ. Тўсатдан рўй бериши мумкин бўладиган бузилишларни олдини олиш, тизим ишлаши хакида маълумотлар йиниш учун режавий-даврий кўриклар (РДК), режавий-огохлантирувчи таъмирлаш (РОТ), жорий (ЖТ) ва капитал (КТ) таъмирлаш тизими яратилади ва уларнинг режалари ишлаб чиқарилади [2].

Бу режаларнинг пухта, ўз вактида бажарилиши тизимларни узлуксиз ва ишончли ишлашининг гарови хисобланади. Ундан ташқари, сув узатиш ва тарқатиш тармоқларининг ҳақиқий ҳолатини аниқлашда босимларни ўлчаш ишлари ёки натурал съёмкалари ўтказилиб турилиши лозим. Бу съёмкаларнинг натижасида участкалардаги ҳақиқий тезлик, сарф, босим йуқолишлар аниқланади ва улар лойиҳавий кўрсаткичлар билан солиштирилиб керакли ҳулосалар қилинади. Бу кўрсаткичлар участкаларнинг ҳолати, зўрикиш билан ишлаши ва ҳақиқий ўтказиш қобилиятларини аниқлашга имкон яратади. Таққослаш йули билан критик, яъни юкори ёки паст зўрикишлар билан ишла-

ётган участкалар аникланади.

Сув таъминоти тизимларининг барча асосий бино ва иншоотлари (насос станциялари, тозалаш иншоотлари, ТСХ, СБМ лари, сув узатиш ва таркатиш тармоклари, акведук ва камералар) фойдаланишнинг биринчи йили давомида мунтазам равишда кузатув остида булиши зарур. Уларда руй бериши мумкин булган деформациялар доимий ва вактинчалик реперлар ёрдамида ўлчаниб, ҳар бир иншоот учун юритиладиган махсус журналларга қайд этиб борилиши лозим.

#### Адабиётлар:

- 1. Якубов К.А., Мирзаев А.Б., Бўриев Э.С. Сув таъминоти ва канализация тизимлари ишини ташкил этиш ва улардан фойдаланиш. ISBN 978-9943. Дарслик. «Фан ва технологиялар Марказининг босмахонаси»да чоп этилди. Тошкент. 2018. 210 б.
- 2. Воловник Г.И. Общие вопросы технической эксплуатации коммунальных систем водоснабжения и водоотведения. Учебное пособие. Хабаровск: АВГУПС, 2005.-84 с.

## САМАРҚАНД ШАХРИДА ГАЗ ТАЪМИНОТИ СИФАТИНИ ОШИРИШ МУАММОЛАРИ ВА УНИ БАРТАРАФ ЭТИШ ЙЎЛЛАРИ

**Юзбаева М.З.,** катта ўқитувчи; **Худойкулов У.Ч.** катта ўқитувчи; Самарқад давлат архитектура қурилиш институти

Ахолининг турмуш даражасини янада яхшилаш учун газ таъминоти тизимини такомиллаштириш чоратадбирларини яратиш қараб чиқилган. Магистрал ва ички газ таъминоти тизимида рўй берадиган нуксонларни таснифлаш ҳамда уларни бартараф этишнинг иқтисодий-ташкилий жиҳатлари таҳлил қилинган. Аҳолини табиий газ билан таъминлашда жиҳозларнинг жиҳозларнинг жисмоний ва маънавий эскириши, уларни такомиллаштириш йўллари таклиф қилинган.

**Калит сўзлар:** энергия таъминоти, қувурўтказгичлар, сифатнинг бирлик кўрсаткичлари, профилактика, газ истеъмолини мовсумий кўпайиши, нўқсонларни қайта пайдо бўлиши.

В статье рассматриваются проблемы территориальных предприятий газоснабжения, предлагается пути совершенствования системы. Обоснована необходимость комплексного подхода к качеству снабжения потребителей газом. Проведен анализ потерь природного газа на магистральном и внутреннем оборудовании газоснабжения. Рассмотрены процессы моральное и физическое старения этого оборудования и предложены пути их устранения.

**Ключевые слова:** энергообеспечение, газопроводы, единичные показатели качества, профилактика, сезонное увеличение потребления газа, повторное появление отказов.

The present paper examines problems of perfection of activity of territorial gas supply enterprises. the necessity of a complex approach to the quality supply of consumers with natural gas is well- groumded. The authors propose marketing approach to settle the problem based on the research of requirements and adaptation to them the opportunities of gas supply enterprites. The paper sets forward principles of creating systems of perfection of consumers gas supply its basic elements and ways of introducing this system at gas supply enterprises.

**Key words:** main gas pipelines, internal gas pipelines, refuses, investments, gas distributing devices, efficiency.

Маълумки, 2017 йил 14 январ куни Ўзбекистон республикаси Вазирлар Махкамасининг мамлакатимизни 2016 йиллаги ижтимоийиктисодий ривожлантириш якунларини хар томонлама тахлил қилиш хамда республика хукуматининг 2017 йил учун иктисодий ва ижтимоий дастури энг мухим йўналишлари ва устивор вазифаларига бағишланган кенгайтирилган мажлиси бўлиб ўтди. Ушбу мажлисда шахар ва қишлоқ жойларида ахоли турмуш шароитини яхшилашни таъминловчи арзон уйжойларни қуриш, йўл-транспорт, мухандислик коммуникация ва ижтимоий инфратузилмани ривожлантириш ва модернизация қилиш борасида қабул қилинган янги мақсадли дастурларни амалга ошириш бўйича мухим вазифа ва чоралар белгиланди.

Жамиятда ижтимоий йуналтирилган бозор иктисодиётини шакллантириш ижтимоий эхтиёжларни кондиришга алохида эътиборни каратишни талаб килади. Ижтимоий эхтиёж-

ларнинг шахсий эхтиёжлардан асосий фарки истеъмолчиларни аниклашдан иборат. Ижтимоий эхтиёж бу ахолининг катта гурухлари бўлиб, у алохида шахснинг эмас, балки жамият манфаатларини ўзида мужассамлаштиради. Шундай эхтиёжларга ахолини ичимлик суви ва табиий газ билан таъминлаш хам киради. Айникса, табиий газнинг истеъмолчилар эхтиёжларини кондиришдаги ахамияти салмоклидир.

Замонавий иқтисодиёт ёқилги-энергия ресурсларига бўлган талабнинг кескин ошиб бориши билан ажралиб туради. Турмушимизнинг савияси кўп жихатдан энергияни сарфлаш билан боғлиқ. Шу сабабли ёқилги-энергия махсулотларини бир маромда етказиб бериш энг долзарб муаммоларга айланиб бормокда. Ушбу муаммонинг бир томони табиий газ конларида фаолиятни такомиллаштиришга боғлиқ бўлса, иккинчи томони газни етказиш самарадорлигини оширишга қаратилади. Бу ўринда табиий газ билан ахоли ва корхоналарни етарли хажмда

таъминлаш хам катта ахамиятга эга. Умуман олганда барча газ таъминоти тизимини иккита асосий гурухга ажратиш мумкин:

- а) магистрал газ тармоқлари;
- б) ички газ тармоклари.

Магистрал газ тармокларининг асосий максади табиий газни конлардан истеъмолчиларгача йўкотишларсиз, белгиланган ҳажмда етказиб беришдир. Одатда буларга юкори ва ўрта босимли газ кувурлари ва газ таксимлаш кутилари киради. Ички газ тармоклари табиий газни таксимлаш ва истеъмол килиш жойигача олиб бориш вазифасини бажарадилар ва уларга паст босимли газ кувурлари ва хонадонлардаги газ ускуналари киритилади.

Самарқанд шахрида олиб борилган тахлиллар натижасида газ таъминоти сифатининг кўрсаткичларини аниклашга эришдик ва ушбу кўрсаткичлар билан боғлиқ нуқсонларни ўрганиб чикдик. Маълум бўлишича, газ таъминоти сифати асосан магистрал газ тармоклари сифати билан боғлиқ экан. Уларнинг асосий бирламчи сифат кўрсаткичларига бизлар қувурларнинг яхлитлиги, ишончлиги, чидамлиги ва иқтисодий самарадорлигини киритдик. Бундан ташқари тадқиқот натижалари шуни кўрсатадики, нуксонлар пайдо бўлишининг асосий бўғини - бу газ тақсимлаш қутисидир. Масалан, кузатилган нуқсонларнинг 30 фоизи бевосита магистрал газ қувурлари билан ва 70 фоиз газ таксимлаш кутилари билан боғлик эканлиги аникланли.

Нуқсонларнинг учраши ҳам бир текис бўлмаганлиги кузатилди. Энг салмоқли ўринни газ ҳидининг чиқиши (30%), ундан сўнг газ тақсимлаш қутисини текшириш (28.3%) ва газ таъминотининг тўхташ холлари (14.5%) эгаллаган.

Бунда газ таъминоти сифатининг пасайишининг бир канча сабаблари мавжуд. Объектив сабабларга вакт ўтиши билан кувурлар ва мосламаларнинг эскириши ва катта босимга бардош беролмаслигини киритиш мумкин. Мазкур сабабни бартараф килиш учун узок муддатли комплекс дастурларни ишлаб чикиш ва катта ҳажмда инвестициялар жалб килиш зарур.

Субъектив сабаблардан режали-профилактик тадбирларнинг тўла ҳажмда ўтказилмаганлиги ва газ тақсимлаш қутиларига бегона шахсларнинг кўп аралашувини алоҳида қайд қилиш

лозим деб ҳисоблаймиз. Авваламбор, қишга тайёргарлик кўриш ва баҳорги кўрикдан ўтказиш даврларида барча мосламаларни истеъмолчилар талабларига мослаштириш ҳамда иш вақтини ўтаб бўлган қисмларни алмаштиришга алоҳида аҳамият бериш лозим. Бундай текширувлар вақтида йўл қўйилган хатолар кейинчалик газ таъминотининг ёмонлашишига олиб келади. Айниқса, нуқсонларни тузатишнинг сифатлилигини таъминлаш, уларни келажакда учрамаслигининг асосий омили ҳисобланади, чунки нуқсонларнинг такрорий учраш ҳолатлари текширувлар жараёнида кўп кузатилмоқда.

Иккинчи томондан, киш мавсумида газ таъминотининг ёмонлашиши мутахассислар ва номутахассислар томонидан ўзича кранларни очиш ва "газни тўғрилаш" холатлари тизимнинг мувозанатдан чикишига олиб келади. Ушбу вазиятда шахарнинг бутун бир туманида газ таъминоти кескин ёмонлашади. Бундай холларнинг олдини олиш учун газ таксимлаш кутиларига шахсларнинг аралашиш имконини камайтириш чораларини кўриш лозим. Масалан, газ таксимлаш кутиси меъёрлаштирилгандан сўнг мухрланиши ва махалла кўмитаси раисига топширилиши ва мухр бузилган такдирда масъул шахс жавобгарлиги белгиланиши мумкин.

Бундан ташқари газ таъминотини яхшилаш учун ташкилотларда нуқсонларнинг рўйхатга олиш тартибини ҳам такомиллаштириш мақсадга мувофиқ ҳисоблар шуни кўрсатадики, субъектив сабабларнинг бартараф қилиниши газ таъминоти сифатини 45%гача оширишга имкон беради.

## Адабиётлар:

- 1. Афанасьев В.А., Шишкин А.И. Методы организации работ в стротельстве. Москва. Дело. 2013 г.
- 2. Вентцель Е.С. Исследований операций. С.Петербург. 2010.
- 3. Гусаков А.А. Организационно-технологическая надежность строительного производства. М. Стройизлат. 2012.
- 4. Додобоев Ю.Т. Международный маркетинг. Т.: КУНТИП 2011.
- 5. Гуломов С. Стандартизация и управление качеством продукции. Учебное пособие. Т.:КУНТЦП 2012.

УДК. 543.42:621.375.826 УДК: 536.46; 666.9.011

# THE CAUSAL RELATIONSHIPS IN THE MANAGEMENT PROCESS OF CEMENT PRODUCTION

Alishev Sh. A. Jizzakh Polytechnic Institute (Uzbekistan) sh\_alishev@bk.ru
Ortikov Z. U. Andijan State University (Uzbekistan)

Ushbu maqolada, to'g'ridan-to'g'ri va teskari xarakterga ega bo'lgan sementdagi sabab-ta'sir munosabatlarga asoslangan holda, betonning siqilish kuchi asosan suvsiz birikmalarni yoqish paytida olingan reaktivlikka, silliqlash

nozikligiga, ohak miqdori va boshqa oksidlarga bog'liq bo'lib, tsement sifatiga katta ta'sir ko'rsatadi xom ashyoni maydalashning nozikligi. Modellar kimyoviy tahlil natijalariga va fizik-mexanik tabiatning individual ravishda aniqlangan ma'lumotlariga, diffraktogrammalarga va fizik-kimyoviy xarakterdagi ma'lumotlarga asoslangan holda ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: boshqaruv, texnologiya, jarayon, ishlab chiqarish, tsement, sifat, algoritm, avtomatlashtirish, tegirmon, tashxis, avtomatlashtirilgan jarayonni boshqarish tizimi, qovurish, klinker.

В статье на основе причинно-следственных связей, носящих, как прямой, так и обратный характер, выявлено, что прочность бетона на сжатие в значительной степени зависит от реакционной способности полученных при обжиге безводных соединений, тонкости помола, количества свободной извести и прочих окислов, а также большое влияние на качество цемента оказывает тонкость помола сырьевых материалов.

Разработаны соответствующие модели, базириющиеся на основе результатов химического анализа и отдельных экспрессивно полученных данных физико-механического характера, на основании дифрактограмм и тех же данных физико-химического характера.

**Ключевая слова**: управление, технология, процесс, производство, цемент, качество, алгоритм, автоматизация, мельница, прогноз, АСУТП, обжиг, клинкер.

In the article on the basis of cause-effect relationships in cement, which are both direct and reverse in nature, it is revealed that the compressive strength of concrete largely depends on the reactivity of the anhydrous compounds obtained during firing, the fineness of grinding, the amount of free lime and other oxides, as well as a great influence on the quality of cement has a fine grinding of raw materials. Results of calculation of standard deviations. The models are obtained on the basis of the results of chemical analysis and individual expressive data of physical and mechanical character, on the basis of diffractograms and the same data of physical and chemical character.

**Keywords:** control, technology, process, production, cement, quality, algorithm, automation, mill, forecast, process control system, firing, clinker.

The development and implementation of automated process control systems, which give the maximum economic effect, are possible only with a systematic approach to solving automation problems, when the technological process, equipment, raw materials and automation tools are considered simultaneously and interrelated. In this case, much more information about the automated object is required than when creating local management systems. The system is understood as a complete Autonomous entity consisting of a set of interacting elements and performing a certain function [1,2]. A characteristic feature of APCS is the use of a PC. Since the APCS are multifunctional, a certain number of programs are put into the "memory" of the machine, each of which provides the implementation of a particular function of the control system [2,4]. Construction of systems of automated (automatic) control of complex objects is associated with the study of complex problems. One of them is obtaining information about the controlled object, evaluation of its parameters and characteristics, i.e. its identification [1,3,5].

The quality of cement depends on the work of three processes: raw materials, firing and grinding. In the raw material shop is determined by the quality of raw flour or sludge, ie chemistry and. Mineralogy of raw materials. The firing and cooling regime of clinker has a decisive influence on the Mineralogy of cement. During grinding, additives are used that greatly affect the quality of cement. Characteristics of the future cement largely depend on the fineness of the grinding, the presence of harmful impurities in it. Generally speaking, any process within even one redistribution affects the final characteristics of the cement. Since the previ-

ous algorithmic blocks quickly identify chemistry and Mineralogy, and the process itself provides information about the state of the governing bodies (the firing and cooling temperature, the fineness of the grinding of raw materials and clinker, the cost of materials and charge, etc.), it suggests the conclusion about the need for automatic development of the direction and ways of regulating production technology.

Currently, there is a lot of material about the type and nature of cause-effect relationships in cement, which are both direct and reverse. Here are the most important of them, in particular those that directly or indirectly affect the quality of cement and concrete prepared from it [3,4].

The compressive strength of concrete (the main characteristic) largely depends on the reactivity of the anhydrous compounds obtained during firing, the fineness of the grinding, the amount of free lime and other oxides. The compounds C<sub>3</sub>S(alit - $3CaO \cdot SiO_2$ ), CA (aluminate  $-CaO \cdot Al_2O_3$ ),  $\beta - C_2S$  (Belit - 2CaO·SiO<sub>2</sub>) have the greatest reactivity or hydraulic activity. These minerals are quickly entering into the compound with water, give the high strength of hydrate compounds. The high content of clinker  $\gamma - C_2S$  and  $C_3A$  (tricalcium aluminate - 3CaO·Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) due to their inertia leads to a decrease in its strength. Thus, it is necessary to achieve a situation in which the clinker would be dominated by C2S, CA and reduced content  $C_3A$  and  $\gamma - C_2S$ . In this case, the chemical composition of the raw material is very important. If it is carefully selected, the mode of firing and cooling of the clinker becomes very important. With rapid cooling of the clinker, small crystals  $C_3A$  are formed, and with slow cooling large and large grains, which further disintegrate into  $C_2S$  and CaO, and in the composition  $C_2S$  modification  $\gamma - C_2S$  can prevail, i.e. the quality of the cement begins to deteriorate.

With stable chemical raw materials and the refrigerator mode, the firing mode is of great importance. Low temperatures cause poor passage of chemical reactions and displacement of Mineralogy aside . Too high temperatures lead to the formation of clinker rings and the destruction of the furnace. The permissible temperature range should not exceed 100-150°C.

Great influence on the quality of cement has a fine grinding of raw materials. Poor grinding and mixing lead to heterogeneity of cement grains, as a result, the content of  $C_3S$  in the clinker decreases, and  $C_2S$  increases, and the percentage of  $\gamma - C_2S$  increases. With too fine grinding, clinker rings are formed and the furnace is destroyed.

The lack of air in the nozzle is the reason for the formation of a reducing atmosphere in the furnace, which in turn contributes to the formation of chemically pure iron in the clinker, leads to irregularities in the hydration process and, as a consequence, to a decrease in strength.

A small amount (up to 2%) of phosphates in the charge or fuel composition increases the hydraulic activity  $C_2S$  by reducing the content  $\gamma - C_2S$  and thereby increases the strength of the concrete. At the same time, an increase  $P_2O_5$  of more than 2% leads to a decrease in its strength.

Very harmful to the cement inclusion in its composition of periclase MgO, which in the creations leads to an uneven change in the volume of concrete, to the formation of cracks in it.

As already mentioned, the quality of cement depends on the fineness of its grinding: the thinner the grinding, the greater the specific surface area of the cement particles, higher its ability to hydrate, greater strength and better quality (with rapid cooling of the clinker).

The heat of hydration is usually associated with the possibility of laying concrete in the cold. The greatest heat of hydration (three. times more than C<sub>2</sub>S) possess C<sub>3</sub>S and C<sub>3</sub>A. Concrete made of clinkers with a high content of C<sub>3</sub>S and C<sub>3</sub>A is more appropriate for use in the Northern regions. The increased content of concrete C<sub>3</sub>A increases its chemical resistance.

Ensuring the necessary dosage of components (calcium, silicon, aluminum and iron oxides) in the raw mixture entering the furnace is the main task of regulating the composition of cement. The main function of APCS dosing and preparation of the mixture is to ensure the homogeneity of the raw

material and its compliance with the specifications. In this case, the efficiency of the system depends on the quality of the feedstock, i.e. the possibility without automated control to obtain the desired composition of the mixture, which after mixing is practically impossible to adjust.

The most famous of the ACS operation of the dosages provides for periodic laboratory tests and manually enter in the PC data on the composition of the raw mix. In this case, the main task is to achieve a given composition in each load. Fluctuations in the composition in one load are eliminated by homogenization using a mobile Elevator, air flow (dry method) or mixing in the sludge (wet method).

The prepared raw material is usually fired in rotary kilns, where efficient and timely heat transfer to the material and its removal are carried out. The need for automated control of the rotary kiln is explained by the fact that the characteristics of raw materials, fuel and equipment change over time, and this requires appropriate changes in the operating parameters of the kiln.

Disturbances are often short-lived and difficult to control. The operator waits for the moment when the total effect of disturbances will cause a stable deviation of the process mode from the normal, and then begins to affect the process. However, since the process is multifactorial and insufficiently studied, the parameters must be adjusted continuously, which the operator is not able to do without a PC.

Adjustable parameters of the furnace are: the rotation speed of the kiln (the time of passage of materials through the furnace); the feed rate into the furnace (furnace performance); fuel consumption; exhaust gas flow rate; the flow rate of primary combustion air; a dust return of the collectors of the furnace.

The operation of the clinker cooler is a part of the furnace operation as the recycled heat is used to heat the secondary air (fuel utilization rate increases). To control the operation of the refrigerator, it is necessary to regulate the air supply, separate the hot air entering the furnace from the outgoing and change the speed of one or more grate.

The refrigerator oven system is the most complex multi-factor control object. As experience shows, the development of a correct mathematical model and control algorithm requires serious research of process control systems in real industrial conditions.

Grinding is performed by three units: a mill, an Elevator delivering mill products to the separator, and a separator sorting the material by size. The main control parameters of the grinding are the feed rate of the material into the mill and the productivity of the separator. With automated grinding control based on the control of power consumption - mill, Elevator and separator, as well

as temperature, the feed rate is adjusted to ensure maximum product yield at a given granulometric composition or a given specific surface area.

Thus, the tasks of enterprise management can be formulated as tasks of optimization of the corresponding technological processes. Process optimization criteria are interrelated and must comply with the technical and economic criteria of the enterprise. It is this generalized criterion that we have defined. This is the minimum permissible activity of clinker or cement (output parameter of cement production). The output values of all the repartitions are assumed to be stable, except for one, which can be adjusted according to the proposed models and ratios. Having thus obtained the value of the output value, we can begin to consider the control algorithms directly by the Department.

We show the principles of construction of control algorithms and connection of the developed system with the schemes of local controls on the example of cement grinding.

The grinding process can be represented in the form of Autonomous technological system including a management apparatus, a classifier, a transport device nodes loading

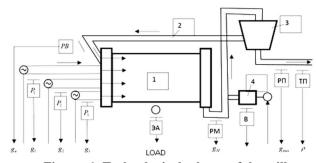


Figure.-1. Technological scheme of the mill.

1-mill; 2-trakt return grit; 3-separator; 4-blowing device;  $g_b$ -return batch;  $g_1-g_3$ - download mill components;  $g_M$ -exit mill;  $g_{\text{Bbix}}$ -output of aggregate;  $\rho$ -fineness;  $PB, P_1-P_3, PM, P\Pi$ -flow meters;  $T\Pi$ -the gauge of the fineness of grinding;  $\exists A$ -electro-acoustic transducer, which characterizes the loading of the mill; B-a pressure sensor (dilution).

In all cases, the control is transferred to the inlet, to the feedstock feeders to the mill and to the devices regulating the head in the separator.

Structural-dynamic scheme of the mill is shown in Fig. 2, where  $W_1(p), W_2(p), W_3(p)$ -transfer functions, respectively, of the mill, its separator and the inlet to the separator.

The transfer function of the object is determined by the formula [4]

$$W_{02}(p) = W_{01}(p)W_{12}(p) = W_{01}(p)W_3(p).$$

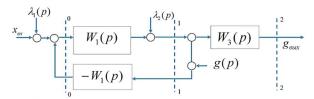


Figure 2. Structural-dynamic scheme of the mill.

The first link in the diagram represents the antiparallel connection, so

$$W_{01}(p) = \frac{W_1(p)}{1 - W_1(p)W_2(p)};$$
  

$$W_{02}(p) = W(p) = \frac{W_1(p)W_3(p)}{1 - W_1(p)W_2(p)}.$$

Thus, to create a control algorithm, it is necessary to find expressions for operators:

$$W_i(p) = N_i(p)e^{-p\tau},$$
  
$$N_i(p) = \frac{K}{Tp+1},$$

where K is the transfer coefficient; T is the time constant of delay; i is the site of the object.

The control operator can be found analytically if one output parameter is expressed as a function of the others. This makes it possible to use the proposed algorithms for finding analytical expressions of communication in determining the quality of products.

It is shown that at (stabilized fineness output) control can be found analytically [3,5]:

$$Y(p) = g(p) \frac{W(p) N_{01}(p) e^{-p\tau_{01}}}{1 + W_1(p) N_{01}(p) e^{-p\tau_{01}}} \times$$

$$\times\,N_{12}(p)e^{-p\tau_{12}}+\lambda_{1}(p)\times$$

$$\times \Bigg[1 - \frac{W(p) N_{01}(p) e^{-p\tau_{01}}}{1 + W_1(p) N_{01}(p) e^{-p\tau_{01}}} N_{12}(p) e^{-p\tau_{12}} + \lambda_2(p) \Bigg],$$

where  $\lambda_1(p)$ ,  $\lambda_2(p)$ -independent random control values; Y(p)-output variable (performance); g(p)-noise value, (internal perturbation).

The values of  $N_i(p)$  and  $\tau$  can be found from experimental data on the readings of instrumentation, and the dependence of Y(p) on  $\lambda_1(p)$  and  $\lambda_2(p)$  is determined by the Kolmogorov-Gabor polynomials using the mgua algorithms [5,6].

To do this, we define the range of tasks that need to be solved during the experiment. First, it is necessary to find a working model for predicting the 28-day activity of cement (an indicator that determines the brand of cement), and secondly, to choose the parameters that allow to build an adequate mathematical model and meet the requirements of minimizing the number of devices and measurement techniques, minimizing the complexity of measurement, expressiveness, automation of measurement process technology, and thirdly, to

check the mechanism of adaptation of the model to the conditions of this production.

The experiment was conducted at the Jizzakh cement plant, the material was Portland cement. 25 cement samples were taken. Samples; were studied in parallel to the factory staff; when the divergence of the results was performed by the arbitration study, which corrected the data. In addition, each sample was subjected to URS-50I diffractometry ( v = 35,  $j = 10 \, \text{mA}$  Si  $\alpha$  -radiation,  $v_s = 1 \, \text{deg/min}$ , survey interval  $41,5 \pm 1,5^{\circ}$ ).

Chemical analysis data were used to determine the design characteristics and design mineralogical composition. At the same time, the relations were used

$$\begin{split} &C_8 \; S = 4,07 Ca O_{-} \; 7,6 \; Si O_{2} - 6,72 A I_{2} O_{3} - I,42 F e_{2} O_{3}, \\ &C_{2} S = 8,6 \; Si O_{2} + 5,07 \; A I_{2} O_{3} - 3,7 \; Ca O, \\ &C_{3} A = 2,65 (A I_{2} O_{3} - 0,64 F e_{2} O_{3}) \\ &C_{4} A F = 3,04 F e_{2} O_{3} \\ &Ca S O_{4} = 1,7 S O_{3}, \\ &KH = \frac{Ca O(1,65 A I_{2} O_{3} + 0,35 F e_{2} O_{3} + 0,7 S O_{3})}{2,8 Si O_{2}}, \\ &n = \frac{Si O_{2}}{A I_{2} O_{3} + 0,35 F e_{2} O_{3}} \quad p = \frac{A I_{2} O_{3}}{F e_{2} O_{3}}. \end{split}$$

We present the parameters of chemical (I) and x-ray diffraction analysis and physical and chemical tests (II) for the construction of mathematical models for predicting cement quality management:

I	II
x <sub>1</sub> -SiO <sub>2</sub>	$x_1^p - 301(C_3S)$
$x_2$ -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	$x_2^p - 277$ (basic materials)
$x_3$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	$x_3^p - 274(C_3S, C_2S)$
x <sub>4</sub> -MgO	$x_4^p - 270(C_3A)$
x <sub>5</sub> -CaO	$x_5^p - 268(C_4AF)$
$x_6$ -SO <sub>3</sub>	$x_6^p - 260(C_3S, C_2S)$
$x_7$ - specific surface	$x_7^p - 241(CaO_{CB})$
$x_8$ - residue on the sieve $008$	$x_8^p - 218(C_3S, C_2S)$
X <sub>9</sub> – beginning of setting	$x_9^p - 210(MgO)$
X <sub>10</sub> – duration of setting	$x_{10}^{p} - 191(\gamma - C_2A, C_3A)$
X <sub>11</sub> - the spreadability of	$x_{11}^p - 176(C_3A)$
the cone	
X <sub>12</sub> – normal density	$x_{12}^p - 161(C_2A)$
X <sub>13</sub> – specific gravity	$x_{13}^{p} - 147(MgO)$
X <sub>14</sub> – V-28-day activity	

Numbers from 301 to 147 mean the interplanar distances corresponding to the given phases, A. the Main cement minerals give a set of reflections superimposed on each other. Lines free of overlapping, small and intensity is low.

When x-ray quantitative phase analysis it is recommended to use these weak lines [3,5]; for  $\beta - C_2S$ -line of 2.88 (121) having a diffraction pattern for the pure mineral is 5-6 times lower intensity than the peak 2,77—2,78 (122) (it can be characterised as medium or weak); for  $C_3S$ -line 3,03 (401), 2,96 (402), 1,78 (620), of which none reaches 50-60% of the height of the lines 2,60 (405), 2,75 (404), 2,77 (009); for  $C_3A$  and  $C_4AF$ -the strongest line of 2.70 (440) and 2.66 (141), but it should be noted that the total content of these minerals in the clinker does not exceed 25%.

Thus, to determine the phase composition, only weak lines are used, the reflections of which give the most information about the cement.

Since the aim of the experiment was to find a model for predicting 28-day activity, it was decided to move away from the conventional method of selecting lines and use the most characteristic and dispersed reflections, because they provide more information about the activity; in addition, the adopted algorithm: finding connections itself is able to select the most significant for predicting the line.

On diffractogramme cement mineral is easily detected 13 lines that can be decrypted using the card file data x-ray diffraction (ASTM card) or crystallographic tables [7] cement  $C_3S$ ,  $\beta - C_2S$ ,  $\gamma - C_2S$ ,  $C_3A$ ,  $C_4AF$ , CaO,  $C_4AF$ , CaO, CaC, CaC

For the solution of our problem is rather the information contained in difractometric tables, i.e. the intensity of the charactertion lines.

Of all the types of measurements taken for cement, diffractometric determination of process parameters without decoding is the most expressive, and the expressiveness increases significantly when choosing lines in a narrow range of angles (10-15°) and can be reduced to 20-30 minutes.

All researchers seek to obtain dependencies between a function and independent variables. Many well-known models constructed to control cement production are multidimensional and have numerous polynomials simplified by discarding terms with high degrees at their small effect on the function. Their use is complicated by the complexity of the computational process.

Any complex dependence can be approximated using the Kolmogorov-Gabor power polynomial [5,6] using mgua using the method of group consideration of arguments. The block diagram of the simulation algorithm is shown in Fig. 3.

However, the Method of group accounting of arguments is not sufficient — the model is built in an implicit form, its recovery is significant difficulties, and with a slow increase in the accuracy of approximation and an indefinite number of steps is impossible at all. That is why in the literature the question of model reconstruction is either silent or stipulated in extremely uncertain terms.

	Numbe	1 1 1		Numbe		Support	
Num	r of	function		Num	r of	function	
ber	selectio	Linea	Nonline	ber	selectio	Linea	nonline
	n steps	r	ar		n steps	r	ar
Physical,mechanical and chemical data				X-ray diffraction data			
	1	11,75	12,60		1	11,63	12,50
	2	9,51	10,19	22	2	11,46	
22	3	9,14	9,26		3	11,02	
	4	8,84	8,89		4	10,81	
	1	11,60	12,73	21	1	11,51	12,65
21	2	9,76	10,35		2	11,31	9,45
21	3	9,41	9,52		3	11,08	9,04
	4	9,13	9,24		4	10,25	9,01
20	1	11,67	12,69	20	1	11,64	12,67
	2	9,88	10,20		2	11,11	9,78
	3	9,62	9,10		3	11,07	9,54
	4	9,56	9,09		4	11,05	9,42

Results of calculation of standard deviations Meanwhile, the method of group accounting of arguments quickly converges already in the first two or three steps, the next steps give little to increase the accuracy of the model (table). This circumstance was used to automate the process of building a model, which resulted in the creation of an additional program that takes into account the data obtained during the operation of the main algorithm. With the help of the developed program the model is built and the predicted function is calculated.

The dependence search could be performed on the basis of linear, nonlinear and mixed support functions. The model drift was studied at different ratios of processed and predicted samples (25 in total). The approach organized in this way made it possible to obtain up to 100 models, the number of which was determined by the formula  $\Pi = \text{fgck}$ , where f is the number of support functions; g is the number of data types; c is the number of combinations of statistics; k is the number of models selected for data f,g,c. From 100 models were selected those that most correspond to the solution of the tasks.

Was first obtained by the model based on the results of the Chi-nomic analysis and individual expressive data obtained physico-mechanical nature, then — on the basis of diffraction patterns and the data of the physico-chemical nature. An attempt was made simulations based on fineness of grinding and diffractogramme that have not been decoded.

When drift was detected, each model had a different number of statistics, other statistics were used to test the constructed models.

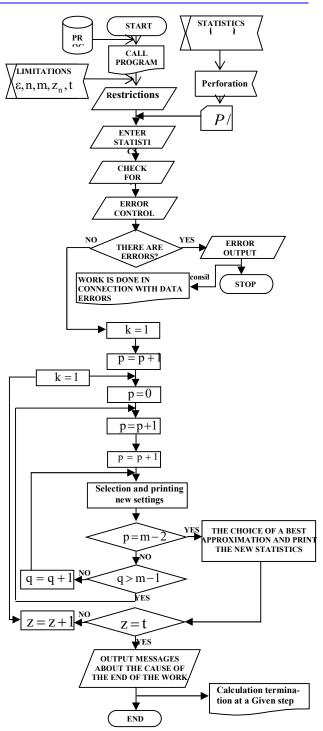


Figure. 3. Block diagram of simulation algorithm:

Blocks 1-3-input of statistics  $x_{i,j}$ , i=1,2,3,...,n,  $3 \le n \le 40$ , j=1,2,3,...,m,  $3 \le m \le 16$  and constraints (specified accuracy  $\varepsilon$ , m,n-matrix size,  $z_n$ -diagram modeling;  $z_n=1$ -linear form,  $z_n=2$ - the quadratic form, z-number of steps selection) 4-sorting statistics on the numbers of cards and their value; 5-7-analysis of the input data for correctness, a selection of error messages;  $8-8\alpha$ -collection of information and its translation into machine language; 9-13, 18-20 of the coecients (k is the number of new statistics in the same row of the selection, p,q-coefficients busting); 14-choice of calculation scheme, calculation of Gauss coefficients,

solution of equation systems, calculation of accuracy, decision-making on continuation of work; 15, 17 - check of search coefficients; 16-choice of the best approximations and their transfer to the next step of selection; 21-choice of model structure; 22-results.

The choice of statistics for these purposes was random, the only requirement being that the test statistics should not be part of the set used to build the model.

```
V=536,372674+2,455766x_1-0,012841x_7-
-4,135759x_8+40,054059x_9;
V=0,540716(0,493184T+0,344099R+
+0.000336TR) + 0.393335(0.314187M+
+0.356612N+0.000687MN),
where
T=0.201663x_7+67.890822x_8-0.027423x_7x_8;
R=491.8 \ 44545x_9+16.406477x_{12}-17.505418x_9x_{12};
M=255,797039x_6+0,150259x_7-0,082779x_6x_7;
N=74,029995x_9+131,769335x_{13}-3,209073x_9x_{13}:
V=544,653558+2,110936x_1-0,043084x_7-
-4,139910x_8+39,645586x_9;
V=0,553994(506146T+0,353467R+
+0,000269TR)+0,383055(0,394798M+
+0,339939N+0,000548MN)+0,000130\times
\times (0.506146 \text{ T} + 0.363467 \text{ R} + 0.000269 \text{ TR}),
where
T=0.202784x_7+68.301597x_8-0.027672x_7 x_8;
R=484,676485x_9+16,169394x_{12}-17,064293x_9x_{12};
M=6,495295x_9+130,274540x_{13}+24,337518x_9x_{13};
N=259,329812x_6+0,149464x_7-0,083658x_6x_7;
V = 542,862303 + 2,470396x_1 - 0,044345x_7 - 0
-4,234846x_8++38,822507x_9;
V = 0.446384(0.453147T + 0.456609R +
+0,000187 TR)+0,454929(0,473628M+
+0.346848N+0.000372MN)+0.000163\times
\times (0.453147T+0.456609R+0.000187TR),
T=0,200438x_7+67,180583x_8-0,027046x_7x_8;
R=75,129236x_8+335,565111x_9-50,911671x_3x_9;
M=272,960375x_6+0,145719x_7-0,086970x_6x_7;
N = 201,97265x_4 + 357,39783x_9 + 148,0377x_4x_9;
V=676,634084-0,066925x_5^p+1,316360x_7^p+
+0.622049x_8^p -6.039242x_7 -3.917259x_8;
V = 0.426732(0.935512T + 0.116430R -
-0.000106TR) + 0.304926(1.173498M+
```

```
+0.040470N - 0.000442MN) + 0.000554 \times
\times (0.935512T + 0.116430R - 0.000106TR),
where
T=20,125318x_7+67,850028x_7-2,736966x_7x_8;
R = 197,322037x_7^p + 18,07173 k_7 - 7,56295 k_7^p x_7;
M=96,135274x_5^p+17,408456x_7-3,476775x_7^px_7;
N=81,236135x_{12}^{p}+17,159561x_{7}-2,867514x_{12}^{p}x_{7};
V=696,847187-0,0022748x_{33}^{p}-0,087957x_{4}^{p}+
+1,724957x_7^p -6,267192x_7 -4,660565x_8;
V=0,422879(0,939960T+0,118570R -
-0.000120TR)+0.306207 (1,180601 M +
+0.034882N - 0.000445MN) + 0.000560 \times
\times (0.939960T + 0.118570R - 0.000120TR),
T=20,237243x_7+68,249645x_8-2,761452x_7x_8
R=195,94393 k_7^p+18,048717 k_7-7,51386 k_7^p k_7
M=96,802388x_7^p+17,397182x_7-3,496918x_5^px_7
N=81,078208x_{12}^{p}+17,158857x_{7}-2,862506x_{12}^{p}x_{7};
V=705,304816+1,713262x_7^p+0,090845x_8^p-
-0.812745x_{12}^{p} -6.470074x_{7} -4.719808x_{8};
V=0,423026(0,944871T+0,103398R -
0,000100TR) + 0,304762(1,102419M +
+0.118780N - 0.000459MN) + 0.000564 \times
\times (0.944871T + 0.103398R - 0.000100TR),
where
T=20,041492x_7+67,198307x_8-2,705218x_7x_8;
R = 67.812647x_{11}^{p} + 16,713122x_{7} - 2,381683x_{11}^{p}x_{7};
M = 100.4590C8x_5^p + 17,29461x_7 - 3,60814x_5^px_7;
N = 314,333596x_0^p + 18,654102x_7 - 12,122100x_0^p x_7
   When building models we used the values
x_7/100.
```

As selection criteria the average accuracy of forecasting and run-up of deviations of the forecast of 28-day activity were chosen (the run-up was the difference between the minimum negative and maximum positive values of the calculated function). Accuracy criteria were 10-12 units, run - up ±20 units of activity. This numeric value corresponds to the practice adopted in cement production 5% probability the accuracy guarantee of the brand.

It was found that the prediction of 28-day activity of cement or clinker is possible for almost all models obtained. With the exception of model 8, 9, 11, having a somewhat increased running compared with accepted. So, for forecasting it is possible to use several standard data, and from them to

select that type which in the best way satisfies applied expressive means of measurement. This conclusion is supported by the adequacy of the models for forecasting accuracy (the deviation in accuracy does not exceed 2 units of activity, which is less than 0.5%), run-up (most models have a run-up within  $\pm 20$  units and less) and appearance (for example, models 1, 3, 5 have the same parameters, and their coefficients differ little from each other).

Linear models are the most complete, since the increase in accuracy is practically stopped at the second step of selection and the inclusion of new members in the model is not required, i.e. three or four parameters are enough to predict 28-day activity. This suggests that the list of measurements required for modeling can be reduced by 5-6 times, which is very important in the development of the Express method.

When predicting the brand, all models give very satisfactory results. Therefore, in such cases it is possible to use unencrypted diffractograms.

The best models providing accuracy of the order of 9-10 units at run-up  $\pm 19$  units-the first and the sixth.

The nature of the models varies slightly with the number of observations exceeding 20. This is clearly seen in models 1, 3, 5, which contain a different number of statistics. All their coefficients and the free term differ little from each other, and the set of parameters is exactly the same; similar similarity in other models. This gives reason to believe that 20-25 statistics are enough for the formation of models.

Analysis of the type and condition of the model allows the development of technical recommendations and thus provides the basis for operational management.

All components that make up the model can be divided into main and additional components; the contribution of additional components to the projected value is insignificant. In all models, the main components are formed in the first step of selection, additional — in the following. The main components have a high correlation coefficient with the predicted value and allow us to determine how to influence the activity. By the type of model, you can determine the direction of influence (the sign of the coefficient of the parameter in question).

The main component of the obtained models is the fineness of the grinding, characterized by the residue on the sieve 008 and the specific surface. The smaller the balance on the sieve 008, the higher the activity. The coefficients of the remainder on the sieve 008 in the model are -3,9 and -4,1.

The specific surface area coefficient is also included in the model with a negative sign. Here it is

necessary to find out the nature of the grinding and determine what it is associated with. Grinding of clinker is relatively well up until not achieved the factionalism comparable to the grain Alita (single crystals). Further increase in the fineness of the grinding is achieved by crushing the crystal, which is undesirable, since this leads to heterogeneity of the fractional composition and to a decrease in strength, which is associated with high energy costs and an increase in grinding time.

According to the results of the analysis, the average value of the specific surface area is 2850cm<sup>2</sup>/g, which corresponds to a very large grain (70 microns or more). Apparently, the grinding of clinker to a single crystal size is achieved at a specific surface already 2700-2800cm<sup>2</sup>/g. This indicates an extremely poor cooling mode of clinker and that the cooling is slow. Models based on x-ray diffraction data have a high correlation of activity with Belite (C<sub>2</sub>S) and low correlation with alite (C<sub>3</sub>S), although both, as it follows from cause-effect relationships, are included in the model with a positive sign (in large grains alite decomposes into Belite and its activity decreases).

The result of this analysis is the development of two ways to influence the quality of cement. The first is some coarsening of the grinding; it must act during the time of clinker production. The second is aimed at changing the operating mode of the refrigerator; the method should be implemented simultaneously with the first; the result of its application is an increase in the contribution of alite and a decrease in its specific surface area.

Thus, the obtained models can be used for operational management.

#### References.

- 1. Alishev S. A. Management of the process of wet grinding of raw materials. Materials XI -international scientific and theoretical conference. Dushanbe.: 2018. 45.
- 2. Alishev S. A. Adaptive predictive model of the cement quality. journal. Information technologies of modeling and control. M.: Publishing house "Scientific book", 2018, 111.
- 3. Taimasov B. T. Portland cement production Technology. Shymkent: publishing House of SKSU, 2003. 297.
- 4. Alishev S. A. Identification of the phase composition of the mixture using x-ray crystallography and PC. Modern problems and their solutions of information and communication technologies and telecommunications. Collection of reports. Part II. Fergana: 2019.-523-525.
- 5. Caijun Shi, Della Roy, Pavel Krivenko. Alkali-Activated Cements and Concretes. Taylor&Francis imprint. New York.2006.372.
  - 6. Simulation modeling of technological processes

of heat treatment in the environment of RDO/ Ismoilov M. I., Umaraliev R. S., Pirov F. S.//Scientific notes of Orel state University. Series: Natural, technical and medical Sciences №3(41), 2011.-S. 47-56.

- 7. Analysis of technologies of heat treatment of cement clinker /Nikolaev A. B., Ismoilov M. I., Pirov F. S. // Analytical and simulation modeling and situational management in industry, construction and education: Sat. nauch. Tr. M., 2008, MADI (GTU). p. 19-24.
  - 8. Vtyurin, V. A. Automated system of technologi-
- cal process control fundamentals process control system. Textbook. St. Petersburg 2006. 151 PP.
- 9. Kirillov A. N. Management of multistage technological processes. Vestnik St. Petersburg State University. Cep. 10, 2006, Vol.4.p. 127-131.
- 10. Vergun A. P., Savostina N. V. Optimization of separation processes. Tomsk, 2002. 36.
- 11. Lugovskoy V. I. Sinyavsky K. S. Dubs R. V. Mathematical modeling of chemical-technological processes. Odessa: the income statement, 2004. 35.

# СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В МАЛЫХ СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

# Алладустов У.Б.

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Кичик сув таъминоти объектларида ичимлик сувини тайёрлаш учун ихчам сув тозалаш курилмаларини яратиш бўйича сўз боради ва муаллиф томонидан замонавий технологик жараёнлар (электрокоагуляция ва юпқа қатламли сув тиндириш) га асосланиб ишлаб чиқилган курилманинг тажриба нусхасида ўтказилган экспериментал тадқиқот натижалари келтирилган.

Разработана высокоэффективная водоочистная установка заводского изготовления с применением электрохимического коагулирования и тонкослойного осветления воды. Приведены результаты экспериментальных исследований процесса очистки мутных вод на опытном образце установки.

A highly efficient factory-made water treatment plant has been developed using electrochemical coagulation and thin-layer water clarification. The results of experimental studies of the process of purification of turbid waters on a prototype installation are presented.

При водозаборе из поверхностных источников к самым существенным и трудоемким элементам малых водопроводов относятся водоочистные установки. Метод очистки и конструктивное исполнение технологической схемы, применяемой в этих установках, определяют технико-экономические и эксплуатационные показатели последних.

Водоочистные станции небольшой производительности, строящиеся на месте, характеризуются высокими удельными затратами, значительной трудоемкостью и длительностью строительства, требуют соответствующей строительно-монтажной базы. Традиционная технология, принятая в этих установках, не может уже в полной мере считаться высокоэффективной и достаточно надежной с учетом ухудшения качества исходной воды и повышения требований к её очистке.

На основании анализа современного уровня развития малых систем водоснабжения в странах СНГ и за рубежом, а также с учетом территориальной разбросанности сельских и малых населенных пунктов в регионе установлено, что для решения указанных выше задач необходим переход от использования станций, строящихся на месте к применению компактных установок заводского изготовления, которые легко транспортируются и монтируются на месте их применения.

В странах СНГ для очистки поверхностных

и подземных вод в малых системах водоснабжения широкое распространение получила установка заводского изготовления типа «Струя» производительностью от 100 до 800 м³/сутки при реагентном режиме работы. Она имеет достаточно высокие экономические показатели, но область применения ее ограничена водами мутностью до 1000 мг/л и жесткостью 15 мг.экв/л. При большей мутности исходной воды, применение этой установки возможно лишь с использованием дополнительных ступеней очистки - отстойников, акустических фильтров или гидроциклонов, которые существенно усложняют технологическую схему очистки.

В то же время, несмотря на появившиеся в последние годы зарубежные конструкции высокопроизводительных установок заводского изготовления, заимствование их конструктивно-технологических решений сопряжено со значительными трудностями. Они связаны со спецификой применяемой технологии, принципиальными различиями в качестве исходной воды, наличием соответствующих патентов, секретов производства и т.д.

С учётом вышесказанного, а также в связи с задачами по благоустройству и обновлению сельских населенных мест республики, согласно Указа и Постановления Президента Республики [1,2], представляется актуальной проблема разработка высокоэффективных водоочист-

ных установок заводского изготовления, с применением в их конструкции более прогрессивных методов и процессов очистки воды.

При решении поставленной задачи, для интенсификации, процесса использованы методы электрохимического коагулирования и тонкослойного осветления воды [3], которые являются прогрессивными и перспективными направлениями в технологии очистки природных вод. Особенно высокоэффективно применение этих методов при подготовке воды для небольших автономных объектов, расположенных в сельской местности

В результате теоретических и экспериментальных исследований технологии электролитического коагулирования и тонкослойного осветления воды, при предварительной подготовке взвеси на КПиХ, разработана новая технологическая схема очистки природных мутных вод и конструкция компактной водоочистной установки (применительно к условиям региона).

Для оценки технологического и экономического эффекта очистки воды и получения эксплуатационной характеристики предлагаемой водоочистной установки, были проведены производственные исследования ее опытных образцов.

Установка (рис.1) состоит из: напорного электрокоагулятора (1) с пластинчатыми (алюминиевыми) электродами (2), подключенными монополярно к источнику постоянного тока (3); камеры перемешивания (4) и хлопьеобразования (5) гидравлического типа; тонкослойного отстойника (6) с плоскими полками (7) и скорого фильтра (8) с песчаной загрузкой (9). Элементы установки разборно-сборные и выполнены в виде отдельных напорных емкостей и закреплены (на фланцевом соединении) на передвижной раме, снабженной роликами.

Процесс очистки воды в установке осуществляется электрокоагуляцией, за счет электрохимического растворения алюминиевых электродов под действием постоянного электрического тока с последующим осветлением ее (при предварительной подготовке взвеси в КПиХ) в тонком слое и фильтрованием через зернистую загрузку.

Результаты производственных исследований процесса очистки мутных вод Каршинского магистрального канала на опытной установке производительностью  $0,5\,$  м $^3$ /час представлены на рисунках  $2\,$ и 3.

Первая серия опытов проводилась при скорости движения воды в тонкослойных элементах 5-7 м/час, при различных дозах растворимого (вводимого) алюминия.

Результаты испытания (рис. 2) показали, что установка в указанный период обеспечивает необходимый эффект осветления при скорости

движения воды в тонкослойных элементах 5 м/ч при дозе алюминия 10 мг/л и 7 м/ч при дозе алюминия 15 мг/л.

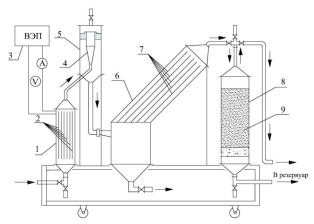
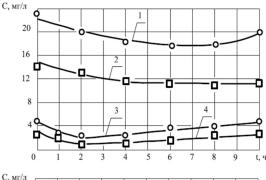


Рис. 1. Компактная водоочистная установка: 1-напорный электрокоагулятор; 2-пластинчатые электроды; 3-источник постоянного тока; 4-камеры перемешивания; 5-камеры хлопьеобразования; 6-тонкослойный отстойник; 7-плоские полки; 8-скорый фильтр; 9-песчаная загрузка.



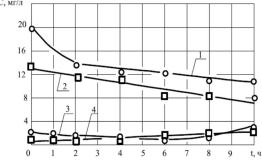


Рис. 2. Изменение концентрации взвешенных веществ в осветленной (1,2) и фильтрованной (3,4) воды (Сисх = 900-1200 мг/л; 2,4 – 5 м/час; 1,3 – 7 м/час) а) Д $_{Al}$  = 10 мг/л; б) Д $_{Al}$  = 15 мг/л).

В результате производственного исследования процесса очистки мутных вод на опытной установке, сделаны следующие выводы:

- основным агентом, влияющим на эффект осветления мутных вод, является доза растворимого металла (алюминия). Причем, значение ее изменяется в зависимости от исходной концентрации взвешенных веществ;
  - количество электрохимически растворен-

ного алюминия зависит, в основном, от количества электричества, прошедшего через жидкость:

- применение КПиХ в технологической схеме электрокоагуляционной очистки воды повышает эффективность очистки на 10-15% и, одновременно, сокращает время отстаивания в тонкослойном отстойнике почти в три раза;
- при расчетах камеры хлопьеобразования, продолжительность перемешивания во внутренние камеры следует принимать в пределах 0,8-2,0 мин, а в наружной камере, 2,0-5,0 мин, в зависимости от концентрации взвешенных

веществ в обрабатываемой воде и дозы вводимого металла (алюминия).

#### Литература:

- 1. Указ Президента Республики Узбекистан от 06.05.2003г N УП-3240 «Об основных направлениях дальнейшего углубления экономических реформ в капитальном строительстве».
- 2. Постановление Президента Республики Узбекистан от 30.11.2018г N ПП-4040 «О дополнительных мерах по развитию систем питьевого водоснабжения и канализации в Республике Узбекистан».
- 3. Демура М.В. Проектирование тонкослойных отстойников. Киев: Будивельник, 1981, 49 с.

# АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИНИ ТАЪМИРЛАШ УЧУН ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ХУДУДИНИ ХАВО-ИКЛИМ ШАРОИТИ БЎЙИЧА ТУМАНЛАШТИРИШ УСЛУБИ

**Содиков И.С.,** т.ф.д, профессор; **Ўроков А.Х.,** т.ф.н., доцент, Тошкент автомобиль йўлларини лойихалаш, куриш ва эксплуатацияси институти; **Иброимов Х.И.,** ассистент, Самарканд давлат архитектура курилиш институти

Мақолада автомобиль йўлларини таъмирлаш ишлари сифатини ошириш, таъмир талаб йўлларни ва йўл бўлакларини аниқлашда фойдаланиладиган ҳаво-иқлим шароити бўйича Республика ҳудудини туманлаштириш масалалари ўрин олган. Ушбу масала йўлга оид туманлаштиришнинг муҳим йўналишларидан бири бўлиб, автомобиль йўлларини таъмирлаш ишларини режалаштиришда, таъмирлаш лойиҳаларини ишлаб чиқишда, таъмирлаш технологияларини танлашда маълумотлар жамлайди ва муҳандислар учун қўлланма бўлиб ҳизмат килали.

**Калит сўзлар:** Туманлаштириш, ҳаво, табиий-иқлим, эксплуатация, таъмирлаш, технология, коэффициент, мавсум, асфальтбетон, ҳарорат, иқлимшунос,

В статье рассматриваются вопросы повышения качества ремонта дорог, районирования территории республики с учетом климатических условий, используемых для выявления дорог и участков, требующих ремонта. Эта проблема является одной из наиболее важных областей дорожного районирования, и используется в качестве руководства для инженеров при планировании ремонтных работ, разработке проектов ремонта и выборе технологии для ремонта.

**Ключевая слова:** Районирование, климат, природно-климатические условия, эксплуатация, ремонт, технология, коэффициент, сезон, асфальтбетон, температура воздуха, климат.

The article discusses issues of improving the quality of road repairs, regionalization of the territory of the republic, taking into account the climatic conditions used to identify roads and sections requiring repair. This problem is one of the most important areas of road zoning, and is used as a guide for engineers when planning repair work, developing repair projects, and choosing technology for repairs.

**Keywords:** Districtization, air,naturally, climate, exploitation, repair, technology, coefficient, season, asphalt concrete, temperature, climatologist,

Кириш. Республика автомобиль йўллари тармоғининг бугунги күн фойдаланув холати йўлдан фойдаланувчилар истеъмол талабларини ва шартларини кониктирмайди. Бунинг сабаблари - республикада автомобиль йўлларини ўз муддатида таъмирлаш масаласи ўз ечимини топмасдан қолмоқда. Автомобиль йўлларини таъмирлаш ишларига ажратилган маблағларнинг етишмаслиги ишларнинг тўлиқ бажарилмаслигига, қолаверса, бажарилган ишларнинг сифати пасайишига олиб келмоқда. Натижада, йўлларда муддатидан олдин жорий ва мукаммал таъмирлашга мухтожлик келиб чикмокда. Жахон амалиётидан маълумки, автомобиль йўлларини таъмирлашлараро муддатини таъминлаш, авваламбор, йўлларни сақлаш ишлари сифатига ва ўз вақтида бажарилишига боғлиқдир.

Бугунги кунда республикада таъмирлаш ишларининг ўз муддатида бажарилмаслиги, курилиш материалларининг талабга жавоб бермаслиги, замонавий технологияларнинг етишмаслиги, сохада малакали мутахассисларга бўлган талабнинг юқорилиги ҳамда йўллардан фойдаланиш шароитларининг ўрганилмаганлиги каби сабаблар туфайли, "таъмирланмай қолган йўллар" кўпайиб бормокда ва бу кўрсаткич умумий фойдаланишдаги йўл тармогининг 71 % ни [1] ташкил қилади. Автомобиль йўлларининг фойдаланув ҳолатини яхши-

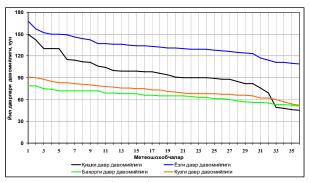
лаш ва автомобиллар қулай ҳаракат шароитини таъминлаш ҳамда таъмирлаш ишларини ўз вақтида амалга ошириш мақсадида республика ҳудудини ҳаво-иқлим шароити бўйича туманлаштириш, қолаверса ҳар қайси туман шартшароитидан келиб чиқиб, таъмирлаш ишларини самарали режалаштириш бўйича чоратадбирлар ишлаб чиқиш зарур ҳисобланади.

Хаво-иклим шароити буйича лаштириш.Йўлга оид туманлаштириш ишлари йўл жойлашган худуднинг табиий-иқлим шароитини мухандислик бахолаш максадида амалга оширилиб, бу йўналиш йўл илмининг мураккаб ва кўп ўрганилмаган сохаларидан бири хисобланади. Йўл туманлаштириш мохияти жихатдан йўлларни лойихалаш, қуриш ва эксплуатация қилиш бўйича турли хил шароитдаги худудларни аниклаш хамда бу худудларнинг харитада акс эттиришдан чегарасини иборатдир. Автомобиль йўлларини таъмирлаш туманлаштириш ишларига биринчи навбатда ҳаво-иқлим шароити бўйича ноқулай бўлган худудларни аниклаш киради. Бу эса йўлларни таъмирлашда энг маъкул технологияларни танлашга имкон беради. Автомобиль йўлларини таъмирлашда хаво-иклим маълумотларига бўлган заруратнинг ошиб бориши йўл туманлаштиришнинг ахамиятини оширади. Автомобиль йўлларининг хар хил ий-худудий комплексларда жойлашганлиги уларни таъмирлаш шароитининг турли хил бўлишини келтириб чиқаради.

Иклимшунослар [2, 3, 4] Ўзбекистон иклимини иссик ва совук даврларга бўлган. Ўртача суткалик харорат +5°C дан ошган кунлар иссик даврга, аксинча +5°C дан пасайган кунлар совук даврга киритилган. Иссик давр бошланғичбахор (Б, +5°С≤Т≤+20°С), ўрта-ёз (Ё, Т>+20°С) ва охирги-куз (К, +20°С≤Т≤+5°С) мавсумларига бўлинади, совук давр эса киш (К, T<+5°C) мавсумига тўғри келади. Таъмирлаш ишлари асосан иссик даврларда режалаштириш ишлар сифатини таъминлайди. Ўзбекистон шароитида олиб борилган тадқиқотларда [5] асфальтбетон ҳароратининг хаво коплама хароратига боғлиқлиги қонунияти аниқланган ва йилнинг иссиқ даврларида қоплама устки юзасидаги харорат хаво хароратига нисбатан 4-35 °C гача юқори бўлиши кузатилган.

Ўзбекистон Республикаси ҳаво-иқлим шароитини тадқиқ қилиш мақсадида республика ҳудудида жойлашган 36 та метеорологик шоҳобчалардан олинган охирги 12 йиллик ҳаво-иқлим маълумотларини статистик қайта ишлаш натижалари шуни кўрсатдики, республикада иссиқ ва совуқ даврларнинг бошланиши, давомийлиги ва тугалланиши ҳудуд-

ларда бир-биридан кескин фарқланади. Буни куйидаги республика бўйича йил мавсумий даврлари давомийлиги графиги исботлайди (1-расм):



1-расм. Республика бўйича йил мавсумий даврлари давомийлиги

Ўзбекистон Республикаси худудининг метеорологик шохобчаларидан олинган маълумотлар асосида аникланган хаво-иклим шароити маълумотлари куйидаги графиклар кўринишида хар бир метеорологик шохобча бўйича тахлил килинди (2-расм).

Хаво-иклим шароитининг автомобиллар харакат шароитига таъсири кўрсаткичи ( $\Pi_{x,ux}$ ) йил мавсумларидаги хаво иклим шароити таъсири кўрсаткичларининг йиғиндисидан ташкил топади ва куйидагича аникланади:

$$\Pi_{X.HK.} = \Pi_{KHIII} + \Pi_{GaX} + \Pi_{\ddot{e}_3} + \Pi_{KY3} \tag{1}$$

бунда  $\Pi_{\text{киш}}$  — киш мавсумидаги хаво-иклим шароитининг таъсирикўрсаткичи;  $\Pi_{\text{бах}}$  - бахор мавсумидаги хаво-иклим шароитининг таъсири кўрсаткичи;  $\Pi_{\tilde{\text{е}}_3}$  - ёз мавсумидаги хаво-иклим шароитининг таъсири кўрсаткичи;  $\Pi_{\text{ку}_3}$  куз мавсумидаги хаво-иклим шароитининг таъсири кўрсаткичи;

Автомобиль йўлларидан фойдаланишда йилнинг хар кайси мавсумида хаво-иклим шароитининг автомобиллар харакат шароитига таъсирини аниклашда  $\Pi_{\text{мав}}$  кўрсаткичи [1] киритилган.  $\Pi_{\text{мав}}$  хар кайси давр учун куйидаги формула асосида топилади:

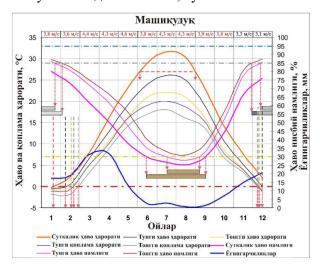
$$\Pi_{\text{MaB}} = ((1 - K_{\text{MaB}_{X,T,T}}) T_{\text{MaB}} K_{\text{H}})/365$$
 (2)

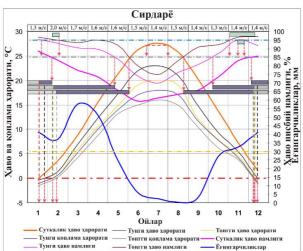
Бунда  $K^{\text{мав}}_{\text{х.т.т}}$  — йўлда хисобий тезликнинг таъминланганлиги мавсумий коэффициенти;  $T_{\text{мав}}$  - йил мавсумининг давомийлиги, сутка;  $K_{\text{н-}}$ йил даврларида харакат жадаллигининг нотекислик коэффициенти.

Йил мавсумларидаги хисобий тезликнинг таъминланганлик коэффициентикўрсаткичини аниклашда куйидаги формуладан фойдаланамиз:

$$K^{\text{MaB}}_{X,T,T} = \left(\sum n_i K^i_{X,T,T}\right) / T_{\text{MaB}} \tag{3}$$

Бунда  $K^{\text{мав}}_{\text{х.т.т}}$  — йўлда хисобий тезликнинг таъминланганлиги мавсумийкоэффициенти;  $n_i$  — йил мавсумида хаво-иклим ходисалари кузатиладиган кунлар сони;  $K^i_{\text{х.т.т.}}$  - хар кайси хаво-иклим ходисасида хисобий тезликнингтаъминланганлик коэффициенти;  $T_{\text{сез}}$  - йил мавсумининг давомийлиги, кун.





- бундақоплама устки юзасида содир бўладиган микрояхмалак (кундузи, тунда, тонгда);
- қоплама устки юзасининг намланиши (кундузи, тунда, тонгда);
- туманларнинг содир бўлиши (кундузи, тунда, тонгда);
- коплама устки юзасининг чангланиши (кундузи, тунда, тонгда);
- қоплама устки юзасида «аквапланирование» ҳодисасининг кузатилиши.

2-расм. Хаво-иклим шароитининг комплекс графиги

Куйидаги 1-жадвалда 1-формула ёрдамида хисоблаб топилган, республика худуди бўйича хаво-иклим шароитининг йўл ишларига ва харакат шароитига таъсири кўрсаткичлари келтирилган. Ушбу кўрсаткич асосида республика худудини хаво-иклим шароити бўйича туманлаштириш амалга оширилди (3-расм).

1-жадвал Хаво-иқлим шароитининг ҳаракат шароитига таъсири кўрсаткичи

Йил мавсумларидаги хаво-иклим						
Метеошохоб-	шарои	Пҳ.иқ.				
чалар номи	•					
	Пқиш					
Қорақалпоқ	0,25	0,07	0,12	0,06	0,50	
Мўйноқ	0,21	0,06	0,13	0,06	0,47	
Нукус	0,19	0,06	0,14	0,07	0,45	
Чимбой	0,18	0,06	0,12	0,06	0,41	
Андижон	0,15	0,09	0,13	0,09	0,46	
Бухоро	0,13	0,07	0,15	0,08	0,43	
Жонкелди	0,11	0,06	0,16	0,06	0,40	
Қоракўл	0,13	0,07	0,16	0,08	0,43	
<b>Г</b> аллаорол	0,17	0,10	0,11	0,09	0,47	
Жиззах	0,14	0,09	0,14	0,09	0,45	
Дўстлик	0,13	0,08	0,13	0,08	0,42	
<b>Гузор</b>	0,08	0,10	0,16	0,09	0,42	
Қарши	0,11	0,07	0,16	0,09	0,43	
Муборак	0,12	0,07	0,17	0,07	0,43	
Шахрисабз	0,11	0,09	0,14	0,10	0,44	
Мошикудук	0,16	0,06	0,16	0,07	0,45	
Навоий	0,12	0,07	0,14	0,08	0,41	
Нурота	0,15	0,08	0,13	0,09	0,45	
Оқбайтал	0,18	0,06	0,14	0,06	0,44	
Наманган	0,15	0,09	0,14	0,08	0,46	
Поп	0,14	0,09	0,14	0,08	0,44	
Пайшанба	0,13	0,08	0,15	0,08	0,45	
Қўшработ	0,17	0,09	0,13	0,07	0,46	
Самарқанд	0,14	0,08	0,10	0,09	0,41	
Денов	0,07	0,09	0,16	0,09	0,40	
Термиз	0,07	0,08	0,17	0,09	0,41	
Шеробод	0,06	0,08	0,17	0,08	0,39	
Сирдарё	0,15	0,09	0,13	0,09	0,47	
Янгиер	0,12	0,08	0,15	0,08	0,43	
Олмалиқ	0,15	0,09	0,14	0,08	0,45	
Бекобод	0,12	0,08	0,13	0,08	0,41	
Тошкент	0,14	0,09	0,13	0,09	0,44	
Қўқон	0,16	0,08	0,15	0,07	0,46	
Фарғона	0,15	0,09	0,13	0,08	0,45	
Урганч	0,17	0,07	0,13	0,07	0,44	
Хива	0,15	0,07	0,13	0,07	0,41	



3-расм. Ўзбекистон Республикаси худудини ҳавоиҳлим шароити бўйича туманлаштириш харитаси

Туманлаштириш асосида ҳаво-иқлим шароити бўйича бир хил тавсифдаги ҳудудлар аникланди.

Туманлаштириш натижалари асосида йўлларни таъмирлаш ишларини мақбул технологияларини танлаш ва уларни бажариш муддатлари оқилона режалаштириш имконияти юзага келади.

**Хулоса.** Автомобиль йўлларини куриш, таъмирлаш ва сақлаш ишларини режалаштириш ва ҳаво-иқлим омилларини йўл шароитига таъсирини ҳисобга олишда ушбу ҳаво-иқлим шароити бўйича туманлаштириш харитаси амалий аҳамиятга эгадир. Ушбу харитадан автомобиль йўлларини эксплуатация қилиш корхоналари мутахассисларийиллик йўл ишларини режалаштириш ва ташкил этишда фойдаланилади.

#### Адабиётлар:

- 1. Ўроқов А.Х. Ўзбекистон Республикаси худудини автомобиллар харакат шароити бўйича туманлаштириш. Т.: ТАЙИ, 2012. 129 б.
- 2. Муминов Ф.А., ИнагамовС.И. Изменчивость климата Средней Азии / Под ред. Ф.А. Муминова. Т.: САНИГМИ им. В.А. Бугаева, 1995. 215 с.
- 3. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. Ташкент: НИГМИ, 2007. 132 с.
- 4. Леухина Г.Н., Ляпина О.А.,. Веремеева Т.Л. Климат Узбекистана. Т.: САНИГМИ им. В.А. Бугаева, 1996. 72 с.
- 5. Махмудов Я. Исследование температурного режима асфальтобетонных покрытий в условиях Узбекской ССР / Строительство автомобильных дорог: : Сб.науч.тр. Москва, МАДИ, 1972. вып. 44. с. 119-125.

## ПОВЫЩЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЫЛОУЛОВИТЕЛИ И АСПИРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

**Холбоев У.Х.,** (Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт) **Алибекова Н.** (Джизакский политехнический институт)

В статье рассматриваются возможности решения проблемы экологии, в том числе возможные варианты оценки состояния загрязнения водной и воздушной среды городов выбросами промышленных предприятий и транспорта. Изложена методика расчетов эффективности созданных новых и усовершенствованных пылеулавливающих систем — центробежно-инерционных с жалюзийным отводом воздуха, мокрых и магнитных. В работе показано, что учёт уравнений взаимосвязи параметров новых устройств с применением предложенного метода анализа дисперсного состава порошков и пылевидных материалов обуславливает отличие от нуля погрешностей оценки, что позволяет решить проблему оценки размеров частиц, фракций, контроля и диагностики вне рамок традиционных подходов решения этой проблемы.

**Ключевые слова:** Ключевые слова: оценка, эффективность, пыль, улавливание, предельно допустимая концентрация (ПДК), ступенчатая система.

The paper describes the technique, design and operation principle of new devices for analyzing dust particulate materials. The article considers the concept of integrated models and constructions of certain devices and systems to analyze dust particulate materials. The concept combines new and existing complementary methods, and means of analysis of dust particulate materials. The work is devoted to investigation of estimation problem for different logical models and mode of operation of new devices for the analysis of dust particulate materials. Application of the devices proposed can significantly reduce duration of analysis in comparison with the known methods: in one device the separation of the particle size is done by sedimentometer, in another device – by particlemotion rate in the air.

Key words: Estimation, efficiency, dust, dedusting, maximum permissible concentration (MPC), step system.

Рассматривается концепция интегрированных моделей и конструкций конкретных устройств и систем для анализа дисперсного состава пылевидных материалов, которая объединяет новые и известные взаимно дополняющие методы и средства анализа дисперсного состава пылевидных материалов. Работа посвящена исследованию проблемы оценки для различных логических моделей и принципа действия практических конструкций новых устройств для анализа дисперсного состава пылевидных материалов. Применение предложенных устройств позволяет значительно сокра-

тить длительность анализа по сравнению с известными методами: седиментометрии — разделение частиц по размерам, вторым — по скорости движения частиц в воздушной среде.

Ведь применение даже самого эффективного пылеулавливающего аппарата возможно только при достаточно малом содержании пыли в газовых средах, подлежащих очистке. При сильной запыленности газовой среды (200...300 г/м) приходится использовать несколько аппаратов, причем на каждой следующей ступени должны использоваться пылеуловители более высокого класса, чем на предыдущих. Ступенчатый под-

ход объединения средств очистки применяют в следующих случаях. Во-первых, для достижения концентрации пыли в выбросах уловителями с меньшей, чем это необходимо, эффективностью. Во-вторых, когда хотят получить из первых ступеней очистки, в которых, как правило, используют сухие пылеуловители (пылеосадительные камеры, циклоны), крупнодисперсный порошок, пригодный для применения в технологии, или более удобный для транспортировки, чем шлам мокрых пылеуловителей.

Анализ последних исследований, что в разных странах постоянно создаются новые технические средства для предотвращения загрязнения воздушной среды и борьбы с ним, причем более совершенные и, как правило, более сложные, что отражается на их стоимости, которая составляет от 10 до 40-50 % стоимости оборудования основного производства. При этом развитие пыле очистного оборудования идет как путем создания качественно новых типов аппаратов, так и создания пылеуловителей, в которых сочетаются принципы действия нескольких уже известных аппаратов. Во втором случае удается не только повысить эффективность очистки и снизить ее стоимость в сравнении с одиночным применением отдельных аппаратов, принцип действия которых сочетается, но и уменьшить производственные площади, занимаемые этим оборудованием. Положительные результаты исследований одного из первых пылеуловителей, с сочетанием принципов действия центробежных и жалюзийных аппаратов, и успешная эксплуатация аппаратов такого типа на нескольких предприятиях стали убедительным доказательством целесообразности их создания и продолжения поисков путей улучшения их основных показателей работы.

С развитием теории и практики пылеулавливания в 50 х гг. прошлого века появился качественно новый тип аппаратов-аппараты со встречным закрученными потоками или вихревые аппараты, которые, как и циклоны, являются аппаратами центробежного действия. Эти пылеуловители позволяют эффективно улавливать частицы пыли размером 3...5 мкм, которые трудно удаляются даже самыми эффективными циклонами. Их применяют в горнодобывающей, пищевой, химической и многих других отраслях промышленности для очистки газов в сушилках, мельницах, смесителях. От циклонов вихревые пылеуловители отличаются наличием в них двух встречных в осевом направлении закрученных потоков: нижнего (первичного) и верхнего (вторичного).

При использовании рукавных фильтров обычно предварительное отделение части пыли необходимо при начальной её концентрации, превышающей 20 г/м³, или при необходимости фракционирования частиц уловленного материала путем выделения крупных фракций в первой степени очистки.

Эффективность пылеуловителя или суммарная эффективность пылеулавливающей установки E, % должна быть не менее величины

$$E = \frac{C_{H} - C_{K}}{C_{H}} \tag{1}$$

где  $C_H$  – концентрация твердых частиц в воздухе, поступающем на очистку, мг/м<sup>3</sup> ;  $C_K$  – конечная концентрация твердых частиц в очищенном воздухе, мг/м<sup>3</sup>. Величина  $C_K$  должна быть не больше допустимой остаточной концентрации, которая определяется по формуле

$$C_K = (160-4L) k$$

где L— расход запыленного воздуха, тыс.  $M^3$  /ч; k—коэффициент, зависящий от ПДК (k=0,3–1). При L>15 тыс.  $M^3$ /ч CK=100k.При наличии значительных подсосов воздуха эффективность более точно выразится формулой:

$$E = \frac{L_H C_H - L_K C_K}{L_H C_H}$$
 (2)

где  $L_{\rm H}$  и  $L_{\rm K}$ — расход, соответственно, запыленного и очищенного воздуха.

Улучшение этих показателей обусловлено сочетанием в предложенных пылеуловителях двух принципов разделения запыленных потоков: центробежного, как в циклонах, и жалюзийных (прохождение через решетки). Все типы аппаратов испытывались по требованиям стандартной методики, рекомендованной для такого пылеочистного оборудования. Исследования проводились в два этапа: сначала, на первом этапе, на не запыленном воздухе определялись гидродинамические характеристики и изучалось влияние на них режимных и конструктивных параметров, а затем определялась эффективность пылеулавливания и исследовалось влияние на нее тех же параметров. В качестве экспериментальной использовалась кварцевая пыль с медианным распределением диаметра частиц  $\delta 50=8$  мкм плотностью  $\rho \Pi = 2650$ кг/м<sup>3</sup>. Начальная концентрация пыли в воздухе, поступающем в аппарат, составляла  $C_H=3$  г/м<sup>3</sup>. В натурных испытаниях учтены конструктивные особенности каждого аппарата для использования в полной мере их преимуществ и устранения выявленных недостатков. Это позволило получить результаты, не вызывающие сомнений в их достоверности.

Самый высокий показатель эффективности пылеулавливания в жалюзийно-вихревом пылеуловителе диаметром 0,16 м составляет 96%. Его эффективность выше эффективности аппарата со встречными закрученными потоками (без жалюзи решетки).

Для применения аппаратов в конкретных условиях производства следует учесть специфику этих условий и внести коррективы в показатели, полученные при исследованиях в лабораторных условиях. В процессе создания эксперимен-тальных образцов пылеуловителей, с проведением соответствующего объёма исследований и опытной эксплуатацией, разработана методика теоретического определения конструктивных размеров и основных показателей пылеуловителей, которая позволяет на стадии проектирования систем пылеочистки оценивать целесообразность применения в них того или иного комплекта систем, с учётом используемых вариантов комплексирования базовых пылеуловительных устройств.

Для проверки достоверности и целесообразности принятых при создании конструктивных решений и замыслов любое новое оборудование должно быть испытано по общепринятой для такого класса оборудования методике, а полученные результаты должны быть испытано по общепринятой для такого класса оборудования методике, а полученные результаты должны быть пригодными для сравнения с показателями существующих аппаратов. Для пылеуловителей известная методика предусматривает определение основных показателей их работы – гидравлического сопротивления и эффективности очистки - и влияния на эти показатели режимных и конструктивных параметров. Гидравлическое сопротивление определяется на не запыленном газе, а для определения эффективности используют стандартную пыль, требования к которой регламентированы той же методикой.

Пылеулавливающие агрегаты — циклоны ЦОЛ, а именноЦОЛ-1,5, ЦОЛ-3, ЦОЛ-4,5, ЦОЛ-6, ЦОЛ-6, ЦОЛ-9, ЦОЛ-12, ЦОЛ-18 состоят из двух концентрических цилиндров: наружного и внутреннего, конуса, выхлопной трубы, колпака, регулятора. Улавливание пыли в циклонах ЦОЛ происходит под действием центробежных сил, возникающих при тангенциальной подаче запыленного газа в корпус циклона с относительно высокой скоростью. Частицы пыли отбрасываются к стенке циклона, скорость газа после выхода из кольцевого зазора между корпусом циклона и трубой выхода газа значительно снижается и становится

меньше скорости витания частиц пыли [Коузов, Мальгин, Скрябин, 1993, с. 150].

В центральной части циклона происходит изменение направления движения газа на 180 и полное отделение частиц пыли под действием сил инерции. Пыль опускается вниз корпуса и далее попадает в бункер-накопитель для накопления пыли. Скорость входа потока в циклоны ЦОЛ –15-18 м/с; Производительность, применяемых циклонов ЦОЛ – от 1500 до 18000 м. куб. Эффективность очистки воздуха циклонами ЦОЛ 70-90% в зависимости от свойств и фракционного состава пыли.



Рисунок 1. Циклон марки ЦОЛ.

Эксплуатационные свойства всех типов предложенных пылеуловителей, которые будут работать в условиях, отличающихся от тех, для которых известны экспериментальные данные по фракционной эффективности, могут быть предусмотрены на основе имеющихся данных путем сопоставления с экспериментальными данными:

- при изменении плотности пыли размер частиц новой пыли, которые будут улавливаться с той же эффективностью, что и частицы заданного размера тестовой пыли, может быть найден путем умножения размера тестовой пыли на величину, равную отношению: (плотность тестовой пыли/плотность новой пыли);
- при изменении объемной скорости газового потока, проходящего через пылеуловитель, при новом расходе размер частиц, которые будут улавливаться с той же эффективностью, что и частицы тестового размера при экспериментальном расходе, может быть рассчитан путем умножения размера частиц экспериментальной пыли на величину, определяемую соотношением: (экспериментальный расход/новый расход);
- при изменении вязкости газа (например, связанном с изменением температуры газа) размер частиц при равной эффективности мож-

но найти умножением размера частицы тестовой пыли на величину отношения: (новая вязкость/тестовая вязкость);

- при изменении диаметра пылеуловителя (циклонного элемента батарейного циклона), но при сохранении геометрического подобия с экспериментальным аппаратом, размер частиц для равной эффективности может быть найден умножением размера частицы эксперименталього циклона на величину корня квадратного из отношения: (диаметр новой модели/диаметр экспериментальной модели).

Так как разработанные пылеуловители (жалюзийно-вихревой, батарейный циклон с жалюзийными элементами, циклон со ступенчатым отводом пыли), исследованные на экспериментальном стенде, имели различную производительность и различные диаметры, целесообразно оценить их эффективность при одинаковой производительности, воспользовавшись приведенными выше множителями.

Заключение. При большей начальной запыленности необходимо применять пылеочистные аппараты, способные существенно уменьшать пылевые нагрузки на следующие ступени очистных систем. Максимальная начальная запыленность газового потока, при которой можно достичь ПДК пыли в очищенном воздухе в

пылеулавливающей установке из указанных пылеуловителей, составляет 60 г/м³. Повышение чувствительности, снижение погрешности измерений и более точная оценка меры и объёма промышленных выбросов загрязнений природной среды приводят к необходимости использования для целей оценки выбросов более точных оптических и других электромагнитных волновых методов контроля и диагностики сред и веществ.

## Литературы:

- 1. Белевицкий А.М. Проектирование газоочистительных сооружений. – Л.: Химия, 1990. – 228 с.
- 2. Жалюзийно-вихревой пылеуловитель: пат. Украина № 23900; заявл. 24.06.96; опубл. 31.08.98. Бюл. № 4. -6 с.
- 3. Батарейный циклон с жалюзийными элементами: пат. Украина № 59139; заявл. 24.02.03; опубл.15.08.03. Бюл. № 8. -4 с.
- 4. Циклон повышенной эффективности со ступенчатым отводом твердой фазы: пат. Украина № 62320; заявл. 04.03.03; опубликован 15.12.03. Бюл. № 12. -4 с.
- 5. Страус В. Промышленная очистка газов / пер. с англ. М.: Химия, 1981.-616 с.
- 6. Аппарат для мокрого пылеулавливания: пат. на полезную модель Украина № 35760; заявл. 03.03.08; опубл. 16.10.08, Бюл. № 19. -2 с.

UDK 628.166.

# SAMARQAND SHAHAR TABIIY SUVLARNI XLORLI MODDALAR YORDAMIDA ZARARSIZLANTIRISHNI TAHLILI

Yakubov Qutfiddin Asliyevich, t.f.n., dotsent; Baxronov Po'lodjon Xurshedovich, izlanuvchi (Samarqand davlat arxitektura qurilish instituti)

Mazkur maqola Samarqand shahar tabiiy suvlarini xlorli moddalar yordamida zararsizlantirish tahliliga bag'ishlangan. Samarqand shahar suv qabul qilish inshootlaridan analiz namunalari olinib zararsizlantirilgandan keyin qoldiq xlor miqdori 2018-yil uchun yillik natijalar olindi.

Tayanch iboralar: Tabiiy suv, zararsizlantirish, xlorli moddalar, qoldiq xlor.

Статья посвящена анализу обезараживания природных вод города Самарканда с использованием хлорирующих веществ. После получения анализов и обезараживания образцов водозаборных сооружений города Самарканда получены годовые результаты по количеству остаточного хлора за 2018 год.

Ключевые слова: природная вода, дезинфекция, хлор, остаточный хлор.

This article is devoted to the analysis of neutralization of natural waters of Samarkand City with the help of chlorinated substances. After the analysis samples were taken and neutralized from Samarkand City water intake facilities, annual results of residual chlorine for 2018 were obtained.

Keywords: natural water, disinfection, chlorine compounds, residual chlorine.

Kirish. Tabiiy suvlarni xlorli moddalar yordamida zararsizlantirishda eng avvalo bu usulning samarali ishlashi uchun zararsizlantiriladigan suv manbasining xarakteristikalari asosiy o'rinni egallaydi. Xlorli moddalar yordamida suvni zararsizlantirishda manba sifatida Samarqand shahri suv ta'minoti tizimi olingan.

Iste'molchi talablari asosiy boʻlib, suv havzasini miqdor va sifat koʻrsatkichlari bilan solishtiriladi. Manba sifatida tanlangan suv havzasidan barqaror rivojlanish talablari asosida ma'lum cheklovlar va muhofaza talablari asosida foydalanish koʻzda tutilishi kerak.

Asosiy qism. Suv resurslaridan samarali foydalanish va ularni muhofaza qilish, umuman suv resurslari bilan bogʻliq barcha munosabatlar Oʻzbekiston Respublikasining "Suv va suvdan foydalanish" toʻgʻrisidagi 1993 yil 6 mayda qabul qilingan va 2009 yilda qator oʻzgartirishlar kiritilgan qonunida oʻz aksini topgan [1]. Ushbu

qonunga asosan Oʻzbekiston Respublikasining yagona davlat suv fondi: daryolar, koʻllar, suv omborlari, boshqa yer usti havzalari va suv manbalari suvlaridan, yer osti suvlari va muzliklardan iboratdir. Davlatlararo, ya'ni transchegaraviy daryolar — Amudaryo, Sirdaryo, Zaravshan daryosi, Orol dengizi va boshqa suvlardan foydalanish huquqi davlatlararo bitimlarda belgilab beriladi. Samarqand shahri uchun manba sifatida koʻzda tutilgan Zarafshon daryosi infiltratsion suvlari ham transchegaraviy ahamiyat kasb etadi va undan foydalanishda ushbu xususiyat hisobga olinishi kerak.

Samarqand shahar Davlat sanitariya epidemiologiya nazorat Markazi Samarqand shahar hududida yuqumli oshqozon ichak kasalliklari bo'yicha epidemiologik vaziyat murakkabligini, ya'ni 2013yil aprel-may oylarida Kimoyogarlar shaharchasi hududida markaziy suv tarmog'i orqali ko'p sonli aholiga qorin tifi kasalligini gumon qilinib shahar yuqumli kasalliklar shifoxonalariga yotqizilganligiga va ulardan 70 tasi qorin tifi kasalligiga chalinganligini, hamda suv uzatish tarmoqlarining ko'p qismidan foydalanish muddatidan o'tib ketgan holda foydalanilayotganligi, ularda tez-tez yuz berayotgan avariyalar o'z vaqtida ya'ni 2 soat ichida tuzatilmayotganligi, shaharning ko'p qavatli binolar joylashgan qismiga grafik asosida 2 soatdan ko'p bo'lgan vaqtga uzilish bilan berilayotganligini hisobga olib, shaharda sifatli ichimlik suvini yetkazib berish uchun ishlatilayotgan qoldiq xlor miqdorini DST 950-2011 " Ichimlik suvi" talabllari bo'yicha [3]:

-Shahar aholisiga suvni butun kun davomida uzluksiz yetkazib berayotgan Cho'pon ota, Dahbet, Bog'ibaland va Xishrav suv ishlab chiqarish inshootlarida qoldiq xlor miqdorini 0.3-0.5 mg/dm<sup>3</sup>;

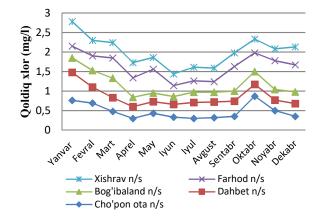
-Kimyogarlar va Farhod shaharchasi aholisiga suvni butun kun davomida uzib-uzib, grafik asosida ma'lum bir vaqtlarda berilayotganligi sababli, ushbu shaharchalar suv ishlab chiqarish inshootlarida qoldiq xlor miqdorini 0.7-0.8 mg/dm³ miqdorida doimiy ushlab turishni taklif qiladi.

Suv ishlab chiqarish inshootlarida va katta hajmda suv o'tkazishga mo'ljallangan suv tizimida avariyalar yuz berayotgan vaqtda xlor dozasini 3 kun mobaynida 0.9-1 mg/dm³ miqdorida ushlab turish majburiy.

Samarqand shahar suv qabul qilish inshootlarida qoldiq xlor miqdorini topish uchun analiz olib borildi. Bundan koʻzlangan asosiy maqsad tabiiy suvlarni xlorli moddalar yordamida zararsizlantirishda keyin zararsizlantirish natijasini baholash, boshqa zararsizlantirish usulini qoʻllashni cheklayotgan faktorlarni aniqlash hisoblanadi. Analiz ishlari Samarqand shahar "SUVOQOVA" ishlab chiqarish Davlat korxonasi labaratoriyasida olib borildi. Analiz namunalari Samarqand shahar suv qabul qilish inshootlaridan olindi. Analiz natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval 2018-yil bo'yicha Samarqand shahar suv qabul qilish inshootlarida qoldiq xlor miqdori (mg/l)

Oylar	Cho'pon	Dahbet	Bog'i-	Farhod	Xishrav
Oylai	ota n/s	n/s	baland n/s	n/s	n/s
Yanvar	0,76	0,72	0,37	0,3	0,63
Fevral	0,69	0,41	0,43	0,37	0,4
Mart	0,48	0,35	0,5	0,52	0,39
Aprel	0,3	0,3	0,24	0,5	0,39
May	0,43	0,3	0,22	0,61	0,3
Iyun	0,33	0,33	0,2	0,28	0,3
Iyul	0,3	0,41	0,26	0,29	0,35
Avgust	0,32	0,4	0,25	0,27	0,35
Sentabr	0,35	0,39	0,26	0,63	0,35
Oktabr	0,87	0,3	0,33	0,48	0,35
Noyabr	0,5	0,27	0,27	0,74	0,3
Dekabr	0,35	0,33	0,3	0,69	0,46



1-rasm/ 2018-yil bo'yicha Samarqand shahar suv qabul qilish inshootlarida qoldiq xlor miqdori diagramma ko'rinishida

Xulosa. Tabiiy suvlarini xlorli moddalar yordamida zararsizlantirishda eng avvalo qoldiq xlor qolmasligi kerak. Chunki qoldiq xlor inson organizmi uchun o'ta xavfli modda hisoblanadi. Yuqoridagi diagrammda ko'rinib turibdiki qoldiq xlor miqdori Samarqand shahar suv qabul qilish inshootlarida ko'p ulushni tashkil qilyapti. Bunda eng asosiy sabab tabiiy suvlarni tarqatadigan magistral quvurlarning eskirganligi hisoblanadi. Shuning uchun hozirgi vaqtda tabiiy suvlarni xlorli moddalar yordamida zararsizlantirishda xlor dozasi me'yordan ortiq miqdorda qo'shmoqda. Tabiiy suv iste'molchigacha kelganda yo'l-yo'lakay ifloslanadi. Ortiqcha xlor esa anashu jarayonni kompensatsiya qiladi. Bu muammni yechish uchun eng avvalo magistral quvurlarni qaytadan yangilash, quvurlarning ekspluatatsion davrini oshirish choralarini ko'rib chiqish kerak.

#### Adadbiyotlar:

- 1. Oʻzbekiston Respublikasining "Suv va suvdan foydalanish" toʻgʻrisidagi 1993-yil 6- may.
- 2. Nikoladze G.I. Texnologiya ochistki prirodпых vod.
  - 3. O'zDST 950-2011 " Ichimlik suvi"

УДК 697.3 (573. 036)

#### ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

# Эшматов Мансур Мусуранович, к.т.н доцент; Волкова Ксения Валеревна, преподаватель.

(Самаркандский государственный архитектуно - стоительный институт)

В статье рассматривается принцип действия тепловых насосов, возможность и рациональность их использования в системах теплоснабжения субъектов Узбекистана. Рассмотрены различные типы тепловых насосов, их достоинства и недостатки а также рассмотрена возможность применения тепловых насосов комбинированно с существующими системами централизованного теплоснабжения. Эффективность и выбор определенного источника тепловой энергии сильно зависят от климатических условий, особенно, если источником отбора тепла является атмосферный воздух.

**Ключевые слова:** Тепловой насос, система теплоснабжения, экологичность, источник тепла, компрессор, контур, тепловая энергия, эффективность, хладагент.

# APPLICATION OF HEAT PUMPS IN HEAT SUPPLY SYSTEMS

The article deals with the principle of operation of heat pumps, the possibility and rationality of their use in the heating systems of the subjects of Uzbekistan. Various types of heat pumps, their advantages and disadvantages are considered. The efficiency and choice of a particular source of thermal energy is highly dependent on climatic conditions, especially if the source of heat is atmospheric air. The possibility of using heat pumps in combination with existing district heating systems is considered.

**Keywords**: Heat pump, heat supply system, environmental friendliness, heat source, compressor, circuit, heat energy, efficiency, refrigerant.

Maqolada issiqlik nasoslarining ishlash printsipi, O'zbekiston sub'ektlarining issiqlik ta'minoti tizimlarida ulardan foydalanish imkoniyati va ratsionalligi ko'rib chiqiladi. Turli xil issiqlik nasoslari, ularning afzalliklari va kamchiliklari ko'rib chiqiladi. Muayyan issiqlik energiyasining samaradorligi va tanlovi iqlim sharoitiga juda bog'liq, ayniqsa, issiqlik chiqarish manbai atmosfera havosi bo'lsa. Issiqlik nasoslarini mavjud markazlashtirilgan issiqlik ta'minoti tizimlari bilan birgalikda qo'llash imkoniyati ko'rib chiqildi.

**Kalit so'zlar**: issiqlik pompasi, issiqlik ta'minoti tizimi, ekologik toza, issiqlik manbai, kompressor, elektron, issiqlik energiyasi, samaradorlik, sovutgich.

В настоящее время тепловые насосы не приобрели должного распространения в нашей жизни. Решением этой проблемы является применение бивалентной схемы отопления, при которой основную (базовую) нагрузку несет тепловой насос, а пиковые нагрузки покрываются вспомогательным источником (газовый или электрокотел). К потребителю, в этом случае, может подаваться относительно холодная вода, тепло которой преобразуется тепловым насосом в тепло с потенциалом, достаточным для отопления. Тепловые насосы и теплофикация являются взаимно исключающими и взадополняющими энергосберегающими технологиями. Применять тепловые насосы особо целесообразно эффективно непосредственно на ТЭЦ, ГРЭС, где имеются круглогодичные сбросы тепла в градирни. Однако, если на ТЭЦ имеются сбросы тепла в атмосферу или в водоем, то можно применять тепловой насос для сверхбалансовой нагрузки, непосредственно забирая тепло из обратной сетевой воды у удаленного потребителя, по цене сбросного тепла. Это означает, что если на ТЭЦ имеется сбалансированная тепловая и электрическая нагрузка, то область применения тепловых насосов возможна только в те периоды, когда нет пиковых нагрузок. Тепловой насос лучше использовать с водяным теплым полом, а не с конвекторами, радиаторами или фанкойлами. Все дело в температуре подачи системы отопления. Для водяного теплового пола рабочая температура лежит в интервале 35—45 °C, а низкотемпературные радиаторы и фанкойлы требуют 50—55 °C. Поэтому «Коэффициент преобразования энергии» (КПЭ) получается около 4,0 и 2,5, соответственно. Широкое применение стали получать тепловые насосы в дачнокоттеджном строительстве.

Одним из источников получения тепла для нужд отопления, горячего водоснабжения и вентиляции зданий являются природные источники. Солнце - самый мощный источник тепла на нашей планете. За счёт него в воде, земле и воздухе накапливается некоторое количество тепловой энергии, которую можно использовать в тепловых насосах. Тепловыми насосами (ТН) называют устройства, которые позволяют брать энергию из окружающей среды и преобразовывать её в холод или тепло. Принципиальная схема такого устройства приведена на рисунке 1.

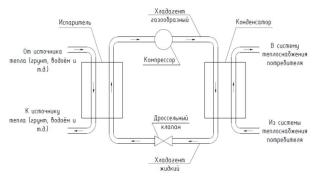


Рисунок 1. Принципиальная схема теплового насоса.

Рассмотрим принцип работы теплового насоса. В контуре ТН циркулирует специальная жидкость (хладагент, фреон или хладон), которая имеет низкую температуру кипения около, -10°С. Получая некоторое количество теплоты (грунта, водоёмов, грунтовых вод или воздуха) в теплообменнике под названием «испаритель», жидкость вскипает, испаряется и по трубопроводу направляется в компрессор, который работает от электроэнергии. Здесь происходит сжатие газообразного хладагента до высокого давления, вследствие чего повышается его температура. Затем уже горячий газ по трубопроводу попадает во второй теплообменник -«конденсатор», где он отдаёт своё тепло теплоносителю, циркулирующему в системе теплоснабжения потребителя. Т.к. хладагент остывает, отдав своё тепло, он переходит вновь в жидкое состояние. Пройдя через дроссельный клапан, давление хладагента снижается, и жидкость направляется обратно в «испаритель». Цикл работы теплового насоса замыкается.

Установка теплового насоса, - достаточно дорогое удовольствие. Покупка и монтаж всего оборудования обойдётся значительно дороже, нежели монтаж системы со стандартным газовым или электрическим котлом. Однако, система с ТН окупит себя за несколько лет и дальше вы будете только экономить, ведь за тепловую энергию из окружающей среды совершенно не нужно платить. Во время работы такой системы используется только электроэнергия. Так, потребляя 1 кВт электричества, тепловой насос отдаёт в систему теплоснабжения приблизительно 5 кВт тепловой энергии, что делает систему очень эффективной. Более того, данная установка в жаркое время года способна охлаждать воздух в здании, передавая тепло из помещений хладагенту и выводя его наружу, т.е. работать по принципу кондиционера.

Несомненным преимуществом систем с тепловыми насосами является их экологичность и безопасность, ведь принцип работы данного

оборудования не предусматривает выбросов в атмосферу таких вредных соединений, как CO,  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $NO_x$  и др. Вероятности взрыва и возникновения пожара в системе просто на просто нет, ведь здесь нечему взрываться, и при условии хорошей изоляции электрических проводов, короткое замыкание никак не может произойти. Вдобавок ко всему, тепловые насосы долговечны и просты в обслуживании; срок их службы может достигать от 25 до 50 лет.

За рубежом, для теплоснабжения зданий, системы с тепловыми насосами активно используются уже более 30 лет. К странам — лидерам по установке таких систем относятся: США, Швеция, Япония, Германия и Швейцария. В последние годы тепловые насосы начали активно внедряться в Китае.

В настоящее время опыт использования тепловых насосов в Узбекистане достаточно мал, однако условия для их внедрения существуют.

Преимущества использования тепловых насосов в Узбекистане:

- 1. Экономичность: для передачи в систему отопления 1 кВтч тепловой энергии установке необходимо затратить всего 0,2-0,35 кВт ч электроэнергии. Так как преобразование тепловой энергии в электрическую на крупных электростанциях происходит с КПД до 50 %, эффективность использования топлива при применении тепловых насосов повышается тригенерация. Упрощаются требования к системам вентиляции помещений и повышается уровень пожарной безопасности. Все системы функционируют с использованием замкнутых контуров и практически не требуют эксплуатационных затрат, кроме стоимости электроэнергии, необходимой для работы оборудования;
- 2. Возможность переключения с режима отопления зимой на режим кондиционирования летом: просто вместо радиаторов к внешнему коллектору подключаются фэн-койлы или системы «холодный потолок»;
- 3. Тепловой насос надёжен, его работой управляет автоматика. В процессе эксплуатации система не нуждается в специальном обслуживании, возможные манипуляции не требуют особых навыков и описаны в инструкции.
- 4. Теплонасос компактен (его модуль по размерам не превышает обычный холодильник) и практически бесшумен;
- 5. Сугубо индивидуальный характер для каждого потребителя, который заключается в оптимальном выборе стабильного источника низкопотенциальной энергии, расчете коэффициента преобразования, окупаемости и пр.

Недостатки геотермальных тепловых насосов, используемых для отопления:

- 1. Большая стоимость установленного оборудования, необходимость сложного и дорогого монтажа внешних подземных или подводных теплообменных контуров;
- 2. Недостатком воздушных тепловых насосов является более низкий коэффициент преобразования тепла, связанный с низкой температурой кипения хладагента во внешнем «воздушном» испарителе;
- 3. Сравнительно низкая температура нагреваемой воды, в большинстве не более +50°С...+60°С. Причём, чем выше температура нагреваемой воды, тем меньше эффективность и надёжность теплового насоса.

Существует и ограничения применимости тепловых насосов. Оптимальная мощность теплонасосной установки составляет 60-70 % от необходимой установленной мощности, что также влияет на закупочную стоимость установки отопления тепловым насосом. В этом случае тепловой насос обеспечивает не менее 95 % потребности потребителя в тепловой энергии за весь отопительный сезон. При такой схеме среднесезонный коэффициент преобразования энергии для климатических условий Центральной Европы равен порядка COP=3. Коэффициент использования первичного топлива для такой системы легко определить, исходя из того, что КПД тепловых электростанций составляет от 40 % (тепловые электростанции конденсационного типа) до 55 % (парогазовые электростанции). Соответственно, для рассматриваемой теплонасосной установки коэффициент использования первичного топлива лежит в пределах 120-165 %, что в 2-3 раза выше, чем соответствующие эксплуатационные характеристики газовых котлов (65 %) или систем центрального отопления (50-60 %). Понятно, что системы, использующие геотермальный источник теплоты или теплоту грунтовых вод, свободны от этого недостатка.

Выводы: Для установки теплового насоса необходимы первоначальные затраты: стоимость насоса и монтажа системы составляет \$ 300-1 200 на 1 кВт необходимой мощности отопления. Время окупаемости теплонасосов составляет 4-9 лет, при сроке службы по 15-20 лет до капитального ремонта.

Существует и альтернативный взгляд на экономическую целесообразность установки теплонасоса. Так, если установка теплонасоса производится на средства, взятые в кредит, экономия от использования теплонасоса может быть меньше, чем стоимость использования кредита. Поэтому массовое использования теплонасосов в частном секторе можно ожидать, если стоимость теплонасосного оборудования будет сопоставима с затратами на установку газового отопления и подключения к газовой сети.

Ещё более многообещающей является система, комбинирующая в единую систему теплоснабжения геотермальный источник и тепловой насос. При этом, геотермальный источник может быть как естественного (выход геотермальных вод), так и искусственного происхождения (скважина с закачкой холодной воды в глубокий слой и выходом на поверхность нагретой воды).

Применение теплового насоса в комбинировании с существующими системами централизованного теплоснабжения. К потребителю, в этом случае, может подаваться относительно холодная вода, тепло которой преобразуется тепловым насосом в тепло с потенциалом, достаточным для отопления. Но при этом, вследствие меньшей температуры теплоносителя, потери на пути к потребителю (пропорциональные разности температуры теплоносителя и окружающей среды) могут быть значительно уменьшены. Также будет уменьшен износ труб центрального отопления, поскольку холодная вода обладает меньшей коррозионной активностью, чем горячая.

# Литературы:

- 1. Давыдчев Р. А., Марков Ю. В., Козина Л. Н. В сб. Градостроительство, реконструкция и инженерное обеспечение устойчивого развития городов Поволжья. г. Тольятти, ТГУ, 2012 С. 191.
- 2. Википедия [Электронный ресурс]. Электрон. ст. Режим доступа к ст. http://ru.wikipedia.org/wiki.
- 3. Филенков В. М., Козина Л. Н. Бухонов Д.О. О перспективах использования тепловых насосов в регионах России. Вестник НГИЭИ. 2014. № 12 (43). С. 94-97.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ АСПИРАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ШИФЕРА

Бобоев С.М. д.т.н. профессор. СамГАСИ., Маматов В.Ш. ассистент ФарПИ.

# Шифер ишлаб чиқариш корхоналари аспирация системасининг самарадорлигини ошириш

Ушбу мақолада шифер ишлаб чиқариш корхоналари ишчи зоналарида ҳаво муҳитининг муаммоларини яхшилаш чоралари ҳамда цемент чангининг размерлари ва маҳаллий ҳаво сўрғич аспирация системасининг ишлаш тавсифлари келтирилган.

The article discusses the problem of improving the quality of the air of the working area forwarding nodes for the production of slate. The dispersed composition of cement dust and the performance characteristics of local suction were determined.

Обеспечение комфортной и безопасной жизнедеятельности человека и работа основных технологических процессов требует обеспечения ряда требований к окружающей воздушной среде. Одним из таких требований является допустимое содержание пыли в атмосферном воздухе. Предельно допустимая концентрация вредных веществ регламентируется ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. С другой стороны при эксплуатации технологического оборудования также предъявляются требования к содержанию пыли в атмосферном воздухе.

Это прежде всего относится производства строительных материалов. Большинство технологических процессов производства шифера сопровождается интенсивным пылевыделением. Допустимое содержание цементной пыли в атмосферном воздухе рабочей зоны не соответствует общим санитарно-гигиеническим и нормативных требованиям к качеству воздушной среды, что является причиной возникновения заболевания органов дыхания рабочих цементного производства.

Проведена инвентаризация и оценка технологического оборудования цеха производства шифера как источника вредных выбросов в воздух рабочей зоны и атмосферу. Установлено, что основными источниками пылевыделений в рабочую зону этих производств являются башмаки и головки элеваторов, конвейеры, узлы пересыпки конвейеров, выпаривания и пресные агрегаты.

Опыт эксплуатации систем аспирации обеспыливающей вентиляции, обслуживающих головку элеватора и узлы пересыпки конвейеров цементного производства, показал их неэффективную работу. Пыль, поступающая в рабочую зону этих отделений, образуется в результате транспортировки и пересыпки цементной пыли из технологического оборудования, а также разрывов мешков, их падения и другого механического воздействия на них.

С целью улучшения качества воздушной

среды рабочей зоны оператора, узлы пересыпки конвейеров производства шифера и разработки мероприятий по повышению эффективности систем обеспыливающей вентиляции, были проведены измерения запыленности воздуха рабочей зоны оператора пресных агрегатов, а также рабочих зон вспомогательных работ оператора.

Для определения дисперсного состава цементной пыли, применялась усовершенствованная методика микроскопического анализа с применением ПЭВМ. Установлено, что медианный диаметр частиц цементной пыли, витающей в воздухе рабочей зоны оператора пресных агрегатов, составил в зоне дыхания рабочего d=25 мкм, в рабочей зоне 1 вспомогательных работ  $d_{50}=12$  мкм, а в рабочей 2 зоне вспомогательных работ  $d_{50}=7,0$  мкм.

Анализ полученных зависимостей показал, что дисперсный состав цементной пыли представлен, в основном, респерабельными фракциями, задерживающимися в легких при вдохе.

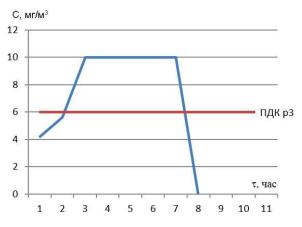


Рис. 1. Динамика изменения концентрации пыли в течении времени.

Проведено исследование динамики изменения концентрации пыли в воздухе рабочей зоны в течение смены, которое позволило уста-

Проведенный анализ показал, что основной причиной повышенной концентрации пыли в воздухе рабочей зоны в течение рабочего дня является выбивание пыли от технологического оборудования. Второй причиной запыленности на рабочих местах являются недостаточные объемы воздуха, удаляемого от оборудования, что вызывает необходимость определения требуемых интенсивностей местных отсосов.

Для определения необходимых расходов воздуха, отсасываемого от оборудования, нами в качестве базового был выбран экспериментальный подход, рекомендуемый в [3], в котором расчетный режим работы отсоса соответствует ситуации, когда параметры воздуха в зоне дыхания равны нормируемым. Отбор проб воздуха из рабочей зоны осуществлялся в соответствии с принятыми стандартными методиками. Исследования проводились при работающем оборудовании и соблюдении технологических режимов. Регулирование расхода удаляемого воздуха осуществлялось заслонками, установленными на местном отсасывающем устройстве. Характеристики работы местного

отсоса от пересыпки конвейеров приведены в таблице 1.

Таблица 1. **Характеристики работы местного отсоса** пересыпки конвейеров

пересынки конвенеров						
П	ПДК <sub>р,3</sub>	Характеристики ра- боты				
Показатель	$M\Gamma/M^3$	Факти-	Реко-			
		ческая	мендуемая			
Количество удаля-	6,0	350	600			
емого воздуха, м <sup>3</sup> /ч	0,0	330	000			
Концентрация						
вредных веществ в	6,0	8,2	5,5			
воздухе рабочей	0,0		3,3			
зоны, мг/м <sup>3</sup>						

После предложенных рекомендуемых характеристик работы местного отсоса, концентрация цементной пыли в воздухе рабочей зоны пересыпки конвейеров производства шифера стала ниже предельно допустимой, что соответствует нормативным требованиям к качеству воздушной среды рабочей зоны.

### Литература:

- 1. Бобоев С.М., Келдиёрова Г., Бурхонов X. Определение количества выбросов в атмосферу от производства шифера. Научно-технический журнал. Проблемы архитектуры и строительства, №2 Самарканд. 2017. стр. 111-113.
- 2. Азаров В.Н. Дисперсный анализ методом микроскопии с применением ПЭВМ / Качество внутреннего воздуха и окружающей среды. Волгоград, 2010. стр. 397-340.
- 3. Азаров В.Н. Ковалева Н.М. Сергина// Экологическая безопасность и экономика городских и теплоэнергетических комплексов: междунар.науч. практ. конф. Волгоград, 1999 стр.76.

# **КУРИЛИШ ЭКОНОМИКАСИ ВА УНИ БОШКАРИШ** ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

# КОРХОНАНИНГ ТАШКИЛИЙ МАДАНИЯТИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА ТРЕНИНГ МАРОСИМЛАР

Мухаммадиев Ў.А., доцент

Самарқанд давлат архиектура қурилиш институти

Ушбу мақола корхонанинг ташкилий маданиятини шакллантириш технологиясига ва унинг тренинг маросимларига бағишланган. Ташкилотга энг кучли рақобат устунлигини яратадиган шу билан биргаликда уни ривожланишига тўскинлик киладиган-бу ташкилий маданияти ва унинг технологик усуллари хисобланади. Шу билан биргаликда тренинглар ташкилотнинг мослашувчан ва барқарор ички мухитини яратиши таъкидланади.

Данная статья посвещена организационной культуре и тренинг ритуалам предприятия. Одним из самых сильных конкурентных премушств и большим препятствием на пути развития предприятий выступает феномен организационной культуры и её технологические приемы. Технология тренга позволяет создавать сильную и гибкую внутренную среду.

Замонавий иктисодий тизимда юз бераётган ўзгаришлар ташкилотдан тезкор бошкарув қарорларини қабул қилишни талаб қилмоқда. Рақобат курашини кескинлашиб бориши ҳам ўз таъсирини ўтказмокда. Ташки мухитда юз бераётган вокеа ва ходисаларга карши мос келадиган тадбир-чораларни ўз вақтида қўллайдиган ташкилотлар рақобат устунлигига эга бўладилар. Ташкилотга энг кучли рақобат устунлигини таъминлайдиган шу билан биргаликда уни ривожланишига тўскинлик киладиган-бу ташкилий маданият ва унинг технологик усуллари хисобланади. Бунда ташкилот ходимлари, албатта, "қарши" эмас, балки "тарафдор" лозим. Ташкилий маданият "тарафдор" ходимлар сонини кўпайтиришга ёрдам беради. Ташкилий маданиятни шаклланиши ва уни қадриятларини авлоддан авлодга ўтиши ташкилотда ўтказиладиган символик маросимлар тизими таъсирида рўй беради.

Замонавий бошқарув технологиялари 4 типдаги ташкилий маросимларни ажратади:

- ишга кириш жараён маросимлари;
- ташкилий маросимлар (кенгашлар, ўкитиш);
  - интеграллашув жараёни маросимлари;
- дам олиш ва қайта тикланиш маросимлари.

Ташкилий маданиятнинг маросимларидан бири-ўкитиш (тренинг -семинарлар) хисобланади. Ўкитишни ташкилий ва интеграллашган маросимларга киритиш мумкин.

Тренинг – бу ўқитиш воситалари мажмуаси бўлиб, улар ёрдамида билим, процедура ва тафаккур амалий харакатларга айлантирилади. Тренинг фаол билим олиш усулларига тегишли хисобланади. Баъзан ушбу усул "муаммоли

ўқитиш", "тажриба ёрдамида таълим бериш" деб ҳам аталади.

Тренинг муайян кўникмаларни мотивлаш омиллари билан бирга уйгунлашган таъсирини кучайтиришни, бир инсон бошкасини интенсив ўкитишни намойиш этишни, ижро интизомини оширишни, янги ходимларни янги шароитга мослаштиришга режали ёндашувни назарда тутади.

Тренингни ташкилий маданиятни яратишдаги антика жихати шундан иборатки, бунда компания сиёсатини автократик эмас, балки тушунтириш ва тарғибот қилиш орқали ходимларга сингдириш мумкин. Тренинг шу жихати билан кодекслардан, ички қонун-қоидалар мажмуасидан, устав ва бошқа хужжатлардан фарқ қилади.

Ўқитиш тренинги орқали компаниянинг ходимлари ўртасида ахиллик ошиб боради. Тренинг инсонларни хақикий ёки моделлаштирилган муаммо атрофига тўплаш, гурух стресс ва инкироз вазиятларида синаб кўриш имконини яратади. Ушбу вазиятга тушган инсонлар гурухини ахиллиги ошади ва улар алохида кўникмаларга ҳамда норасмий муносабатларга эга бўладилар.

Гурухни хамжихатлик билан ўқитиш очиқ ахборот майдонини яратади. Жамоа ичида ахборот ресурслари, яъни билим учун рақобат кураши бархам топади. Натижада низоли вазиятларни самарали бошқариш вужудга келади. Тренинг ўтказиш учун гурухлар турли белгилар асосида шакллантирилиши мумкин. Улар "терма команда" ва компаниянинг бўлимлари бўлиши мумкин. Асосан бошлик билан бўйсунувчини битта гурухга кириб қолишига йўл кўймасликдир. Чунки истаймизми - йўқми

иерархик ваколатларни ва бўйсунишни инкор этиб бўлмайди.

Тренингни бошқа тури - бу "командани тузиш" - муайян муддатлар давомида иерархик ваколатларни бартараф этиш ва инсонларни эркин ўз-ўзини намоён этиши имконини яратади. Ушбу тренинг кўп сонли кинестик усуллардан фойдаланишни назарда тутади. Муайян гурухга аъзо бўлиш эса ишонч, химояланганлик ва жамоа хавфсизлиги хис-туйгуларини ривожлантиради.

Тренингларнинг икки тури мавжуд жумладан: касбий-ахборотли. Ушбу тренинг касбий ахборотларни ва кўникмаларни тингловчиларга йўналтирилган. етказишга Психологиккоммуникатив тренинглар эса гурухларни яратишга ва уларни ахиллигини оширишга, очик ва ишонч мухитини яратишга, персонални жамоага мослаштиришга ва низоли вазиятларни самарали бошқаришга қаратилган тренинглардан нафақат компаниянинг ташкилий маданиятни шакиллантиришда ва персонални ривожлантириш йўналишида балки, компания учун ходимларни танлашда хам фойдаланиш мумкин.

Тренинг фаол ўқитиш усулларидан хисобланади, шу сабабли тренинг жараёнида ходимларнинг тажрибаси албатта, инобатга олинади. Бунда ўкитувчи-тренернинг асосий вазифаси ёкимли ва хавфсиз иш мухитини яратиш, янги билимларни эгаллаш хамда катнашчиларда тажриба алмашиш иштиёкини уйғотишдан иборат.

Тажриба асосида ўқитишнинг мохияти кўйидаги таянч тушунчалардан иборат: муаммо, инсон, гурух, ҳаракат ва ўқитиш. Ушбу бешта таянч унсурлар тренинг давомида, албатта, ўрганилади. Тренингни тадбиркорлик ўйини сифатида тасвирлаш мумкин. Болаликда барча инсонлар атроф дунёни ўйинлар ёрдамида ўзлаштирган. Ўйинлар технологиясини антикалиги шундан иборатки, ўйин шакллари асосида инсонларда янги ижодий потенциалларни ижобий энергия манбаини яратиш мумкин. Ушбу ҳол "гуруҳ потенциалини очиш" имкониятини яратади ҳамда шу асосда турли

муаммоларни ечиш имконияти пайдо бўлади. Шундай қилиб, ижодий фикрлашни яратиш ва ривожлантириш мумкин.

Лекин шундай бўлишини, авваламбор, инсонларнинг ўзлари исташи лозим. Турли гурухлардаги тренинглар тажрибасидан маълумки, инсонларни қизиқтириш, жалб этиш, ундаш мухим аҳамиятга эга. Тренинглар айнан шу жиҳати билан ўқитишнинг анъанавий шаклларидан фарқ қилади.

Тренингларни ўтказиш қўйидаги вазифаларни ечишда қўлланиши мумкин:

- ходимлар ўртасида очиқ ва ишончли муносабатларни яратиш;
- муайян турдаги корпорация маданиятини ва уни қадриятларини жамоага сингдириш;
- ходимларни компанияга нисбатан сафарбарлигини ва содиклигини ошириш;
- ходимларда компанияга мос келадиган феъл атворни яратиш;
- ходимларни малакавий билимларини ва кўникмаларини ҳамда фаолият сифатини ошириш;
- ташкилий ўзгаришлар, қайта ташкил этиш, стресс ва ихтилофли вазиятларни самарали бошқариш кўникмаларини яратиш.

Тренинглар ташкилотнинг мослашувчан ва барқарор ички мухитини яратади. Айнан ташкилотнинг кучли томонлари ва мослашувчанлиги барқарорлик омиллари хисобланади. Айнан шу омиллар иқтисодиётнинг барқарор бўлмаган вазиятларида ташкилотни инқирозга юз тутишини олдини олади.

#### Адабиётлар:

- 1. Додобоев Ю.Т. Международный маркетинг. Т.: КУНТЦП 2011 г.
- 2. Лебедов В.Г., Дроздова Г.Г. Управление затратами на предприятии. СПб.: Бизнес пресса 2013 г.
- 3. А.А.Томпсон-мл., А.Дж.Стрикленд III. Стратегический менеджмент. Вильямс. М.2009 г.
- 4. Управление по результатам Пер. сфинского Издательство «Прогресс» 2016 г.
- 5. Шмигель А.Д. Организация бухучета в промышленности. Киев. Вища школа. 2018 г.

УДК 693.32.004.

### ИШЛАБ ЧИКАРИШДА ИНТЕГРАЦИЯСИ МУАММОЛАРИ

**Bozorov I.B.,** katta o'qituvchi katta; **Shodmonov A.Yu.** o'qituvchi Jizzax politexnika instituti (O'zbekiston)

Maqolada ilm-fanni rivojlantirish, olib borilayotgan tadqiqotlarni ishlab chiqarish bilan integratsiya qilish muammolari hamda kafedra tomonidan tayyorlangan yangi konstruksiyadagi qolipni o'quv jarayonida va ishlab chiqarishda qo'llash masalalari bayon qilingan.

Kalit suzlar: qolip kostruksiyasi, temirbeton mahsulotlari, o'quv jarayonlarni integratsiyasi, ko'chma qoliplar.

В статье изложены вопросы развития науки, интеграции научных исследований в производство и использования формы нового конструкци, подготовленной кафедрой, в учебном процессе для повышения эффективности курса, применение в строительстве.

The article outlines the development of science, the integration of research into production and the use of new design in the educational process and production, developed by the department to improve the lesson's effectiveness

Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёев 2018 йил 24 октябрь куни олий таълим соҳасини янада ривожлантириш, кадрлар тайёрлаш сифатини ошириш, илм-фан ва ишлаб чиқариш интеграциясини кенгайтириш масалаларига бағишланған йиғилиш ўтказди.

Ушбу йиғилишда олий таълим муассасаларининг нуфузи, профессор-ўқитувчиларнинг илмий салохияти халқаро илмий хамжамиятда муносиб ўринга эга эмаслиги қайд этиб, таълим жараёнига дунёда тан олинган фан арбоблари, юқори малакали профессор-ўқитувчиларни жалб этиш яхши йўлга қўйилмагани танқид қилинди.

Шунингдек, илм-фанни ривожлантириш, тадкикотларни ишлаб чикариш билан интеграция килиш, илмий фаолият натижадорлигини ошириш, иктидорли талабалар илмий изланишлар олиб бориши учун зарур шароитлар яратилмаганлиги, таълим жараёнига инновацион методикаларни жорий этиш, ўкув дастурларининг ишлаб чикариш билан ҳамоҳанглигини таъминлаш коникарсиз аҳволдалиги президент томонидан айтиб утилди.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 20 апрелдаги ПК-2909-сонли "Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чоратадбирлари тўгрисида"ги ва 2018 йил 5 июньдаги ПК-3775-сонли "Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг камровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида"ги қарорларида олий таълим муассасаларининг илмий салохиятини мустахкамлаш, илмий талкикотларни ривожлантириш, иктидорли талаба-ёшларни илмий фаолият билан шуғулланишга жалб этиш, ўқув-илмий лабораториялар базасини ва уларнии асбоб-ускуналар билан таъминлаш, олий таълим тизимини ривожлантиришнинг энг мухим вазифаларидан бири этиб белгиланган.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 майдаги ПҚ-4335-сонли "Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга оид қушимча чора-тадбирлар туғрисида"ги қарорларда белгиланган вазифаларини самарали ечимини тулиқ амалга ошириш яъни мамлакатимизнинг илмий тадқиқот ва олий таълим муассасаларининг илмий ва инновацион салохиятидан кенг фойдаланиш орқали янги

турдаги юқори самарадор қурилиш материалларини яратишга қаратилган мақсадли дастурларни шакллантириш мақсадида Жиззах политехника институти "Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкциялари технологияси" кафедраси ўқув машғулотларини талабаларни инновацион фикрлашга йўналтирадиган ўқитиш технологиялари ва интерфаол услубларидан фойдаланган холда, ўкув-илмий лабораторияларини ташкил этиб, ишлаб чиқариш корхоналари билан ўкув жараёнларни интеграциясини жорий этиш асосида амалга оширмокда.

Дозирги кунда Республикамизда шаҳар, туман ва қишлоқларида барпо этилаётган бино ва иншоотларнинг аксарият қисмиди эгилувчи элементларни тайёрлашда олдиндан зўриқтирилган темирбетондан фойдаланиш ҳажми ошиб бормокда.

Олдиндан зўриктирилган темир-бетон конструкцияларни тайёрлашда таранглаштирилувчи арматурани таянчларга тортиб тайёрлаш завод шароитида стационар курилмаларда яъни кўзғалмас қолипларда амалга оширилади.

Талабалар олдиндан зўриктирилган конструкцияларни тайёрлашда таранглаштирилувчи арматурани таянчларга тортиб тайёрлашдаги жараёнлар билан танишишлари факат заводларда ташкиллаштириладиган ишлаб чикариш амалёти ва экскурцияларда амалга оширилар эди.

Кафедра профессор-ўкитувчилари ва талабалар томонидан ишлаб чикилган, арматуранинг таранглаштирилганида хосил бўладиган зўрикиш кучларини етарли даражада қабул кила оладиган, арматурани аввалдан зўриктирадиган кўчма колип конструкциясини таклиф этилди (1-расм).

Мазкур қолипда талабалар олдиндан зўриктирилган конструкцияларни тайёрлашда таранглаштирилувчи арматурани таянчларга тортиб тайёрлашдаги жараёнларни ўкувлабаратория машғулотларида кузатадилар ва ўзлари амалга оширадилар.

Ушбу курилмаларда талабалар темирбетон маҳсулотларини институтда, ишлаб чиқариш жараёнига яқин ҳолатда бажариш имконига эга бўлиб, синов натижаларини олади. Шу билан бир қаторда профессор-ўқитувчи, талаба ва магистрлар илмий тадқиқот ишларини олиб боришга шароит яратилади. (2-расм)



1-расм. Олдиндан зўриктирилган конструкцияларни тайёрлашда ишлатиладиган кўчма қолип.



2-расм Олдиндан зўриктирилган конструкцияларни синаш

Юқорида келтирилганлардан хулоса қилиб, шуни айтмоқчимизки, олдиндан зўриктирилган темир-бетон конструкцияларини тайёрлашини институт лабораторияси шароитида ўрганиш мобайнида талаба ўкув режага киритилган кўйидаги:

- боғловчи моддалар, бетон тулдирувчилар технологияси, бетон ва темир-бетон буюмлари технологияси, қурилиш индустриясининг механик.
- ускуна ва машиналари ва шу каби мутахасислик фанлардан олган назарий ва амалий билимларини мустаҳкамлашда ёрдам беради (3расм)



3-расм. Талабанинг илмий ва ўкув тажриба ишлари билан фанларнинг узаробоғлиқлиги.

Курилмани ўкув жараёнида қўллаш дарс самарадорлигини ошириш мақсадида қурилмалар ўкув жараёнига қўллаш далолатномаси тузилди. Бу сохада олиб борилган изланишлар натижаси шуни кўрсатадики, оддий темирбетондан тайёрланган конструкция билан олдиндан зўриктирилган темирбетондан тайёрланган конструкциянинг арматура сарфи деярли 2 марта, бетон сарфи 30% гача қисқартирилиши мумкин. Ушбу таклиф этилаётган колипдан бевосита қурилиш майдонларида олдиндан зўриктирилган конструкцияни тайёрлаш мумкин. Бу эса ҳар томонлама қулайликларни олиб келади, яъни кострукция улчамини қисқариши, бетон қоришмаси сарфини камайиши, эгилувчи элементларнинг ораликларини кенгайиши ва бино ва иншоотларнинг умумий таннархига ижобий таъсир этади.

### Adabiyotlar:

- 1. Asqarov B.A., Nizomov Sh.R. Darslik. Temirbeton va tosh g'isht konstruksiyalari. O'zbekiston. T., 2008.
- 2. Akramov X.A. Korxonalarda tayyorlangan qurilish konstruksiyalari. O'quv qo'llanma. Arxitektura, qurilish innovatsiya va integratsiya markazi. T., 2013.
- 3. Akramov X.A., Nuritdinov X.N. Beton va temirbeton buyumlari ishlab chiqarish texnologiyasi. Darslik. T.: 2011.

Akramov X.A., Kornakova T.M. Stroitelьпыуе konstruksii zavodskogo izgotovleniya. O'quv qo'llanma. Arxitektura, qurilish innovatsiya va integratsiya markazi. T., 2012.

4. Akramov X.A. Korxonalarda tayyorlangan qurilish konstruksiyalari. O'quv qo'llanma. Lotin imlosida. Arxitektura, qurilish innovatsiya va integratsiya markazi. T., 2014.

# INCREASE THE COMPETITIVENESS OF TOURIST BUSINESS ENTITIES OF UZBEKISTAN

### Nurfayzieva M. Z. Tashkent State University of Economics

Mazkur maqolada O'zbekistonda turistik biznesning rivojlanish ko'rsatkichlari va ularda turistik biznes subyektlarining ishtiroki tahlil qilingan. Turistik biznes subyektlarining raqobatbardoshlik ko'rsatkichlari o'rganilgan. O'zbekiston turizm bozorida raqobatbardoshlikni oshirishda xorij tajribasidan foydalanish yo'llari ko'rsatilgan.

В данной статье анализируется динамика развития туристического бизнеса в Узбекистане и вовлеченность в них туристических субъектов. Изучены показатели конкурентоспособности субъектов туристического бизнеса. Показаны пути использования международного опыта по повышению конкурентоспособности на туристическом рынке Узбекистана.

This article analyzes the dynamics of tourist business development in Uzbekistan and the involvement of tour operators in them. Competitiveness indicators of tourist business subjects were studied. The ways to use the international experience in raising competitiveness in the tourism market of Uzbekistan are shown.

**Keywords:** Tourism competitiveness; Tourism resources; Tourism industry; Tourism destination competitiveness; Tourism infrastructure; Tourism policy;

In accordance with the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated December 2, 2016 № UP-4861 "On Measures to Ensure Accelerated Development of the Tourism Industry of the Republic of Uzbekistan" and in order to create the necessary organizational conditions for the development of the domestic tourism industry, increasing its role and importance in ensuring accelerated growth of the republic's economy and the creation of new jobs, the adoption of effective measures to develop domestic tourism as the basis for expanding the tourist potential of regions and their revenue base, as well as activation of promotion of the national tourist product on world markets: adopt the Concept of development of the tourist industry of the Republic of Uzbekistan in the medium term; The program of specific measures for the implementation of the Concept of development of the tourism industry of the Republic of Uzbekistan in 2017-2021.1

Tourism is a branch of the global economy and its development; the rises and falls correct the intensity of globalization processes. That is why, first of all, it is necessary to focus on the international component of this issue. The offer of tourist services significantly exceeds the demand for tourist trips, i.e. The number of countries receiving tourists is much larger than the number of countries that supply tourists. In other words, the international tourism market is a buyer's market, therefore, in order to increase tourist flow to our country, tourist services must not only correspond to the international level, but also surpass them in individual indicators.

The World Economic Forum has, for the past 11 years, engaged leaders in travel and tourism to carry out an in-depth analysis of the Travel and Tourism competitiveness of 136 economies across the world. The Travel and Tourism Competitiveness Index measures "the set of factors and policies that enable the sustainable development of the travel and tourism sector, which in turn, contributes to the development and competitiveness of a

Decree of the President of the Republic of Uzbekistan Mirziyoyev Sh. M. "On measures to ensure accelerated development of the tourism industry of the Republic of Uzbekistan". December 2, 2016

country". The Travel and Tourism Competitiveness Index enables all stakeholders to work together to improve the industry's competitiveness in their national economies<sup>2</sup>. The theme of this edition Paving the Way for a More Sustainable and Inclusive Future, reflects the increasing focus on ensuring the industry's sustained growth in an uncertain security environment while preserving the natural environment and local communities on which it so richly depends.

The UNWTO has taken the concept of tourism beyond a stereotypical image of "holiday making." The officially accepted definition is: "Tourism comprises the activities of persons traveling to and staying in places outside their usual environment for not more than one consecutive year for leisure, business, and other purposes." The term usual environment is intended to exclude trips within the area of usual residence, frequent and regular trips between the domicile and the workplace, and other community trips of a routine character.<sup>3</sup>

All visitors are subdivided into two further categories:

- 1. Same-day visitors: Visitors who do not spend the night in a collective or private accommodation in the country visited—for example, a cruise ship passenger spending four hours in a port or daytrippers visiting an attraction
- 2. Tourists: Visitors who stay in the country visited for at least one night—for example, a visitor on a two-week vacation There are many purposes for a visit—notably pleasure, business, and other purposes, such as family reasons, health, and transit.<sup>4</sup>

On October 10, 2017, a conference was held in Tashkent on the theme "Forming a country brand of Uzbekistan".

The event was organized by the Committee of the Senate of the Oliy Majlis of the Republic of Uzbekistan on issues of international relations, foreign economic relations, foreign investments and tourism with the assistance of the UNESCO Office in the Republic of Uzbekistan.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> https://www.weforum.org/reports/the-travel-tourism-competitiveness-report-2017

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> United Nations World Tourism Organization Definitions.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Traveler Terminology for International Tourism.

The international image of the country, improving the investment climate, actively attracting foreign investment in sectors of the economy and regions of the country are identified in the Action Strategy for the five priority areas of development of the Republic of Uzbekistan as the most important priorities determining successful economic development.

The active promotion of the country brand of Uzbekistan can become one of the important factors for raising the international prestige and image of the country as a reliable, responsible political and trade and economic partner, strengthening investor confidence, expanding international political influence, encouraging wider international cooperation.

A powerful and positive brand of a country can provide a decisive competitive advantage in the modern global economy, as well as accelerate the achievement of strategic goals for the further development of the economy, joining the number of developed democratic states.

The conference participants discussed issues related to identifying the main factors hindering the full formation of a national brand of Uzbekistan, their influence on the level of investment attractiveness of Uzbekistan for foreign investors, the formation of an effective tourism brand, and the measures taken in accordance with the Action Strategy, which lays the fundamental basis for the formation of a new brand image of Uzbekistan.

It is noted that a successful brand includes the development of six interrelated areas, the so-called hexagon of the economy: tourism development, increasing export potential, activating foreign and domestic policies, attracting investment, promoting culture, and welfare of the people.<sup>1</sup>

With the attainment of state independence in the Republic of Uzbekistan, radically new principles of state policy in the field of tourism were developed. As part of a unified state policy in the field of tourism, aimed at creating a modern, highly efficient and competitive tourist complex in the country, during the years of independence, a number of legal acts were adopted, aimed at regulating various aspects of the tourism sector and developing the provisions of the Law of the Republic of Uzbekistan "On Tourism" which was adopted on August 20, 1999.<sup>2</sup>

According to the World Tourism Organization (UNWTO), tourism is the fourth largest global exporter of goods and services, and third-best in terms of profitability. Its share in global GDP is 10%. Uzbekistan has consolidated its presence in the global tourist market, but "it's too early to talk

about significant advances," the document says. According to the estimates of the World Tourism and Travel Council (GTP), Uzbekistan ranks 150th among the countries of the world in tourist arrivals (it accounts for 0.2% of the total flow, with an estimated potential of 2.2%), 115th on the aggregate contribution to the formation of the country's GDP, the 103rd on the use of investments and the 69th on the number of people employed in the industry.

GDP per capita for the year amounted to 12.3 million soum, which is 3.3% more than in 2017.

Gross value added (GVA), created by all sectors of the economy, accounted for 88.8% of total GDP and increased by 5.1% (contribution to GDP growth - 4.5 percentage points).

Net taxes on products amounted to 11.2% in the structure of GDP and showed an increase of 5.5% (contribution to GDP growth - 0.6 percentage points).

The GDP deflator index reached 128.1% in relation to 2017 prices. The highest values were recorded in industry - 144.3%, agriculture, forestry and fisheries - 128.6%.

Deflator indices below the average national level were recorded in construction - 123.9%, trade, accommodation and food services - 117.8%, transportation and storage, information and communication - 111.0%, other services industries - 124.8%, and also in net taxes on products - 124.1%.<sup>3</sup>

At present, tourism became one of effective remedies of reception of hard currency and the currency incomes from the international tourism in the countries with the developed tourist industry often are much more than from export of goods. By estimations of some economics, 100 tourists, being within 1 hour in the city with the developed tourist service, spend at least 175.0 dollars. That is to say, stay of one tourist within one hour brings the income of about 1.75 dollars. For collection of the income, equivalent to the volume, which is brought to the country bye one tourist, it is necessary to bring in the world market about 16.0 tons of oil or 3.0 tons of high – grade wheat.

Depending on the needs that determine the tourist trip, there are the following types of tourism:

- 1. Medical (medical tourism). The basis of this type of tourism is the need to treat various diseases. Medical tourism has several varieties characterized by natural means of influencing the human body, for example: climatotherapy, balneotherapy, more treatment, mud therapy, fruit healing, milk treatment, etc. Often, the treatment can be used several types of effects, in such cases, the type of tourism determines the main means of influence on the body resting.
- 2. Recreational tourism. The basis of this type of tourism is the need to restore the physical and

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Conference on the theme "Forming a country brand of Uzbekistan", the event is organized by the Committee of the Senate of the OliyMajlis of the Republic of Uzbekistan.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>www. uzbektourism.uz.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Uzbekistan's GDP in 2018 increased by 5.1%.

mental strength of a person. This type of tourism is very diverse. For example, recreational tourism may include the following programs:

- Spectacular entertainment (theater, cinema, carnivals, fairs, city days, festivals);
- Interest activities (hunting and fishing, art and music, tours for collectors, etc.);
- Ethnic" and household (related to the study of national culture and non-traditional life);

• Tourist and recreational (including routes with active means of transportation, swimming, skiing, etc.). (Picture 1)



Picture 1. Types of tourism in the Republic of Uzbekistan.

**3. Sports tourism**. The basis of this type of tourism is the need of two types, in connection with which there are two subspecies of sports tourism:

active (the basis is the need for some kind of sport);

passive (the basis is interest in any kind of sport, i.e., a trip to attend competitions or sport games).

- **4. Cognitive tourism**. The basis of this type of tourism is the need to expand knowledge in various areas. To this type of tourism include ecological tourism. Eco-tour programs include visits to protected natural areas.
- **5. Tourism for business purposes.** This type of tourism includes trips to establish or maintain business contacts with various partners.
- **6. Congress tourism.** Travel trips to participate in various events, including: conferences, symposia, congresses, congresses, etc.

Meanwhile the amount of tourist traveling around the world is increasing, tourism of Uzbekistan is still satisfied with the small amount of it. It leads us to put the strategy on the right way to become one of the attractive countries with the most quantity of arrivals. In 1950, the amount of international tourist arrivals showed 25 million. By 2030 this index will show 1.8 billion. (Picture 2).

It is sad that Uzbekistan still has problems with attracting young tourists. The lacks of platforms where the young generation could have fun and enjoy make Uzbekistan unattractive to tourists.



Picture 2. International tourist arrivals 1950-2030. 1

Tourism has become one of the leading sectors of the global economy. In this regard, Uzbekistan pays special attention to the modernization of the tourism industry, the development and improvement of the regulatory framework for the sustainable development of the industry, and the organization of services for foreign guests in accordance with international standards.

During the years of independence, our country made a significant breakthrough in this area, coupled with the preservation and enhancement of the historical and cultural heritage of the people, the revival of national traditions and customs, restoration and arrangement of the sights of the republic.

In order to create a modern, highly efficient and competitive tourist complex in the republic, a solid regulatory and legal framework has been formed, the core of which is the Law "On Tourism", adopted on August 20, 1999. There are programs of targeted measures to improve the tourism infrastructure, including attracting investment, diversifying tourism products, enhancing educational and informational activities, training and raising the level of skills of specialists in the field.

The result of the measures taken in this direction is an increase in tourists arriving in our beautiful region. So, annually Uzbekistan is visited by more than 2 million people from different parts of the world. The geography of foreign guests is wide. Our country enjoys particular popularity among the citizens of Germany, France, Italy, the Republic of Korea, Japan, China, Malaysia, Russia, India.

# **Bibliography**

- 1. Law of the Republic of Uzbekistan "On tourism". New laws of Uzbekistan-T .: Adolat, 2000, 131-140 b.
- 2. President of the Republic of Uzbekistan Sh. M. Mirziyoyev. Speech of the President of the Republic of Uzbekistan Sh. M. Mirziyoyev at an expanded meeting of the Cabinet of Ministers dedicated to the socioeconomic development of 2017 and the most important priorities of the economic program for 2018. "People's

141

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> www.blueswandaily.com

voice".

- 3. Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan of 2 December 2016 No 360 "On further improvement of the activities of the State Committee of the Republic of Uzbekistan on the development of tourism".
- 4. PorterM. Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors, New York: Free Press, 1998.
  - 5. Kotler F. Marketing from A to Z; 80 concepts that

every manager should know. - Alpina Publishers,2010. -C.12.

- 6. New Research Indicates Cycling To Work Has Extraordinary Health BenefitsThe green, happy, cyclefriendly Danish capital is working with its citizens to create health-promoting urban design.
  - 8. www.wttc.org.
  - 9. www.uzbektourizm.uz.
  - 10. www.podrobno.uz.
  - 11. www.kartaslov.ru.

УДК:519.71(575.1)

# БИНО ВА ИНШООТЛАРИНИ ҚУРИЛИШДА СИФАТ НАЗОРАТИ ВА ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИ БОШҚАРИШ ҚОНУНИЯТЛАРИ

**Примова Х.А.,** т.ф.д. профессор (Тошкент ахборот технологиялари университети, СФ) **Гайбулов К.М.,** асситент (Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти)

# Законодателство в управлении производством и контроле качества при строительстве зданий и сооружений

В статье рассмотрены вопросы действующего законодательствоа в обеспечении качества строительных материалов, в рамках обеспечения качества и управления строительства здаий и сооружений.

### Legislation of production management and quality control in building and construction

One of the main requirements for the quality of the production of building materials used to ensure the quality of construction of buildings and structures of the building. Industrial enterprises to compare devices and means of collaboration, the production of goods from one place to another, the characteristics of mobility.

Бино ва иншоотларни қуришда сифатли қурилишини ташкил этиш ва таминлаш учун қурилиш майдонларининиг холати ва шу билан бирга қурилиш биноларида ишлатиладиган ҳар қандай турдаги материалнинг сифатлисини ишлатиш, кетадиган харажатларини минимал холатда сарфлаш ва юкори кўрсаткичга эришиш керак булади. Шу билан бир вақтда, моддий ишлаб чиқариш сохаси сифатида қурилиш ишлаб чиқаришдан кўп жихатдан фарқ қилади: жумладан, бу ерда ўзига хос хусусий, яъни уни ташкил қилиш ва бошқариш билан белгиланувчи, иктисодиётнинг факат ушбу сохаси учун хос бўлган қонуниятлари амал қилиши хам кузатилади. Қурилишнинг шу каби объектив хусусиятларини тушуниб етиш ва хисобга олиш – бу қурилиш ишлаб чиқаришини ташкил қилиш ва бошқариш шакллари ва услубларини тўғри танлаб олишнинг зарур шарти хисобланади.

Курилиш ишлаб чиқаришининг биринчи ўзига хос хусусияти — бу ишлаб чиқирилган маҳсулот — яъни, курилиш объектларининг (бино ва иншоотлар) бир жойдан иккинчисига кўчмаслиги ва ҳудудий жиҳатдан муайян ўринга егалиги, шу билан бирга ишлаб чиқариш қурилмалари ва воситаларининг (ишчилар, машиналар ва бошқалар) ҳаракатчанлиги, яъни битта объектдан иккинчисига доимий равишда кўчирилиши билан боғлиқлиги.

Қурилиш объектларининг кенг худудда (шахар, туман ва ҳ.к.) тарқоқ ҳолда узоқ масофаларда жойлашиши бошқарув бўлинмаларини автоном иш олиб боришга мажбурлигини

белгилаб, ўз навбатида, бу холат ахборотлар алмашинувини мураккаблаштиради, ўзаро тезкор алоқаларга киришиш ва бошқарувни амалга ошириш имкониятларини чеклаб қўяди.

Солиштириш учун саноат микёсидаги ишлаб чикариш корхоналарида курилмалар ва мехнат воситаларининг бир жойга махкамлаб ўрнатилиши, ишлаб чикариш махсулотлари эса бир жойдан иккинчисига кўчирилиши, харакатчанлик тавсифига эга бўлишини кўрсатиб ўтиш мумкин.

Курилишнинг бу хусусияти ишлаб чиқариш жараёнининг барқарорлигига жиддий таъсир кўрсатади ва ишлаб чиқариш жараёнининг узлуксизлиги ва бир маромда бажарилишини таъминлашда катта қийинчиликларни юзага келтиради.

Бундан қурилишнинг иккинчи ўзига хос хусусияти – яъни, атроф-мухит, табиий иклим шароитларига боғлиқлиги келиб чиқади. Қурилиш ишлаб чикариши махсулоти бевосита ер билан боғлиқ. У бино ва иншоотларининг асосини, пойдевор таянадиган замин ролини ўйнаб, унинг ажралмас қисмини ташкил қилади. Табиий равишда, ушбу асос мураккаб геологик ва гидрогеологик тавсифларга эга бўлган динамик тизим бўлиб, у сув, харорат, сейсмик тебранишлар, мавсумий тебранишлар ва шу кабилар таъсири остида ўзгарувчанлик хусусиятига эга хисобланади. Қурилиш ишлари очиқ ҳаво шароитларида амалга оширилиб одамларга табиий – иклим омиллари ўз таъсирини кўрсатади: жумладан, атмосфера ходисалари, йил мавсумлари алмашинуви (мавсумий тебранишлар) ва сутканинг ўзгаришлари (харорат ва ёруғлик) таъсир кўрсатиши қайд қилинади. Қурилиш бутун йил давомида амалга оширилишига қарамасдан, мавсумий шарт—шароитлар қурилиш услубларини танлашга ўз таъсирини кўрсатади. Буларнинг барчаси қурилишни ташкил қилиш ва ишларни бажариш технологияларига сезиларли даражада таъсир кўрсатади ва ишлаб чиқариш жойи ва вақтига боғлиқ ҳолда, қабул қилинган қарор ва ечимларнинг кўп сонли бўлишини белгилаб беради.

Айрим қурилиш жараёнлари меъёрлашганига қарамай объектларни барпо қилиш технологиялари хилма-хиллиги уларнинг бу туркумда меъёрийлаштирилиши мураккаб бўлиши натижасида хар бир лойиха учун шароитларни хисобга оладиган алохида ишларнинг бажарилиш лойихаси (ИБЛ) ишлаб чикилиши керак. Бундан кўп сонли ташки омилларнинг олдиндан етарлича аник башорат килиш кийин бўлган узлуксиз тавсифдаги таъсирларга учраши шароитида тизимни бошқариш мураккаблиги келиб чикади. Ишларни бажариш шартшароитларининг хилма-хиллиги фойдаланувчи техникага қўядиган талабларнинг ўзига хослигини белгилаб, ташкилий шакллар ва ишларни бажариш услубларига таъсир кўрсатадиган одам фаолияти омилига хам алохида талаблар қўйилишини белгилаб беради.

Ишлаб чикаришнинг учинчи ўзига хос хусусияти материал сиғимдорлиги билан белгиланади. Материал сиғимдорлиги лойихада кўзда тутилган турли хажмий-тарх ва конструктив ечимлар, уларни амалга оширишда хилма-хил материаллар (турли тоғ жинслари, темирбетон, ёғоч, пластмасса, тўкилувчан материаллар ва кўплаб бошқалар)дан фойдаланиш асосида хал қилинади. Юклаш ва тушириш ишлари ҳамда ташиш жараёнларида кўп микдорда мехнат сарфланади ва транспорт воситалари жалб қилинади. Бундан ташқари қурилишда катта материал сиғимдорлиги материалларнинг кафолатланган захираларига эга бўлишни қийинлаштиради. Албатта, бу холат саноат ишлаб чикаришида хам кузатилади. Шунингдек, материалларнинг бир кисми (масалан, товар сифатидаги қоришма, еритмалар) омборда сақланмайди ва улар тайёрланганидан кейин 1-2 соат давомида иш жойига етказиб берилиши талаб қилиниб, бу ўз навбатида қурилиш жараёнини транспорт воситаларига боғликлик даражасини янада оширади. Бу конуниятлар курилишга ва унинг барча босқичлари учун бирдай хос бўлиб, иқтисодий тизимга боғлиқ хисобланмайди.

Курилиш ишлаб чиқаришининг тўртинчи ўзига хос хусусияти — бу олдин санаб ўтилган ҳар учта ўзига хос хусусиятдан келиб чиққан ҳолда, статсионар завод шароитидаги ишлаб

чикаришдан қурилиш майдони ишлаб чиқаришига етказиб берилиш тенденсияси билан боғлиқ бўлиб, бу, ўз навбатида, юқорида таъкидлаб ўтилган салбий омиллар таъсирининг кучсизланишини белгилаб беради. Қурилиш ишлаб чиқариши ривожланишининг асосий йўналиши—индустриал услубларнинг такомиллаштирилиши бўлиб, бунда курилиш йиғиш—монтаж майдонига айлантирилади ва бу ерга заводдан максимал даражада тайёр холдаги йириклаштирилган йиғма элементлар олиб келинади.

Курилишнинг индустриаллаштирилиши курилиш индустрияси соҳасининг (темирбетон, метал конструксиялар ишлаб чиқариш заводлари ва бошқалар) ташкил қилиниши ва такомиллаштирилишини белгилаб беради. Бу ҳолат курилишда меҳнат унумдорлиги ортишига олиб келиб, бир вақтнинг ўзида ўзига хос бошқарув қийинчиликларини вужудга келтиради.

Курилиш ишлаб чиқаришининг якуний ишлаб чиқариш маҳсулоти бўлган бино ва иншоотларни барпо этишда турли хил соҳаларга (индустриал ишлаб чиқариш — транспорт — қурилиш) узвий боғлиқ ва бу бошқарув жараёни учта бошқарув маркази томонидан амалга оширилишини англатади.

Учта асосий ва кўп сонли бошка курилиш ишлаб чикариш, бошкача айтганда, конвеери иштирокчиларининг бажараётган ишларини уйғун-лаштириш зарурати келиб чикади, бу эса ишлаб чикаришни ташкил қилишда нисбатан мураккаб ва асосий функсиялардан бири хисобланади. Курилишнинг ўзига хос бешинчи хусусияти — ишлаб чикариш сиклининг даври ва курилиш маҳсулотининг таннархи юқорилиги билан белгиланади.

Курилиш объектларининг таннархи ўн...юз миллиард сўмгача етиши мумкин. Бу табиий холат хисобланади. Қурилиш даври бир неча йилни ташкил қилиши мумкин. Бу давр давомида йирик молиявий воситалар айланма харакатдан чиқарилади (сарфланади) ва моддий қимматга эга бўлган воситалар сарфланади. Курилишнинг умумий даврида ташкилий ёки технологик тайёргарлик даври каттагина вақтни ўз ичига олиб, бу вакт давомида тадкикот ишлари, лойихалаш ва тайёргарлик даврига тегишли бошка ишлар бажарилади. Объектларни қуришда узоқ давом этадиган давр режалаштириш ва бошкариш тавсифларига таъсир килади ва бошқарувнинг иқтисодий функсияси бажарилишини қийинлаштиради. Қурилиш, умумий холда бутун инвеститсия даврини қисқартиришга йўналтирилган чора-тадбирларга аниқлик киритилиши сарфланган сармоянинг ўзўзини қоплашини тезлаштиради ва якуний холатда буюртмачи, курувчи ва умумий жамият манфаатлари учун фойдали таъсирга эга хисобланади. Қурилишнинг олтинчи ўзига хос хусусияти — бу мехнатни ташкил қилишнинг бригада шакли устуворлик қилиши хисобланиб, бу ҳолат фақат МДХ давлатларида қурилишни ташкил қилиш тажрибаси учун хос ҳисобланади.

Шаклига кўра турли бригадалардан фойдаланишнинг асосий сабаби - бу мажмуавий холатлар билан боғлиқ, якуний махсулот - материаллар ва механизмлар билан таъминотда сурункали тўхталишлар хисобланиб, бу холат яққол яширин тавсифли тўхталишларга олиб келади. Бу вазиятдан чикиб кетиш учун турли касбларнинг бирлаштирилишидан фойдаланиш тавсия қилинади, бунда бригада аъзолари ўз иш жойини ташлаб кетмаган холда ресурслар билан таъминланган бошқа турдаги ишларни бажариш назарда тутилади. Объект буйича барча қурилиш ишлари мажмуини бажариш учун йириклаштирилган, яъни якуний махсулотни яратиб объектни тўлик топширадиган бригадаларни ташкил қилиш қурилишда бригада услубининг такомиллаштирилишига олиб келади. Бу холда мазмун-мохиятига кўра, ўз-ўзини ташкил қилиш хисобига вақтида таъминланмаслик туфайли вақт йўқотилишини камайтириш имконини берадиган мехнат жамоаси ташкил қилинади. Шундай қилиб, қурилиш рахбарияти ўз ишлаб чикаришида ташкилотчилик функсиясини бригада ва бригада бошликлари зиммасига юклаши қайд килинади. Ўз даврида бу холат ижобий натижа бериши кузатилган.

Кўрсатиб ўтилган шакллар оммавий тарздаги малака талаб қилмайдиган ишларни бажаришда куйи малакали ишчиларни бирлаштиришга хос хисобланиб, бу еса ишлаб чиқариш ва умумий холатда жамиятнинг замонавий ривожланиш даражаси шарт—шароитлари ва талабларига номувофик хисобланади, яъни замонавий шарт—шароитлар тор доирада ихтисослаш-тирилган юкори малакали ва унчалик катта таркибга эга бўлмаган звенолардан фойдаланиш билан тавсифланади.

Курилишнинг ўзига хос еттинчи хусусияти – бу бажарувчиларнинг асосий мехнат қуролидан бегоналаштирилиш билан бирга ихтисослаштиришнинг алохида шакли билан белгиланади. Фақат қурилишда асосий қурилиш машиналари бошқа ташкилот (МБ – механизатсия бошқармаси ва бошқалар) ишчилари томонидан бошқарилади, шу машиналар ёрдамида бажариладиган ишларни амалга оширувчи бригадалар эса – бошка ташкилотларга мансуб бўлади. Вазиятнинг ўзига хослигини кўрсатиш мақсадида бирор ишлаб чиқарувчи завод сехларининг бошка завод ишчилари ва мос равишда бошқа рахбариятга буйсинадиган ишчилар томонидан бошқарилишини кўрсатиб ўтиш мумкин.

Курилишнинг ўзига хос саккизинчи хусусияти— бу кооператсияларнинг ўзига хос шакли

билан белгиланади. Қурилиш ишлаб чиқаришида фақат унга хос кооператсия шаклларидан фойдаланилади. Саноат микёсидаги ишлаб чиқаришда бу холат асосан завод (буюртмачи, истеъмолчи) – таъминотчи ўртасидаги ўзаро муносабатлар билан чегараланади. Муайян машиналарни ишлаб чиқаришда қўшимча бажарувчилар ўз махсулотини ишлаб чиқаришнинг ташкил қилиниши ва технологиялардан мустакил бўлиши, бунда факат тегишли кисмлар ёки машиналарни таъминотчилар бажариши қайд этилади. Қурилишда қушимча бажарувчилар – яъни субпудратчилар объект курилиши бўйича қурилиш майдонида ўзларига тегишли ишларни бажарадилар, лекин қурилиш маҳсулотининг асосий яратувчиси хисобланган – бош пудратчи бир вактнинг ўзида асосий фондлардан (вақтинчалик иншоотлар, бинолар) фойдаланиб, шунингдек бир хилдаги механизатсия воситаларидан фойдаланган холатда ишларни ташкил қилиш ва технологиясини жорий қилиш ҳуқуқига эга. Бунда бош пудратчи мақсадига субпудратчиларнинг манфаатлари тўгри келмаслиги инобатга олиниб, у ишлаб чиқаришнинг асосий ташкилотчиси деб белгиланади. Субпудратчи ташкилотларнинг кўп сонлилиги ва мураккаб тавсифга эга бўлган ўзаро боғлиқликлар қурилиш технологик чиқариши бошқариш жараёнининг чуқур ехтимолийлик хусусиятини белгилаб бе-

Юқорида келтирилган икки ўзига хос хусусият, қайд этиш лозимки, тарихий жихатдан қарор топгани кузатилади: «...тақчиллик мантиқи таъсири қайд қилинади: яъни, ўз навбатида база ва ихтисослаштирилган ташкилотларнинг куввати етарли емаслиги ва курилиш ишлаб чиқаришида чекланишларни белгилаб бериши кузатилиб, шу сабабли уларнинг хусусий мезонлари бўйича ишлар якуний хисобда шу шароитлар ва умумий холда қурилиш тизими самарадорлиги учун максимал холда юзага келтирилади... Натижада, ўз хусусий манфаатлари доирасида фаолият юритадиган мустақил механизатсия ташкилотлари, қурилиш индустрияси ва транспортга ихтисослаштирилган ташкилотлар вужудга келиши қайд қилинади...». Қурилишда ўзаро муносабатлар юқорида таъкидлаб ўтилганидек, субпудратчилар ўртасидаги ички ўзаро муносабатларнинг ўзи билан чекланиб қолмайди. Жумладан, бу холатда буюртмачи, лойихалаш ташкилотлари, материаллар ва бошка ресурсларни етказиб берувчилар билан ўзаро муносабатлар хам етарли даражада мураккаблиги қайд этилади. Ихтисослашиш марказлаштиришдан қочиш хусусиятига эга бўлиб, турли хил комбинатсиялаш ташкилий шаклларига, масалан уй-жойлар қурилиши комбинатлари (УЖҚК) каби шаклларига муваффакиятли ракобат килиши кайд килинади. Яқин истиқболда юқори даражада ёпиқлик хусусияти билан тавсифланадиган: ишлаб чиқариш — қурилиш; лойиҳалаш — қурилиш; лойиҳалаш — ишлаб чиқариш — қурилиш тизимлари ривожланиши кутилади.

Бозор муносабатлари шароитида талаб ва таклиф механизмларининг ўзлаштирилиши билан ихтисослаштирилиши бўйича субпудратчи ташкилотларнинг микдоридаги мутаносиб уйғунлик юзага келади, танқислик, етишмаслик масаласи ҳал қилиниб, ўз навбатида якуний

натижага эришиш учун қурилишда барча иштирокчиларнинг масъулиятни ҳис қилиш даражаси ортади.

#### Адабиётлар

- 1. Акрамов Х.А., Нуритдинов Х.Н. Бетон ва темирбетон буюмлари ишлаб чикариш технологияси. Дарслик.Тошкент-2010.
- 2. Махмудова Н.А., Давлетов Х.И. Қурилиш материаллари корхоналари иктисодиёти. -Ўқув қўлланма Тошкент 2007.

УДК 339.138.

## ҚУРИЛИШ ТАРМОҚЛАРИДА ЗАМОНАВИЙ МАРКЕТИНГ ТЕНДЕНЦИЯЛАРИ ТАХЛИЛИ

Adxamov M., professor – Farg'ona davlat universiteti, Shodmonov A.Yu., katta o'qituvchi –Jizzax politexnika instituti (O'zbekiston)

Maqolada qurilish korxona va tarmoqlarida zamonaviy marketing tendensiyalarining shakllanish holatlari o'rganilgan va tahlil etilgan. Qurilish tarmoqlarida marketing strategiyasini yaratish va baholash yo'llari baholanib tegishli fikr va mulohazalar o'z aksini topgan. Universal marketing strategiyasi qurilish tarmog'i doirasida ishlab chiqilgan.

Kalit iboralari: marketing, marketing strategiyasi va taktikasi, qurilish tarmoqlari, boshqaruv funksiyasi, bozor, tahlil

В статье исследуется и анализируется появление современных маркетинговых тенденций в строительных компаниях и сетях. Были оценены способы создания и оценки маркетинговых стратегий в строительных сетях и были определены мнения и комментарии. Универсальная маркетинговая стратегия разрабатывается в рамках строительной отрасли.

**Ключевые слова:** маркетинг, маркетинговые стратегии и тактики, строительные отрасли, функции управления, рынок, анализ.

The article examines and analyzes the emergence of modern marketing trends in construction companies and networks. Ways to create and evaluate marketing strategies in building networks were evaluated and opinions and comments were determined. A universal marketing strategy is being developed within the construction industry.

**Key words:** marketing, marketing strategies and tactics, construction industries, management functions, market, analysis.

Замонавий қурилиш корхоналари ўзларининг бошқарув функцияларида маркетинг воситаларидан фойдаланиш заруриятини аллақачон сезиб олганлар.

Бу воситалар тармокнинг вазиятига кўра: ўзгаришига мослашишни ифодалабгина колмасдан, мижозларнинг талабларини кондиришни хам эътиборга олади. Равшанки, курилиш корхоналари ўзига хос бўлган тармок йўналишига бирлаштирилган бўлиб, улар ўз хусустятига эгадир. Шу билан бирга бу тармок ривожланиши учун ижобий тажриба тўпланган. Мазкур маколада замонавий маркетинг айрим воситаларни ривожланиш тенденциясини бахолаш ва максадли маркетинг стратегиясини ишлаб чиқариш йўл-йўриклари ўрганилган [1].

Маркетинг бошқарув функцияларидан бири бўлиб, у мижозлар билан узоқ муддатли муносабатларни ташкил этиш, талаб этилган рентабелликка эга бўлиш ва рақобатбардош авфзалликкни таъминлашдан иборатдир. Маркетинг саноатда ва хизмат кўрсатиш секторида ўз ўрнини топиб, корхона фаолиятини ижобий ривожланишига ўз хиссасини қўшмокда ва бу жараёнлар адабиётларда кенг ёритилган. Курилиш

корхоналарида эса "махсулот" тушунчасини аниклаш ва унинг ривожланиш тенденциясини бахолаш анча қийиндир. Шу билан биргаликда давлат ва хусусий мижозлар талаблари ўртасида мухим тафавутлар мавжуд. Маркетинг бу фаркнинг маданий муносабатларини эътиборга олиши керакки, натижада маркетинг халқаро нуқтаи назардан эътиборга олмоғи лозим. Такидланган фикрлар қурилишда маркетинг хусусиятларининг янги жихатларини ифодалаб "сотилиши"ни, мижознинг ниманидир сотиб олишини кўрсатиши зарур. Ушбу фикрларни эътиборга олган холда курилиш тармоғидаги жорий маркетинг холатини аниклаш ва ички қурилиш компаниялари ўртасидаги махсулотни сотиш жараёнларини ўрганишга қаратилган.

Хозирги вақтда маркетинг қурилиш тармоғи нуқтаи назаридан саноат сектори ва хизмат кўрсатиш йўналишида қўлланилишини бирлаштиради. Масалан, "микс-маркетинг" тушунчаси саноат секторида фойдаланиб ўзида бешта омилларни бирлаштиради, булар - махсулот, бахо, олға силжиш, ўрни ва одамлар. Маркетингдаги бундай стратегия чет эл мутахасислар томонидан кенг ўрганилган ва қурилиш тар-

моқлари фаолиятида қўлланилган. Айрим муаллифларнинг фикрига кўра маркетинг жараёнида — маркетинг стратегиясини аниклашда релаяцион маркетинг, бизнес (тадбиркорлик), ҳамкорлик, созлаш ва дифференциация каби ҳолатларни эътиборга олишни ҳам такидлаганлар. Қурилиш тармоқлари учун давлат—хусусий ҳамкорлик, қурилиш ва лойиҳалаш, баҳо стратегияси ва социал маркетинг масалаларини ўз ичига ҳамраб олган.

Айтиш жоизки, қурилиш корхоналарида фаолият учун бир нечта маркетинг стратегиясидан фойдаланиш мумкин, булар: бозор/ маҳсулот муносабати, "микс-маркетинг", ижтимоий маркетинг, муносабатлар маркетинги ва бошқа корхоналар билан иттифоқлашиш маркетинги каби фаолиятлардан фойдаланишлари мумкин. Бунинг учун қурилиш корхоналари ўзларининг мижозларини етарли даражада баҳолашлари зарур ва у маркетинг стратегиясидан фойдаланмоғи зарур.

Стратегик маркетинг ўзок муддатли стратегия (режа) бўлганлиги учун уни амалга ошириш йўл йўриклари яъни, тактик режаси ҳам яратилмоғи даркор. Айтиш жоизки, тактик режада бозорни сегментлаш ёки рақобат ҳолати ўз аксини тўла топа олмайди. Лекин унда маркетинг дастурининг элементлари акс этиб, компания стратегиясини амалга оширишга хизмат килади [2].

Стратегик маркетинг режалари анча мураккабдир. Бундай режа 3-5 йилга мўлжалланган бўлиб, стратегик маркетинг режа тадкик ва таҳлил этилиши, молиявий салоҳияти ифодаланиши, шунингдек, янги бизнес ўрганилганлиги ёки маркетинг ташаббуслари ўз аксини топиб, мавжуд бизнесдан фарқланади.

Хозирги пайтда курилиш тармоғи маркетингда учта муаммо мавжуддир, булар:

-кичик ва ўрта бизнес, шунингдек консалтинг фирмалар учун давлат-хусусий хамкорлик жараёнларини маркетингида қўлланилиши;

-ҳар-бир мижоз учун маркетинг бўйича тав-сия ва фаркларни ўрнатиш;

-замонавий технологияларнинг авфзаллигидан фойдаланиб, унинг самаралорлигин маркетинг функциялари яхшиланиши орқали компания холатини бахолашдир.

Маркетинг қурилиш компаниялари учун фақатгина функциядан иборат бўлмай, у бозор учун восита бўлиб, курилиш компаниясининг ривожланишини яхшилашга қаратилган бўлади. Такидлаб утилган ҳолатлар маркетинг стратегияси учун такомиллаштириш воситаси сифатида қаралмоғи даркор. Бизнингча, курилиш ташкилотлари маркетинг стратегиясини баҳолашда қўйидаги бир-бири билан боғланган еттита қадамни ўз ичига олса, қурилишда маркетинг режасини яратиш ва амалга ошириш ҳолати янада тўлароқ наф келтирилиши мум-

кин [3].

Энди бу еттита қадамнинг маркетинг стратегиясини яратишдаги шаклларини кўриб чиқайлик [4].

- 1. Мақсадни аниқлаш. Маркетинг стратегиясини яратишда маркетинг режасига қўйилган мақсад мухим аҳамиятга эгадир. Масалан, маркетинг режасида корхона учун бозор улушини кўпайтириш ёки ялпи даромадни ўстириш асосий мақсад бўлиши мумкин. Шу нуқтаи назардан, маркетинг стратегиясида мақсад ва унинг вазифалари аниқ қўйилганда, унинг натижаси ва олинадиган наф юқори бўлиши мумкин.
- 2. Корхона (тармок)нинг кучли ва заиф томонлари, имкониятлари ва хавф-хатарлари. Маркетинг максади аниклангандан кейин маркетинг режаси корхона учун SWOT-тахлил амалга оширилади, бундай тахлил факатгина маркетинг стратегияси ва режасини яратишга кумаклашиб колмасдангина, ракобат мухитини ва унинг холатини хам маълум даражада белгилаб беради. SWOT-тахлилининг умумий боскичи куйидагилардан иборат:

-объектнинг кучли томонларини аниклаш, яъни ташкилотнинг ракобатчилар ичидаги устунлиги нималардан иборат;

-объектнинг заиф томонларини аниклаш яъни корхонанинг кандай жиҳатлари фаолият юритиш учун тўскинлик килади, кайси ракобатчи корхонага нисбатан устун туради;

-имкониятларни аниклаш, яъни корхонанинг кандай хизматлари асосий— наф келтирувчи ва кандай янги жихат (масалан, инвестиция киритиш)лари белгиланиши лозим;

-хавф-хатарни аниқлаш. Бунда қандай бозор шароитлари маркетинг режасини амалга оширишда хавфли ёки наф келтирмайдиган эканлигини белгилашдан иборат.

3. Жорий бозор холати тахлили. Маркетинг режасининг максади ва SWOT-тахлили бажарилгандан сунг, маркетинг стратегиясининг икки холати аник бўлади. Бунда ташкилот қандай натижага эришмоғи ва пировард натижанинг потенциал имкониятлари янги бозорлар учун белгиланади. Ташкилот қандай бозорга кириб боради ва унинг максади бозор учун устма- уст тушадими, қаерда корхона рақобат авфзаллигига эга, авфзаллик сохаси мавжудми ва у ташкилотнинг кучли томонларида ўз аксини топганми?. Ушбу саволларга жавоб беришда ёки маркетинг стратегиясини яратишда ташкилот максади корректировка қилиниши даркор. Шу билан биргаликда маркетинг стратегиясида харажатлар киймати бахоланиб бозорга кириш тўсиклари аникланади. Шубҳасиз, жорий бозор таҳлилида фаолият учун капитал киритиш ва қурилишни амалга ошириш қисқа муддатларни аниқлаш хам мухим ахамият касб этади.

- 4. Маркетинг бюджетини ташкил этиш. Юқорида такидланган учта босқич орқали бозорни режалаштиришда маркетинг харажатларини бюджетлаш мухим ахамиятга эга. Маркетинг бюджети-маркетинг стратегиясини аниклашнинг мухим кисмидир. Бунда маркетинг бюджети корхона рахбарияти томонидан мақулланиши ва шарт-шароитлар яратилиши кўрсатилади. Агар сотиш хажми ошса, бюджет холати кандай ўзгаради каби саволларга жавоб ахтарилади. Оддатда курилиш корхонаси бюджети қўйидаги учта холат асосида: бюджетнинг кейинги йиллири учун фоизни купайтириш ёки камайтириш; максад ва вазифалар, объектларни бюджетлаштириш; сотиш хажми фоизини прогнозлаш оркали ракобатни таккослаш. Айрим пайтларда бюджет бу учта қарашнинг комбинацияси оркали амалга оширилиши мумкин.
- 5. Стратегия ва тактикани ишлаб чикиш. Юкоридаги такидланган маркетинг максади, SWOT-тахлил, асосий имкониятлар ва маркетинг бюджети яратилганидан сунг корхона ўз максадига эришишнинг йўллари белгиланади. Бу боскичда, шунингдек, максадли бозор, реклама йўллари, бозор тадкикотлари ва мумкин бўлган маркетинг дастури яратилади. Айтиш лозимки, хар кандай курилиш ташкилоти ўз максадини режалаштириш ва бозорда ўз жойида мустахкамлаш учун максадини тахлил, тахлил ва яна тахлил этиши, бизнингча максадга мувофикдир.
- 6. Маркетинг стратегиясини шакллантиришда ахборот технологияларидан фойдаланиш. Қурилиш маркетинг технологиясини шакллантириш корхонада ахборот технологиялари, махсулотлар базаси, оргтехника ва замонавий персонал компьютерлардан фойдаланиш холатига бевосита боғликдир. Бу орқали корхона фаолиятида «Корхона электтрон хукумати» шаклланади ва корхона бошқарув марказига тегишли маълумотлар ўз вактида етиб бориб, мақбул қарор қабул қилишга кўмаклашади. Натижада бошқарувда қўл мехнати харажатлари камайиб, махсулот таннархи пасайишига имкон яратилади. «Корхона электрон хукумати» умумдавлат электрон хукумат тизимининг бир элементи сифатида фаолият юри-

- тиши шубҳасисдир. Шунингдек, ахборот технологияларининг курилиш тармоқларида фойдаланишнинг яна бир авфзаллиги шундаки, тармоқда ишларнинг автоматлаштириш орқали меҳнат сарфини камайтиради, ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар компонентининг аниқлик даражаси юқори бўлган микдорлаш амалга оширилади, натижада, хом-ашёларнинг ва пировард маҳсулотларнинг яроқсизлик фоизи камаяди ва ишлаб чиқариш тезлиги ортади.
- 7. Натижа мониторинги (назорати). Маркетиг стратегиясининг якунловчи кисми, бу бевосита жамлаш, стратегия натижаларини назорат килишдир. Масалан, ошхонани куриш ва санузелни реконструкцияси харажатларини 10% га камайтириш кўзда тутилган бўлса, ташкилот маркетологлари бозорни чукур тахлил этишлари лозимки, унда стратегида кўрсатилган маркетинг тактикаси амалга ошмокдами ёки уни ўзгартириш керакми деган саволларга жавоб бериш керак.

Хулоса ўрнида айтиш мумкинки, гарчи маркетинг режасини яратиш эришиладиган натижаларни тўла кафолатлай олмасада, мавжуд бизнесни тахлил этиш, рақобатбардош бозорда ҳаракатланиш ва бозорда юқори рақобат қандай эканлигидан далолат беради. Қурилиш корхонаси қайси ҳолатда маркетинг стратегияси билан кириши ҳам муҳимдир. Демак қурилиш корхонаси маркетинг режаси-қанчалик рақобот муҳитини яратиши, мақсадга мувофиқ қурилгани ва унинг таҳлили фаолиятдаги ресурсларнинг самарадорлигини баҳолаб бозорда юқори даражадаги фойдани олиш йўлларини аниқлайди. Ушбу ҳолат ташкилотнинг рақобатбардош эканлигидан далолат беради.

#### Adabivotlar:

- 1. Marketing. Pod redaksiyey Eriashvili N.D. Moskva-2000
- 2. Bagiyev G.L., Tarasevich V. M., Ann X. Marketing." Ekonomika". 1999.
- 3. Kotler F. Osnovы marketing Per.s angl. M.: Progress,199 0
- 4. Guseva M.N., Kyagstkyava I.Z. Marketing v stroitelьstve (Seriya «Vыsshaya shkola)-М.: Knijnыy mir, 2011

УДК 625.7.8(075.8)

# СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД ПРОГНОЗИРОВАНИЮ И УПРАВЛЕНИЮ РИСКАМИ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

**Садиков И.С.,** д.т.н., профессор; **Уроков А.Х.,** к.т.н., доцент. **Имамалиев Д.М.** ст. преподаватель; **Садиков А.И** соискатель.

(Ташкентский институт по проектированию, строительству и эксплуатации автомобильных дорог)

Статья посвящена проблеме возникновения рисков при эксплуатации дорог и улиц в условиях Республики Узбекистан. Предложен системный подход к оценке, прогноз и управлению рисками безопасности дорожного движения, требования пользователей дорог к дорожной инфраструктуры: безопасное и удобное движения и уменьшения тяжести дорожно-транспортных происшествий при ошибки водителей и пешеходов

на дорогах и улицах Республики Узбекистан.

The paper presented of the devoted to the problem of risks in the operation of roads and streets in the conditions of the Republic of Uzbekistan. A systematic approach to assessing, forecasting and managing road safety risks, requirements of road users to road infrastructure: safe and convenient traffic and reducing the severity of accidents due to errors of drivers and pedestrians on the roads and streets of the Republic of Uzbekistan is proposed.

Мазкур макола Ўзбекистон Республикаси шароитидаги йўллар ва кўчаларни эксплуатация килишда ҳавфнинг вужудга келиш муаммосига бағишланган. Йўл ҳаракати ҳавфсизлиги ҳавфларини баҳолаш, прогнозлаш ва бошқариш бўйича тизимли ёндашув таклиф этилди, йўл фойдаланувчиларининг йўл инфратузилмасига бўлган талаблари: Ўзбекистон Республикаси йўллари ва кўчаларида ҳавфсиз ва кулай ҳаракатланиш ва ҳайдовчилар ва пиёдалар ҳатолигидан йўл-транспорт ҳодисасини оғирлигини камайтириш.

В настоящее время в Республики Узбекистан актуально рассматриваются все имеющиеся вопросы в сферах систем государственного и общественного управления, судебно-правовой структуры, экономики, промышленности, медицины, образования и науки, в сфере обеспечения безопасности, внешней политики, а также приоритетные направления развития социальных сфер в рамках стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах.

Приоритетными направлениями считается и пункт 4.3. «Реализация целевых программ по строительству доступного жилья, развития и модернизации дорожно-транспортной, инженерно-коммуникационной и социальной инфраструктуры, обеспечивающих улучшение условия жизни населения»: дальнейшее строительство и реконструкция дорожной инфраструктуры, прежде всего развитие региональных автомобильных дорог, капитальный и текущий ремонт межхозяйственных сельских автомобильных дорог, улиц населенных пунктов. [1]

Вопрос о возникновении рисков при эксплуатации автомобильных дороги улиц является актуальным, так как необходимо принимать во внимание основные требования безопасности, связанные со следующими рисками на автомобильных дорогах: возможное возникновение дорожно-транспортных происшествий; разрушение автомобильной дороги в целом или отдельных её конструктивных элементов; воздействие природно-климатических, техногенных и иных факторов, вызывающих кратковременное или длительное изменение показателей надежности работы дороги и улицы а также её инфраструктуры. Источниками опасности могут быть транспортно-эксплуатационное состояние проезжей части, краевых полос, обочин и разсредств организации делительной полосы, движения; ограждения дорог и улиц, сооружений дорожного сервиса и благоустройтсва дороги, искусственного освещения.

Имеются и следующие риски при эксплуатации автомобильных дорог и улиц:

- риск возникновения ущерба от негативных

последствий загрязнения окружающей среды вредными (токсичными) веществами;

- риск шумового воздействия на человека при движении транспортного потока в селитебных, парковых и других зонах населенного пункта;
- риск шумового воздействия на человека при производстве дорожно-строительных работ:
- риск возникновения ущерба от негативных последствий автотранспортных вибраций;
- риск возникновения ущерба от риск последствий применения противогололедных реагентов при зимнем содержании дороги;
- риск деградации плодородного слоя почвы в зависимости от толщины снимаемого слоя на полосе отвода при строительстве автомобильных дорог;
- риск возникновения ущерба от дорожнотранспортных происшествий в зависимости от состояния дорожной инфраструктуры;
- риск распростронения пожара по причине недостаточного расстояния от автозаправочных станций до объекта. [2]

Существующие стандарты [4-8] устанавливают общие принципы и процедуры идентификации опасностей, планирования и выполнения оценки и обработки риска при проектировании, строительстве, реконструкции, ремонтах и содержании дорог и улиц и приводится методика оценки и обработки риска в течении жизненного цикла автомобильных дороги улиц.

Аспекты безопасности необходимо учитывать в деятельности по стандартизации во многих областях для большинства видов продукции, процессов и услуг. Не может быть абсолютной безопасной дороги или улицы - некоторый риск, определяемый как остаточный, будет оставаться. Безопасность достигается путем снижения уровня риска до допустимого, определенного в стандарте как допустимый риск, который представляет собой оптимальный баланс между безопасностью и требованиями, которым должны удовлетворять улица, перевозка грузов и пассажиров или услуга, а также такими факторами, как безопасность для пользователя, эффективность затрат.

В целях снижения уровня риска при эксплуатационных работ на участков дороги улиц, следует осуществлять с учетом:

- -состава, интенсивности движения и дорожных условий;
- состава, видов и сроков производства работ;
- применяемых схем комплексной механизации, в том числе с использованием глобальной навигационной спутниковой системы;
- обеспеченности местными дорожностроительными материалами;
  - природно-климатических условий;
- рельефа местности, геологических и гидрологических условий, класса грунтов;
- соответствия схем организации движения в зоне производства ремонтных работ безопасности дорожного движения;
- соответствия технологических решений санитарным нормам, обеспечивающим безопасность от загрязнения водостока и подземных вод, образования термокарстовых, эрозионных, наледных и других вредных процессов.

Необходимо разработать мероприятия по эксплуатации, которые должны быть направлены на соответствие основным принципам, позволяющим обеспечить безопасные условия перевозки грузов и пассажиров по автомобильной

дороге в течение установленного срока их эксплуатации:

- защита от рисков, которые при эксплуатации автомобильных дорог невозможно игнорировать в силу климатических, чрезвычайных и других факторов и ситуаций и могут привести к возникновению ДТП;
- устранение или своевременное прогнозирование и снижение риска возникновения дорожно-транспортных происшествий и других видов рисков для людей, животных, растений, окружающей среды и национальной безопасности в результате неблагоприятного воздействия эксплуатационного состояния дороги;
- наличие и доступность информации о возможных остаточных рисках ухудшения эксплуатационного состояния автомобильной дороги и возникновения дорожно-транспортных происшествий на отдельных её участках, вследствие недостаточности принятых мер безопасности или возникновения чрезвычайных ситуаций.

Если считать обеспечение безопасности движения услугой оказываемой населению, то можем применить ISO 9001:2015 [3] как управление за качеством услуг безопасности движения дорожной инфраструктурой (рис. 1).

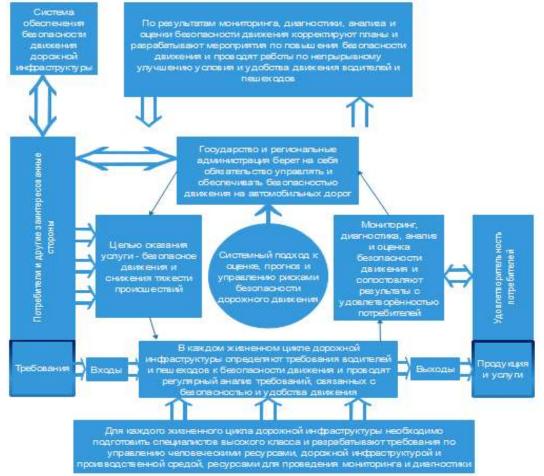


Рис. 1. Управление за качеством услуг безопасности движения дорожной инфраструктурой.

Автомобильная дорога оказывает услуги потребителям. При этом дорожная инфраструктура должна обеспечивать удобное и безопасное условия движения пользователям дорог. Безопасность движения автомобилей и пешеходов. Требования пользователей дорог к дорожной инфраструктуры: безопасное и удобное движение и уменьшения тяжести происшествий при ошибки водителей и пешеходов.

Государство и региональные администрация берет на себя обязательство управлять и обеспечивать безопасностью движения на автомобильных дорогах. А также государство определят ответственность и полномочия и распределят необходимые роли в организации для работы в системе обеспечения безопасности движения, исполнения процессов, и выполнения требований потребителей и ставить задачи по обеспечению безопасности движения перед министерствами автомобильных дорог, министерство транспорта, министерство внутренних дел. Государство разрабатывает, анализирует и пересматривает политику в области безопасности движения

Целью оказания услуги - безопасное движения и снижения тяжести происшествий. Целью могут быть снижения тяжести происшествий на определенный процент на планируемый год и перспективный план нулевым уровнем погибших. В каждом жизненным цикле дорожной инфраструктуры необходимо проводить аудит безопасности движения

Для каждого жизненного цикла дорожной инфраструктуры необходимо подготовить специалистов высокого класса и разрабатывают требования по управлению человеческими ресурсами, дорожной инфраструктурой и производственной средой, ресурсами для проведения мониторинга и диагностики. В каждом жизненном цикла дорожной инфраструктуры необходимо подбор компетентного персонала организации. Каждый персонал должен бить осведомлен политикой и целью в области безопасности движения дорожной инфраструктуры.

В каждом жизненном цикла дорожной инфраструктуры определяют требования водителей и пешеходов к безопасности движения и проводят регулярный анализ требований, связанных с безопасностью и удобства движения. В случае возникновения несоответствий безопасностью движения или появления участков концентрации дорожно-транспортных происшествий разрабатывают мероприятия по повышению безопасности движения.

Мониторинг, диагностика, анализ и оценка

безопасности движения и сопоставляют результаты с удовлетворенностью потребителей. В каждом жизненным цикле дорожной инфраструктуры необходимо проводить внутренний аудит безопасности движения.

По результатам мониторинга, диагностики, анализа и оценки безопасности движения корректируют планы и разрабатывают мероприятия по повышения безопасности движения и проводят работы по непрерывному улучшению условия и удобства движения водителей и пешеходов.

Заключение. Разработанный системный подход к оценке, прогноз и управлению рисками безопасности дорожного движения позволяет повысить безопасность движения, способствует улучшению условия и удобства движения водителей и пешеходов.

#### Литература:

- 1. Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года №УП-4947 об «Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годах».
- 2. Оценка технических рисков в техническом регулировании дорожного хозяйства / Ю.Э.Васильев, Ш.Н.Валиев, С.В.Ильин, Ю.А.Рюмин, В.В. Талагай, Н.В.Щеголева // Монография. ISBN 978-7962-0224-1. МАДИ. 2017. Стр. 124-125.
- 3. Системы менеджмента качества. Требования. ISO 9001:2015. Quality management systems Requirements.
- 4. (IDT) ГОСТ Р 58137-2018. Дороги автомобильные общего пользования. Руководство по оценке риска в течение жизненного цикла.
- 5. ГОСТ Р ИСО 13824. Практические аспекты менеджмента риска. Общие принципы оценки риска при проектировании зданий и сооружений.
- 6. ГОСТ Р ИСО 14031. Экологический менеджмент. Оценка экологической эффективности. Руководство по оценке экологической эффективности.
- 7. ГОСТ Р ИСО 14044. Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Требования и рекомендации.
- 8. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010. Менеджмент риска. Методы оценки риска.
- 9. Review and ranking of crash risk factors related to the road infrastructure / Eleonora Papadimitriou, Ashleigh Filtness, Athanasios Theofilatos, Apostolos Ziakopoulos, George Yannis // Accident Analysis & Prevention, Volume 125, April 2019, Pages 85-97.
- 10. The European road safety decision support system on risks and measures / Heike Martensen, Kevin Diependaele, Stijn Daniels, Wouter Van den Berghe, Rune Elvik // Accident Analysis & Prevention, Volume 125, April 2019, Pages 344-351.

## ИҚТИСОДИЁТНИНГ ҚУРИЛИШ МАЖМУИДА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ КООПЕРАЦИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ КЛАСТЕРИ ДОИРАСИДА РИВОЖЛАНТИРИШ ШАКЛЛАРИ

**Айнакулов М. А.,** и.ф.н., доцент; **Турсункулов И. А.,** катта ўкитувчи Жиззах политехника институти

Мақолада қурилиш мажмуасида кластер ёндашуви ва унинг доирасида ишлаб чиқариш кооперацияси асосида ўзаро иқтисодий ҳамкорлик алоқаларини ташкил этиш, шунингдек, унинг иштирокчилари ўртасида ўзаро муносабатлаирнинг шакллари баён қилинган.

В публикации выявлены организации экономические взаимоотношение на основе производственной кооперации, а также, формы взаимоотношений ее участников в кластерном сфере в строитеьном комплексе.

The publication identifies the organization's economic relationship on the basis of industrial cooperation, as well as the form of relations of its participants in the cluster sphere in the construction industry.

Кўп шахслар (жисмоний ва юридик) айни бир ишлаб чиқариш жараёнида ёки ҳар хил, лекин бир-бирига боғлиқ бўлган ишлаб чиқариш жараёнларида режали равишда бирбирлари билан ёнма-ён туриб ва биргалашиб иштирок қиладиган меҳнат шаклига кооперация дейилади.

Мехнат кооперацияси мехнат воситаларидан, иш кучидан унумли фойдаланиш ва мехнат унумдорлигини ошириш хамда жамоа ишини бетўхтов, узлуксиз амалга оширишга хизмат килувчи воситалардан биридир. Унинг асосий вазифаси хар хил мехнат функцияларини бажарувчи айрим ишчилар ва бир гурух ишчиларнинг ёки хўжалик юритувчи субъектларнинг харакатлари ўртасида зарур уйғунликни таъминлашга қаратилгандир.

Курилиш мажмуасида кластер доирасида ишлаб чиқаришнинг ташкилий-техникавий даражасининг ривожланиши, ишлаб чиқариш жараёнини ташкил қилиш шакли, мехнат тақсимоти, характери ва усулларига кўра хўжалик юритувчи субъект ичидаги ишлаб чиқариш кооперацияси ишлаб чиқариш участкасида (звеносида), участка ичида ва учаскалараро бўлиши мумкин, аммо курилиш мажмуасида бошқа кўплаб ташкилот ва корхоналар билан, шунингдек, бозор инфратузилмалари (банклар, лизинг корхоналари, суғурта, консалтинг ва х) билан ўзаро ҳамкорлик қилишга ўз-ўзидан ҳаётий зарурат мавжуд.

Участкалараро кооперациялашувда корхонадаги бир неча участка жамоасининг бир хил ишлаб чикариш жараёнида ёки хар хил бўлсада, бир-бири билан боғлиқ ишлаб чикариш жараёнларида режали равишда ва биргаликда иштирок этиши вужудга келади. Курилиш мажмуида хом ашёни (цемент, шағал ва ҳ) ярим тайёр маҳсулотга айлантириш жараёнида технологик босқич бўйича ташкил қилинган тайёрлов ишлари — бетон қуйиш мосламаларини, қолипларини, бетон каркасини тайёрлаш, ғиштларни тахлаш, плита ва панел-

лар, пойдевор блокларини шайлаш (бетон қоригич ускуналар ёки автомашина, бетон қолиплари ясаш) участкада хамкорликда олиб борилади.. Бу участкалар биринчи боскичда ишлаб чиқариш технологик жараёнининг маълум боскичини амалга оширадилар, улар орасидаги кооперациялашув у участкадан бошқа участкага ўтадиган мехнат предметлари орқали амалга оширилади. Қурилиш корхоналарида асосий курилиш-монтаж участкаларига хизмат кўрсатиш, уларни зарурий ашёлар билан таъмин этиш, тайёрлов мосламаларини, шунингдек, бетон каркасларини бутлаш, пайвандлаш учун асосий қурилиш-монтаж участкаларидан ташкари ёрдамчи звенолар хам ташкил этилади. Асосий ва ёрдамчи звенолар ўртасидаги узвий алоқа уларнинг ишини маълум мақсадга йўналтириб туриш ва корхонада қурилиш-монтаж ишларининг тўхтовсиз амалга оширилишини таъминлайди.

Курилиш участкаси ичидаги мехнат кооперацияси деганда бир неча участка жамоасининг бир хил ишларни бажариш жараёнила ёки хар хил бўлсада, бир-бири билан боғлиқ ишлаб чиқариш жараёнларида режали ва биргалашиб этишлари тушунилади. Участка ичидаги, ишлаб чиқариш звенолари ўртасидаги корпоратив алоқаларининг аниқ шакллари уларнинг ихтисослаштирилиш характери ва ташкилий тамойилларига кўра белгиланади. Масалан, бетон қуйиш участкасида бетон қуйиш қолипларини тайёрлаш, темир каркасларни пайвандлаш ва тайёрлаш, ётқизиш звенолари мавжуд бўлиб, улар қуйма пойдевор тайёрлаш жараёнини корпоратив алоқалар орқалигина белгиланган муддатда ёки муддатидан олдин сифатли тарзда нихоясига етказадилар. Бунга звеноларнинг факат корпоратив алокалари ва фаолиятларининг уйгунлиги билангина эришиш мумкин.

Айрим ижрочилар ва бригада ишчиларининг ўзаро ҳамкорлик алоқалари участка ичидаги меҳнат кооперацияси деб юритилади. Масалан,

йиғма темир-бетон панелларини монтаж қилиш звеносида монтаж жараёни технологик изчилликда бажариладиган ташкилий ишлар бириктирилган ишчилар ўзаро ҳамкорлигида бажарилади. Бунда йиғма темир-бетон монтажчилар звеноси пайвандловчи звенони ва панел чокларини бетонловчи звеноларни иш билан таъминлайди, яъни технологик изчилликда иш бажарувчи ҳар бир ишчи ўртасида яқин меҳнат кооперацияси вужудга келади.

Айрим холларда ишлаб чиқаришнинг аник шароити, бажариладиган ишнинг характери ва хажмига кўра хамда иш самарасини кўзлаб мавсумий ишлаб чиқариш бригадалари тузилади. Мехнат бригада усулида ташкил қилинганда бир гурух (бригада) ишчилар ишни бажариш билан банд бўлади. Бригадалар тузилишига кўра ихтисослаштирилган ва мажмуавий бригадалардан иборат бўлади. Бир хил касб ва ихтисосликлардан иборат бўлган бригадалар ихтисослаштирилган бригадалар деб юритилади. Улар бир хилдаги технологик ишларни бажаради. Хар хил касб ва хар хил ихтисосликдаги хилма-хил вазифаларни бажарувчи ишчилардан ташкил топган бригадалар мажмуавий бригадалар деб юритилади. Мажмуавий бригадада ишчиларнинг барчаси ёки бир қисми бир-бирининг ишини бажара олиш тамойили асос қилиб олинади. Меҳнат бу усулда ташкил қилинганда иш вақти ва жихозлардан самарали фойдаланилади, бригададаги иш ҳақи тўлови хам жамоанинг (бутун бригаданинг) иш натижаларига кўра амалга оширилади. Ишлаб чикариш бригадалари бажарадиган ишлар хисоби юритиладиган даврга кўра алмашинувчи (сменали) ёки кунлик бригадаларга ажратилади. Бир алмашув даври ишчиларидан ташкил топган бригадалар алмашинувчи бригадалар, иккала алмашув ишчиларини ўз ичига олган бригадалар күнлик бригадалар деб юритилади. Кунлик бригаданинг афзаллиги шундаки, бунда жихозларнинг бўш туриб қолиш вақти камаяди ва хисоб-китоб ишлари қисқара-

Иқтисодиётнинг турли тармоқларидаги илғор корхоналарнинг иш юритуви шуни кўрсатадики, қурилиш мажмуасида меҳнатни ташкил этиш ва бошқаришни такомиллаштиришнинг асосий йўналишларидан бири — меҳнатни ташкил этишнинг корпоратив усулининг янги шаклларини янада кенгроқ ёйишдан иборатдир.

Мехнатни корпоратив асосда ташкил қилишнинг иқтисодий ва ижтимоий ахамияти кам мехнат сарфлаган ва вақтни тежаган холда яхши сифатли пировард махсулот ҳисобланган бино ва иншоатлар қуришда мехнат жамоасининг манфаатдорлик туйғуси ила жамоа масъулиятининг бирлашувида намоён бўлади.

Курилиш мажмуасида ўз ишлаб чикариш доирасидан ташкари ўз хўжалик фаолиятини амалга ошириш, уни юритиш учун кўплаб корхона ва ташкилотлар билан, шунингдек, инфратузилмавий ташкилотлар билан ўзаро хамкорлик қилишга ҳамиша ҳаётий зарурат мавжуд. Булар жумласига молиявий ташкилотлар, банклар, ресурслар етказиб берувчи ташкилотлар, қурилиш саноати корхоналари, лизинг ва суғурта компаниялари, автотранспорт корхоналари, электр таъминоти корхоналари кабилар киради. Хозирги пайтда шундай хам мазкур субъектлар билан хўжалик алоқалари мавжуд, чунки бусиз фаолиятни тўлаконли амалга ошириб бўлмайди. Аммо, мазкур корпоратив алоқавий уйғунликни модернизация қилиш бугунги куннинг долзарб вазифаларидан бири саналади. Бунинг асосий ёндашувли йўналиши - кластер доирасидаги кооперациялашувдир. Уйғунликни ишлаб чиқариш кластери доирасида амалга ошириш, юкорида зикр этилганидек, масофавий алоқа нуқтаи-назаридан ҳам вақтдан ютиш баробарида, бир марказ доирасида пировард махсулот яратиш учун технологик кетмакетлик билан биргаликда махсулотнинг сезиларли сифатини хам таъминлайди.

Ўз мохиятига кўра, хўжалик юритиш кластери ягона технологик занжирга бирлаштирилган хўжалик юритувчи субъектлар мажмуи бўлиб, у ўз навбатида, таълим билан ҳам, илмфан билан хам хўжалик алоқаларини йўлга қўйишни, хўжалик юритишнинг янги усулларини, шунингдек, янги ишлаб чиқариш қувватларини амалиётга тадбик этиш имкониятини ўзида намоён этади. Хўжалик юритиш кластерининг асосини хўжалик юритиш кооперацияси ташкил этади. Кластерли ёндашув доирасидаги уйғунлашув кооперацияси пировард мақсадга эришиш (товарлар ишлаб чиқариш, ишларни бажариш, хизматлар кўрсатиш) учун жисмоний ва юридик шахсларнинг манфаатдорлик асосидаги ихтиёрий бирлашувини ёки ўзаро хамкорлик килишини билдиради. Ўз навбатида, ўзаро манфаатли хамкорлик боскичи улкан турли хилдаги мажмуавий технологик алоқага айланиб, маълум доирадаги марказлашган хўжалик юритиш кластерини вужудга келтиради.

## Адабиётлар:

- 1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7- февралдаги "Ўзбекистон Республикасини ривожлантириш бўйича Харакатлар стратегиси тўгрисида" ги 4947-сонли Фармони.
- 2. "Кооперация тўғрисида" Ўзбекистон Республикасининг Қонуни. 1991 йил 14 июнда қабул қилинган, 1998 йил 29 августда ва 1998 йил 28 декабрда ўзгартиш ва кўшимчалар киритилган.

## ИНЖЕНЕРЛИК ИНШООТЛАРИ НАЗАРИЯСИ ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

УДК 51-7:519.63:519.614

## ЭКОНОМИЧНЫЙ МЕТОД ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ ДВУХМЕРНОГО УРАВНЕНИЯ ПУАССОНА

**Хўжаев И.К.,** проф., к.н. м.и.ф. (ТУИТ), **Эшмуродов** М.Х., **Шаимов К.М.** (Самаркандский архитектурно-строительный институт)

Совместным использованием метода прямых и простой прогонки предложен приближенноаналитический метод решения двухмерных уравнений Пуассона, который позволяет многократно сократить объем вычислений относительно методов переменных направлений.

**Ключевые слова.** Линеаризация, гидродинамика, завихренность, прогонка, сеточные функции, аппроксимация, простая прогонка, температуропроводность.

#### Economic method of numerical solution Two-dimensional Poisson equation

The joint use of the method of direct and simple run proposes an approximate-analytical method of solving twodimensional Poisson equations, which allows to reduce the volume of calculations many times relative to the methods of variable directions.

**Keywords.** Linearization, hydrodynamics, vortices, sweeps, grid functions, approximations, simple sweeps, thermal diffusivity

## Ikki o'lchovli Puasson tenglamasida raqamli yechishning iqtisodiy usuli

To'g'ridan-to'g'ri va oddiy ishlov berish usuli bilan birgalikda ikki o'lchovli Poisson tenglamalarini echish uchun taxminiy-analitik usul taklif etiladi, bu esa o'zgaruvchan yo'nalish usullari bo'yicha hisoblash hajmini bir necha marta kamaytirishga imkon beradi.

Kalit so'zlar. Linearizatsiya, gidrodinamika, burilishlar, panjara funktsiyalari, yaqinlashishlar, termal diffuzivlik

Для решения дифференциальных уравнений в частных производных и их систем разработаны различные численные методы [1-5]. Самым распространенным из них является конечноразностный метод. Использование их при решении нелинейных уравнений сопровождается линеаризацией (или квазилинеаризацией) нелинейных членов и привлечением итерационного метода или метода установления [4,5].

Практика показывает, что при решении многомерных линейных уравнений в частных производных, также организуется последовательное приближение. Более известным примером является метод решения двухмерных стационарных задач гидродинамики с введением функции тока и завихренности, а также уравнения относительно давления в декартовых координатах [2,3]. Эллиптические уравнения относительно функции тока и давления, введением фиктивного времени, представляются в виде параболического уравнения и решаются методом установления.

Причиной тому является необходимость согласования результатов прогонки по разным координатам. Дело в том, что при применении метода прогонки, например, по продольной координате, участвуют неизвестные из соседних продольных слоев, а при организации прогонки по поперечной координате, используются сеточные функции другого поперечного слоя. В

связи с этим, наряду с неувязкой аппроксимации, образуется неувязка использования элементов соседних слоев, которые берутся из предыдущего приближения или временного слоя. Устранить эту неувязку можно, если использовать метод прямых [6-9].

В настоящей работе предлагается численный метод для решения двухмерного уравнения эллиптического типа.

Если по двум декартовым координатам использовать метод прямых, то точность решения оценивается порядком аппроксимации и машинных округлений [6,7]. Мы докажем, что использование метода прямых по одной координате и простой прогонки по другой координате также дает такой результат.

Остановимся на случае, когда по первой координате условия формированы заданием значений искомой функции на границах, а по другой координате, — третьим родом граничных условий, которые представляют в частных случаях первого и второго родов граничных условий.

**Постановка задачи.** Установившийся процесс теплопередачи описывается уравнением:

$$\frac{\partial^2 \mathbf{T}}{\partial \mathbf{x}^2} + \frac{\partial^2 \mathbf{T}}{\partial \mathbf{y}^2} \quad , \tag{1}$$

где t – время; x, y – декартовы координаты; f(x,y,t) – суммарная интенсивность внутренних

и внешних источников тепла в точке (x,y), приведенная по коэффициенту температуропроводности материала.

Заданы граничные условия по оси х –

$$T(0,y,t) = \mu_0(y,t), \quad T(l_x,y,t) = \mu_l(y,t),$$
 (2)

$$\theta_{0} \frac{\partial T(x,0,t))}{\partial y} + \eta_{0} T(x,0,t) = \varphi(x,t),$$

$$\theta_{l} \frac{\partial T(x,l_{y},t))}{\partial y} + \eta_{l} T(x,l_{y},t) = \psi(x,t)$$
(3)

Требуется разработать численный метод, который обеспечивает согласованность решений по двум координатным направлениям, считая, что суммарное количество тепла в расчетной области, с учетом интенсивностей внутренних и внешних источников и стоков, остается постоянным.

Дифференциально-разностный метод для решения задачи. Вводится равномерная сетка с шагом  $h_x = l_x/N_x+1$ ) при  $i=0..N_x+1$  по x и с шагом  $h_y = l_y/N_y+1$ ) при j=0.. $N_y+1$  по y, а также список значений времени {t<sub>n</sub>}, при которых решается уравнение. Если же в правой части уравнения и в краевых условиях время не участвует, то игнорируем значение индекса п.

Вводятся сеточная искомая функция  $u_{i,j}^n$  и функции  $f_{{
m i},{
m i}}^{
m n},\mu_{0,{
m i}}^{
m n}\,\mu_{l,{
m i}}^{
m n}$  поэтапно переходим к дискретным координатам.

Сначала уравнение аппроксимируется для фиксированного значения  $j=(0 < j < N_y+1)$  для внутренних узлов по х со вторым порядком

$$\frac{\mathbf{u}_{i+1,j}^{n} - 2\mathbf{u}_{i,j}^{n} + \mathbf{u}_{i-1,j}^{n}}{\mathbf{h}_{...}^{2}} + \frac{\partial^{2} \mathbf{u}_{i,j}^{n}}{\partial \mathbf{v}^{2}} = f_{i,j}^{n}.$$
 (4)

При і=1 реализуется первое граничное усло-

$$\frac{\mathbf{u}_{2,j}^{n} - 2\mathbf{u}_{1,j}^{n} + \mu_{0,j}^{n}}{\mathbf{h}_{x}^{2}} + \frac{\partial^{2}\mathbf{u}_{1,j}^{n}}{\partial \mathbf{y}^{2}} = f_{1,j}^{n}.$$
 (5)

$$\frac{\mu_{l,j}^{n} - 2u_{N_{X},j}^{n} + u_{N_{X}-l,j}^{n}}{h_{x}^{2}} + \frac{\partial^{2}u_{N_{X},j}^{n}}{\partial y^{2}} = f_{N_{X},j}^{n}.$$
 (6)

Представим уравнения (5), (4) и (6) в мат-

$$\frac{1}{h_x^2} A U_j^n + \frac{\partial^2 U_j^n}{\partial y^2} = F_j^n, \qquad (7)$$

где использовали обозначения вектор-столбцов

$$U_{i,j}^{n} = (u_{1,j}^{n}, u_{2,j}^{n}, ..., u_{N_{x}-1,j}^{n}, u_{N_{x},j}^{n})^{T};$$

$$F_{j}^{n} = \left(f_{l,j}^{n} - \frac{\mu_{0,j}^{n}}{h_{x}^{2}}, f_{2,j}^{n}, \dots, f_{N_{x}-l,j}^{n}, f_{N_{x},j}^{n} - \frac{\mu_{0,j}^{n}}{h_{x}^{2}}\right)^{T}.$$

Здесь и далее  $(...)^{T}$  означает транспонирование

матрицы, и квадратной трехдиагональной матрицы размера N<sub>x</sub>

$$A = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -2 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 1 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ & \dots & & & \dots & & \dots & & \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & -2 \end{bmatrix}_{N_x}. \quad (8)$$

Чтобы выделить отдельные уравнения из (7), нам требуются собственные числа λ<sub>s</sub> и элементы  $v_{s,p}$  собственных векторов матрицы А. Для задачи Дирихле в работе [6-7] приведены эле-

менты 
$$\lambda_s = -2 \Biggl( 1 + \cos \frac{\pi s}{N_x + 1} \Biggr) \quad \text{ диагональной}$$
 матрицы  $\Lambda$  и элементы

матрицы 
$$\Lambda$$
 и элементы  $v_{s,p} = (-1)^{s+p} \sqrt{\frac{2}{N_x + 1}} \sin \frac{\pi sp}{N_x + 1}$  фундаменталь-

ной матрицы V.

Если  $V^{-1}(=V)$  – обратная V матрица, то трехдиагональную матрицу можно представить в виде [7]:

$$A = V\Lambda V^{-1}$$
.

Тогда, умножив обе стороны уравнения (7) на  $V^{-1}$  слева, получим:

$$\frac{1}{h_{*}^{2}}V^{-1}AU_{j}^{n} + \frac{\partial^{2}V^{-1}U_{j}^{n}}{\partial v^{2}} = V^{-1}F_{j}^{n}.$$
 (9)

где учитывали свойство коммутативности операций дифференцирования и умножения матриц.

Здесь введем новую искомую векторфункцию  $\overline{U}_{j}^{n} = V^{-1}U_{j}^{n}$ , вектор-функцию  $\overline{F}_{i}^{n}=V^{-1}F_{i}^{n}$  и учитываем тождество  $V^{-1}AU_i^n = \Lambda \overline{U}_i^n$  [6,7].

Тогда уравнение (9) приобретает вид:

$$\frac{1}{h_x^2} \Lambda \overline{U}_j^n + \frac{\partial^2 \overline{U}_j^n}{\partial y^2} = \overline{F}_j^n ,$$

которое позволяет записать автономные уравнения относительно новых искомых:

$$\begin{split} \overline{u}_{i,j}^{n} &= \sum_{p=l}^{N_{x}} \nu_{i,p} u_{p,j}^{n} \,; \\ \frac{\lambda_{i}}{h_{x}^{2}} \overline{u}_{j,j}^{n} + \frac{\partial^{2} \overline{u}_{i,j}^{n}}{\partial y^{2}} &= \overline{f}_{i,j}^{n}, \\ \text{где } \overline{f}_{i,j}^{n} &= -\frac{\nu_{i,l} \mu_{0,j}^{n}}{h_{x}^{2}} + \sum_{p=l}^{N_{x}} \nu_{i,p} f_{p,j}^{n} - \frac{\nu_{i,N_{x}} \mu_{l,j}^{n}}{h_{x}^{2}} \,. \end{split}$$
 (10)

 $\overline{U}_{i}^{n}=V^{-1}U_{i}^{n}=VU_{i}^{n}$  преобразуются граничные

условия:

$$\theta_0 \frac{\partial \overline{u}_{i,0}^n}{\partial y} + \eta_0 \overline{u}_{i,0}^n = \overline{\varphi}_i^n$$
(11)

$$\theta_{l} \frac{\partial \overline{u}_{i,N_{y}+1}^{n}}{\partial y} + \eta_{l} \overline{u}_{i,N_{y}+1}^{n} = \overline{\psi}_{i}^{n},$$
(12)

$$\overline{arphi}_i^n = \sum_{p=1}^{N_x} 
u_{i,p} oldsymbol{arphi}_p^n \; \overline{\psi}_i^n = \sum_{p=1}^{N_x} 
u_{i,p} oldsymbol{\psi}_p^n \; ;$$

Далее аппроксимируем уравнение (10) при фиксированном значении і для внутренних узлов по і со вторым порядком точности:

$$\frac{\lambda_i}{h_x^2}\overline{u}_{i,j}^n + \frac{\overline{u}_{i,j+1}^n - 2\overline{u}_{i,j}^n + \overline{u}_{i,j-1}^n}{2h_v} = \overline{f}_{i,j}^n.$$

Умножим стороны уравнения на  $h_y^2$  и выделим неизвестные члены:

$$\overline{u}_{i,j+l}^n-2(\sigma\lambda_i)\overline{u}_{i,j}^n+\overline{u}_{i,j-l}^n=h_y^2\bar{\mathcal{f}}_{i,j}^n, \quad \text{где } \sigma=\frac{h_y^2}{h_u^2}\,.$$

Согласно последним записям, организуется прямая прогонка:

$$\alpha_{j} = \frac{1}{2 - \sigma \lambda_{i} - \alpha_{j-1}}, \quad \beta_{j-1} = \frac{\beta_{j-1} - h_{y}^{2} \overline{f}_{i,j}^{n}}{2 - \sigma \lambda_{i} - \alpha_{j-1}}$$
(13)

для  $1 \le j \le N_y$  при фиксированном значении i = [1...Nx].

Во внутренних узлах расчетной области аппроксимация по у имеет второй порядок точности. Такой же порядок точности обеспечим при аппроксимации граничных условий (11) и (12).

Первое из них, при  $\theta_0 \neq 0$ ,  $\eta \neq 0$  аппроксимируется в виде [5]:

$$\theta_0\,\frac{-3\overline{u}_{i,0}^n+4\overline{u}_{i,1}^n-\overline{u}_{i,2}^n}{2h_{,,}}+\eta_0\overline{u}_{i,0}^n=\overline{\phi}_i^n.$$

Выражая значение  $\overline{u}_{i,2}^n$  из конечноразностного уравнения для  $j{=}1,$  находим:

$$\alpha_{0} = \frac{(2 + \sigma \lambda_{i})\theta_{0}}{2\theta_{0} - 2h_{y}\eta_{0}}, \quad \beta_{0} = \frac{-\theta_{0}h_{y}^{2}\overline{f}_{i,1}^{n} - 2h_{y}\overline{\varphi}_{i}^{n}}{2\theta_{0} - 2h_{y}\eta_{0}}. \tag{14}$$

Второе условие из (4), также аппроксимируется вторым порядком точности [5]:

$$\frac{\theta_l}{2h_y}(3\overline{u}_{i,N_y+l}^n-4\overline{u}_{i,N_y}^n-\overline{u}_{i,N_y-l}^n)+\eta_l\overline{u}_{i,N_y+l}^n=\overline{\psi}_i^n.$$

С привлечением значений  $\overline{u}_{i,N_y}^n$  и  $\overline{u}_{i,N_y}^n$ , выраженных прогоночными коэффициентами, находим

$$\overline{u}_{i,N_{y}+1}^{n} = \frac{2h_{y}\overline{\psi}_{i}^{n} - \theta_{l} \left[\beta_{N_{y}-1} - \left(4 - \alpha_{N_{y}-1}\right)\beta_{N_{y}}\right]}{2h_{y}\eta_{l} + \theta_{l} \left[3 - \left(4 - \alpha_{N_{y}-1}\right)\alpha_{N_{y}}\right]}.$$
(15)

При соответствующем подборе коэффициентов  $\theta$ ,  $\eta$  из формул (14) и (15) можно получить формулы для первого и второго родов

граничных условий.

Прямая и обратная прогонки проводятся для внутренних сечений  $i=1...N_x$ .

Обратный переход к  $u_i^n$ , с учетом тождества  $V{=}V^{-1}$  при  $j{=}0...N_y{+}1$  и  $i{=}1...N_x{+}1$ , осуществляется по формуле

$$u_{i,j}^n = \sum_{p=1}^{N_X} v_{i,p} \overline{u}_{p,j}^n,$$

а при i=0 и  $i=N_x+1$  значения  $u_{i,j}^n$  определены граничными условиями (2).

**Вычислительный эксперимент.** По представленному методу расчёта составлены алгоритм и программа расчёта. Необходимую информацию точного и численного решения, а также из разностей в узлах (i,j) сохраняли в специально выделенном файле. Согласно значениям таблиц  $u_{i,j}$  в области расчёта построили изотермы в среде Excel.

Программу апробировали для ряда тестовых задач, где функции, участвующие в уравнении и граничных условиях, имели гладкий и разрывной характер, в частности с привлечением дельта-функции Дирака. Ограничимся приведением результатов расчета (рис. 1), когда на границах области у=0 и у=1. функция имеет разрыв:

$$\phi(x) = \begin{cases} 30 & \text{при} \quad 0 \le x \le 5/12, \\ 10 & \text{при} \quad 5/12 \le x \le 1; \end{cases}$$

$$\psi(x) = \begin{cases} 10 & \text{при} \quad 0 \le x \le 5/12, \\ 30 & \text{при} \quad 5/12 \le x \le 1. \end{cases}$$

На границах

$$((x = 0) \cup (x = l_x = 1)) \cap (0 \le y \le l_y = 1)$$

функция имела постоянное значение:  $\mu_0(y) = \mu_0(y) = 10$ .

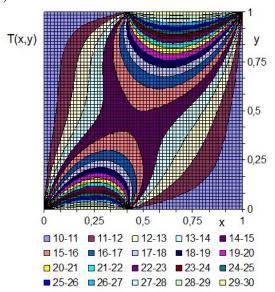


Рисунок 1. Апробация дифференциальноразностного для разрывных граничных функций при y=0 и y=1.

Обсуждение результатов. При аппроксимации уравнения и краевых условий обеспечили второй порядок точности по координатам  $O(h_x^2 + h_y^2)$ . При этом использовали одни и те же значения сеточных функций или их линейных комбинаций, как при аппроксимации по координате х, так и по координате у. Т.е. неувязка, обусловленная несогласованностью используемых в конечноразностных уравнениях сеточных функций из соседних слоев, которая накапливается по времени, устранена. В конечном итоге точность вычислений оценивается точностью аппроксимации и машинных округлений, а значения шагов выбирают в зависимости от характера правой части уравнения и граничных условий.

Решением тестовых задач доказано, что представленный алгоритм и разработанный программный продукт позволяют получить численное решение задач с гладкими и разрывными граничными условиями и правой частью уравнения.

Алгоритм допускает адаптацию для уравнений параболического и гиперболического типа с соответствующими поправками.

Круг решаемых задач можно расширить, если одно из условий по координате х заменить условием второго рода. Для таких случаев значения  $\lambda_s$ ,  $\nu_{s,p}$ ,  $\nu_{s,p}^{-1}$  приведены в работах [8-9].

#### Литература:

1. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. – М.: Наука, 1977. – 456 с.

- 2. Пасконов В.М., Полежаев В.И., Чудов Л.А. Численное моделирование процессов тепло- и массообмена. М.: Наука, 1984. 288 с.
- 3. Андерсон Д., Таннехилл Дж., Плетчер Р. Вычислительная гидромеханика и теплообмен: В 2-х т. Пер. с англ. М.: Мир, 1990. (1-й том 1-391 сс., 2-й том 392-728 сс.)
- 4. Цой П.В. Системные методы расчета краевых задач тепломассопереноса: Прямые и обратные задачи нестационарной теплопроводности и термоупругих напряжений. Гидродинамика и теплообмен в каналах сложного профиля / 3-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во МЭИ, 2005. 568 с.
- 5. Самарский А.А., Вабищевич П.Н. Вычислительная теплопередача. М.: Едиториал УРСС, 2009. 784 с.
- 6. Фаддеева В.Н. Метод прямых в применении к некоторым краевым задачам. Тр. МИ АН СССР, 1949, том 28. С. 73-103. (Из Общероссийского математического портала Math-Net).
- 7. Каримбердиева С. Численные методы решения дифференциально-разностных уравнений в параллелепипеде, шаре и цилиндре. Ташкент: Фан, 1983. 112 с.
- 8. Каримов И.К., Хужаев И.К., Хужаев Ж.И. Применение метода прямых при решении одномерного уравнения параболического типа при граничных условиях второго и первого родов // Вестник КРАУНЦ, 2018, 1 (21). С. 78-93.
- 9. Алиев Ф.А., Хужаев Ж.И., Равшанов З.Н. Дифференциально-разностный метод для решения одномерных уравнений параболического типа при граничных условиях первого и второго родов // Научный вестник Андижанского Государственного университета. Андижан, 2017. №4. С. 5-10.

УДК 539.31

## ПОПЕРЕЧНЫЕ КОЛЕБАНИЯ УПРУГОГО СТЕРЖНЯ С ДИНАМИЧЕСКИМ ГАСИТЕЛЕМ КОЛЕБАНИЙ

**Буранов Х.,** доцент; **Норбутаев Ш.**, магистарнт Самаркандский государственный университет (Узбекистан)

In the articleis considered the problem of the stability of vibration-protective bars with hysteresis elastic-dissipative characteristics under kinematic excitations. The areas of stability of the system have been founded.

Key words: Hysteresis, dynamic absorber, harmonic linearization, stationary vibration, bar.

#### Динамик сундиргичли эластик стерженнинг кундаланг тебраниши.

Мақолада тебранишлардан ҳимояланган гистерезис эластик диссипатив характеристикали балкаларнинг гармоник тебранишлари устиворлиги масаласи қаралган. Система устиворлик соҳалари топилган.

**Калит сўзлар:** Гистерезис, динамик сўндиргич, гармоник чизиклаштириш, стационар тебранишлар, стержень.

**Ключовые слова:** гистерезис, динамический гаситель, гармонический линейний, стационарные колебания, стержни.

**Введение.** Исследование динамики механических систем с распределенными параметрами и динамическими гасителями с нелинейными упругодиссипативными характеристиками, является сложной задачей из-за необходимости

учета многих факторов, которые сильно влияют на характер колебаний системы. Дифференциальные уравнения таких систем являются нелинейными и требуют для решения задач соответствующих методов. В работе [2] рассмотре-

на задача о нелинейных колебаниях стержня с динамическим гасителем колебаний с учетом упругодемпфирующих свойств гистерезисного типа при гармонических воздействиях, где было получено решение системы в виде передаточных функций. В данной работе рассматривается устойчивость данных стационарных колебаний стержня с динамическим гасителем, движения которых описываются дифференциальными уравнениями:

$$\begin{split} & \operatorname{EJ} \big[ 1 + \operatorname{C}_0 \big( - \eta_1 + \mathrm{i} \eta_2 \big) \big] \frac{\partial^4 \mathbf{w}}{\partial \mathbf{x}^4} + \frac{24}{\mathrm{h}^3} \operatorname{EJ} \big( - \eta_1 + \mathrm{i} \eta_2 \big) \times \\ & \times \frac{\partial^2}{\partial \mathbf{x}^2} \Bigg[ \frac{\partial^2 \mathbf{w}}{\partial \mathbf{x}^2} \int_0^{\mathrm{h}/2} \mathbf{f} \big( \xi_{om} \big) \mathbf{z}^2 \mathrm{d} \mathbf{z} \Bigg] + \rho \mathbf{F} \frac{\partial^2 \mathbf{w}}{\partial \mathbf{t}^2} - \\ & - \mathbf{c} \big[ 1 + \big( - \theta_1 + \mathrm{i} \theta_2 \big) \big( \mathbf{D}_0 + \mathbf{f} \big( \zeta_{om} \big) \big) \big] \times \\ & \times \zeta \delta \big( \mathbf{x} - \mathbf{x}_0 \big) = - \rho \mathbf{F} \frac{\partial^2 \mathbf{w}_0}{\partial \mathbf{t}^2} \; ; \\ & \mathbf{m} \frac{\partial^2 \mathbf{w} \big( \mathbf{x}_0 \big)}{\partial \mathbf{t}^2} + \mathbf{m} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial \mathbf{t}^2} + \\ & + \mathbf{c} \big[ 1 + \big( - \theta_1 + \mathrm{i} \theta_2 \big) \big( \mathbf{D}_0 + \mathbf{f} \big( \zeta_{om} \big) \big) \big] \zeta = - \mathbf{m} \frac{\partial^2 \mathbf{w}_0}{\partial \mathbf{t}^2} \; , \end{split}$$

где E - модуль упругости материала стержня; J - момент инерции сечения стержня;  $\eta_1, \eta_2$  - постоянные коэффициенты, зависящие от диссипативных свойств материала стержня; h - высота стержня;  $f(\xi_{om})$  и  $f(\zeta_{om})$  - декременты колебаний, соответственно, стержня и ДГК, представляемых как функции амплитудных значений относительных деформаций  $\xi_{om}$  и  $\zeta$ :

$$f(\xi_{om}) = C_1 \xi_{om} + C_2 \xi_{om}^2 + ... + C_{r_1} \xi_{om}^{r_1};$$
  

$$f(\zeta_{om}) = D_1 \zeta_{om} + D_2 \zeta_{om}^2 + ... + D_{r_2} \zeta_{om}^{r_2};$$
(2)

ho, F — плотность материала и площадь поперечного сечения стержня; c, m — коэффициент жесткости упругодемпфирующего элемента и масса ДГК;  $w(x_0)$  — перемещение точки стержня, в которой установлен ДГК;  $\eta_1,\,\eta_2,\,\theta_1,\,\theta_2$  — постоянные коэффициенты, зависящие от упругодиссипативных свойств материалов стержня и упругого элемента ДГК;  $\delta(x)$  — дельта — функция Дирака;  $C_0,\,C_1,...,\,C_{r_1};\,D_0,\,D_1,...,\,D_{r_2}$  — некоторые числа (параметры) петли гистерезиса;  $i=\sqrt{-1}$ .

Методом разделения переменных была получена система обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка относительно переменных  $q_k$ ,  $\zeta$  в следующем виде:

$$\begin{split} \ddot{q}_k + p_k^2 \Big[ 1 + \left( -\eta_l + i \eta_2 \right) R \Big] q_k - \\ - \mu \mu_k n^2 u_{k0} \Big( 1 + \left( -\theta_l + j \theta_2 \right) Q \Big) \zeta = -d_k W_0 \,; \qquad (3) \\ u_{k0} \ddot{q}_k + \ddot{\zeta} + n^2 \Big( 1 + \left( -\theta_l + i \theta_2 \right) Q \Big) \zeta = -W_0 \,, \\ \text{где} \quad \mu = \frac{m}{m_C} \,; \quad \mu_k = \frac{\ell}{d_{2k}} \,; \quad m_C \quad - \text{ масса стержня} \,; \\ d_k = \frac{d_{1k}}{d_{2k}} \,; \quad w(x,t) = \sum_{k=1}^\infty u_k(x) q_k(t) \,; \\ u_{k0} = u_k(x_0) \,; \quad W_0 = \frac{\partial W_0}{\partial t^2} \,; \quad n = \sqrt{\frac{c}{m}} \,; \end{split}$$

 $p_k\,$  – частота собственных колебаний стержня без рассеяния энергии;

$$\begin{split} d_{1k} &= \int\limits_{0}^{\ell} u_{k} dx; \qquad d_{2k} = \int\limits_{0}^{\ell} u_{k}^{2} dx; \\ R &= C_{0} + \frac{3EJ\mu_{k}}{m_{C}p_{k}^{2}} \sum_{i=1}^{r_{2}} C_{i} q_{ka}^{i} \frac{h^{i}}{2^{i}(i+3)} G_{ki}; \\ Q &= D_{0} + f(\xi_{om}); \\ G_{ki} &= \int\limits_{0}^{\ell} u_{k} \frac{\pi^{2}}{\pi^{2}} \left( \frac{\pi^{2}u_{k}}{\pi^{2}} \left| \frac{\pi^{2}u_{k}}{\pi^{2}} \right|^{i} \right) dx \end{split}.$$

Используя односторонние преобразования Лапласа и заменяя оператор дифференцирования  $\frac{d}{dt} = s = i\omega$ , было получено решение системы в следующем виде:

Из (4), вычислив абсолютные значения переменных  $q_{ka}$  и  $\zeta_a$ , находим амплитудночастотные характеристики рассматриваемой системы:

$$\begin{split} &\Phi(q_{ka}) = \left| q_{ka} \right| = \frac{W_0}{|\Delta|} \left\{ \! \left[ \! d_k \omega^2 - n^2 \! \left( 1 - \theta_1 Q \right) \! \times \right. \\ & \times \left( \mu \mu_k u_0 + d_k \right) \! \right]^2 + \left[ \theta_2 Q n^2 \! \left( \mu \mu_k u_0 + d_k \right) \! \right]^2 \right\}^{1/2}; \\ &\Phi(\zeta_a) = \left| \zeta_a \right| = \frac{W_0}{|\Delta|} \times \\ & \times \left\{ \! \left( 1 - d_k u_0 \right) \! \omega^2 - p^2 \! \left( 1 - \eta_1 R \right) \! \right]^2 + + \left[ \eta_2 p^2 R \right]^2 \right\}^{1/2}. \end{split}$$
 (5)

Итак, получены амплитудно-частотные характеристики гармонических колебаний стерж-

ня с динамическим гасителем с упругодемпфирующими характеристиками гистерезисного типа.

Определение условий устойчивости. Дальнейшая задача состоит в исследовании устойчивости стационарных решений (5). Избегая громоздких вычислений, рассмотрим следующие частные случаи: 1-й случай - устойчивость рассматриваемой системы с линейными упругими характеристиками в материале стержня — R = const и  $\eta_2 = 0$ ; 2-ой случай - линейными упругодемпфирующими характеристиками динамического гасителя колебаний Q = const и  $\theta_2 = 0$ .

Для рассмотрения первого случая применим метод вертикальных касательных на графике  $\Phi(q_{ka}),$  вычисляемый из выражения (5). Так, произведя полное дифференцирование, вычислим производную  $\frac{d\Phi(q_{ka})}{d\omega}$ .

Приравнивая нулю знаменатель этой производной, получаем выражения для определения границ областей устойчивости в следующем виде:

для первого случая - 
$$\omega^4 - \omega^2 \Big( n^2 \Big( 1 + \mu \mu_k u_0^2 \Big) + p_k^2 \Big( 1 - \eta_1 R \Big) \Big) + \\ + p_k^2 \Big( 1 - \eta_1 R \Big) n^2 = \\ = \beta_{1,2} \Big[ \Big( 1 + \mu \mu_k u_0^2 \Big) \omega^2 - p_k^2 \Big( 1 - \eta_1 R \Big) \Big] n^2,$$
 где

$$\beta_{1,2} = \frac{1}{2} \left[ -\theta_1 (2Q + Q'\zeta) \pm \frac{1}{\sqrt{\theta_1^2 \zeta^2 Q'^2 - 4Q(Q\zeta)'\theta_2^2}} \right].$$
 (7)

для второго случая -

$$\begin{split} &\left(2A + \left(2R + \frac{\partial R}{\partial q_k} q_k\right) \eta_1 B\right)^2 = \\ &= B^2 \Bigg[ \left(\eta_1 \frac{\partial R}{\partial q_k} q_k\right)^2 - 4\eta_2^2 R \frac{\partial (Rq_k)}{\partial q_k} \Bigg], \\ &\quad A = \left(\omega^2 - p^2\right) \left(\omega^2 - n^2(1 - \theta_1 Q)\right) - \\ \text{где} \quad &- n^2 \left(1 - \theta_1 Q\right) \mu \mu_k u_0^2 \omega^2; \\ &\quad B = p^2 \left(\omega^2 - n^2(1 - \theta_1 Q)\right). \end{split} \tag{8}$$

Отметим важную деталь полученных равенств (6) и (8). Здесь все значения  $\zeta$  в выра-

жениях Q и Q'= 
$$\frac{dQ}{d\zeta}$$
, а также Rи  $\frac{\partial R}{\partial q_{\nu}}$  вычис-

ляются из формул (5). То есть отдельно уравнения (6) и (8) не дают выражения для определения областей устойчивости; их нужно рассматривать как систему уравнений вместе с (5).

Для проверки достоверности полученных выражений рассмотрим задачу исследования

устойчивости упругого стержня без динамического гасителя колебаний с упругодемпфирующими характеристиками гистерезисного типа.

Дифференциальное уравнение стержня получается из первого уравнения системы дифференциальных уравнений (1) обычной посдтановкой m = 0. В работе [4], используя метод гармонической линеаризации и усреднения, применяя критерий Гурвица для характеристического уравнения, исследована устойчивость стержня с гистерезисным рассеянием энергии, была изложена возможность наличия неустойчивых решений и получено выражение для определения области устойчивости. Если равенство (8) умножив на т, поставим m=0, то мы получим условие для определения границ устойчивости колебаний упругого стержня в следующем виде:

$$\begin{split} &\left(\omega^{2}-p^{2}-p^{2}\eta_{1}R\right)^{2}-q_{k}\frac{\partial R}{\partial q_{k}}p^{2}\eta_{1}\times\\ &\times\left(\omega^{2}-p^{2}-p^{2}\eta_{1}R\right)+p^{4}\eta_{2}^{2}\left(R+q_{k}\frac{\partial R}{\partial q_{k}}\right)=0. \end{split} \tag{9}$$

Это равенство для определения границ устойчивости и было получено в работе [4].

Из выражения (6) видно, что неустойчивые решения возможны только в случае положительности подкоренного выражения в  $\beta_{1,2}$ . Условие отрицательности этого выражения и является условием устойчивости рассматриваемой системы.

B некоторых случаях можно принять  $Q = \alpha \cdot \zeta_a^m \; .$ 

B этом случае условие устойчивости примет вид  $\frac{\theta_1}{\theta_2} < \frac{2\sqrt{m+1}}{m}$  .

Наибольший практический интерес представляют случаи линейной зависимости (m=1) или пропорциональной квадрату (m=2) и кубу (m=3) в зависимости Q от ζ. Остальные значения m могут быть интересными при аппроксимации реальных нелинейных характеристик упругости Q.

В этих предположениях стационарные решения (5) рассматриваемой виброзащитной системы будут устойчивыми, если параметр j<3 и m=1, т.е. когда зависимость Q от  $\zeta$  будет линейной. В противном случае, при колебаниях рассматриваемой системы возможны неустойчивые амплитуды.

На рисунке 1 показаны графики амплитудно-частотных характеристик стержня с ДГК при различных соотношениях масс стержня и ДГК  $\mu=m/m_{cr}=0,15;\ 0,3;\ 0,5$  — для первой собственной формы  $u_k(x)=\sin\frac{k\pi}{l}x$  (k=1) р1 = 470,517 с-1, координаты установки ДГК

 $x_0 = l/2$ .

Из рисунка хорошо видно, что с ростом отношения масс  $\mu$  ДГК и стержня, пики амплитудно-частотной характеристики расходятся и, наоборот, с уменьшением этого отношения, пики сходятся. Два различных пика АЧХ сливаются в один при  $\mu=0$ , который соответствует отсутствию динамического гасителя колебаний в рассматриваемой механической системе.

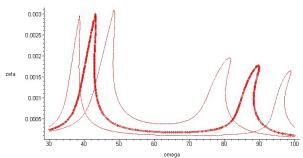


Рис. 1. Амплитудно-частотные характеристики стержня с ДГК при различных значениях —  $\mu$ =m/m<sub>cr</sub>=0,15; 0,3; 0,5 для первой собственной формы  $u_k(x) = \sin\frac{k\pi}{l}x$  (k=1) p1=470,517 c-1, координаты установки ДГК  $x_0 = l/2$ .

На рисунке 2 представлены графики амплитудно-частотных характеристик для третьей собственной формы  $u_k(x) = \sin\frac{k\pi}{l}x$  (k=3), координаты установки ДГК  $x_0 = l/2$ , 5l/12, l/3. При  $x_0 = l/3$  и 2l/3, третья форма колебаний равна нулю, т.е. точка установки ДГК является узлом. При этом влияние ДГК на колебания

стержня незаметны. В этом можно убедиться, построив график AЧX без динамического гасителя колебаний.

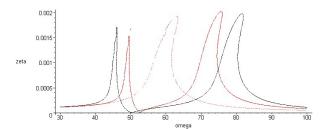


Рис. 2. Амплитудно-частотные характеристики, координаты установки ДГК  $x_0 = l/2$ , 5l/12, l/3 (заштрихован).

#### Литература:

- 1. Буранов Х.М. Исследование устойчивости виброзащитных систем с упруго-диссипативными характеристиками гистерезисного типа // Проблемы механики. 2004, № 5-6, с. 3-7.
- 2. Дусматов О.М., Мамзенко Ю.А. Колебания несовершенно упругого стержня с динамическим гасителем при гармонических и случайных воздействиях// Тезисы докладов 1-научно-технической конференции молодых ученых, специалистов и студентов «Фундаментальные и прикладные проблемы космонавтики». Киев, 1988.
- 3. Павловский М.А., Рыжков Л.М. Об эквивалентной линеаризации при решении задач колебаний механических систем гистерезисного типа.// Пробл. прочности. №4. 1987. с. 105-109.
- 4. Рыжков Л.М. О стационарных поперечных колебаниях стержня с гистерезисным рассеянием энергии.// Пробл. прочности. №4. 1987. с. 102-105.

УДК. 01.04.02.

# ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ СТРОИТЕЛНЫХ МАТЕРИЛОВ С ПОМОЩЬЮ МАГНИТООПТИКИ

**Порманова Р. Т.,** Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт **Порманова М. Т.,** Самаркандский государственный университет,

В статье освещены возможности магнитооптики для изучения свойств строительных материалов и приведена физическая сущность методов.

**Ключевые слова:** магнитооптика, магнитное поле, напряжённость, магнитная индукция, поляризация, магнитупорядочение кристаллов, колебания, плазма, металлы, полупроводники, оптическая ориентация атомов, циклотронный резонанс.

#### The study of the properties of the building material using magnetaoptics.

The article highlights the possibilities of magneto-optics for studying the properties of building materials and gives the physical essence of the methods

**Keywords:** magnitaoptika, magnetic field, tension, magnetic induction, polarization, magnetically ordered crystal, oscillation, electronic, plasmas, metals, semiconductors, optical, orientation of atoms, spins, kernels, crystals, cyclotron resonance, resonance.

Maqolada qurilish materiallarining xususiyatlarini o'rganish va usullarning fizikaviy mohiyatini o'rganish uchun magnitoptikaning imkoniyatlari ko'rsatilgan

Kalit so'zlar: magnitoptik, magnit maydon, kuchlanish, magnit indüksiyon, polarizasyon, magnit kristall buyurtma, tebranish, elektron, plazma, metallar, yarim o'tkazgichlar, atomlarning optik yo'nalishi, Spin. yadrolar,

kristallar, siklotron rezonans

Изучение свойств строительных материлов с помощью магнитооптики дает возможность исследовать их структуру и стойства. Магнитооптика - это раздел физики, в котором изучаются изменения оптических свойств сред под действием магнитного поля и обусловливающие эти изменения особенности взаимодействия оптического излучения (света) с помещенным в поле веществом. Магнитное поле, как и всякое векторное поле, выделяет в пространстве определённое направление. Поле в среде придаёт этой среде дополнительную анизотропию, в частности оптическую анизотропию. Своеобразие симметрии, которой обладает магнитное поле, заключается в том, что его напряжённость Н и магнитная индукция В не просто векторы, но осевые векторы.

Энергия атома (молекулы, иона) среды начинает зависеть от взаимного направления поля и магнитного момента атома. В результате уровни энергии атома расщепляются (иначе говоря, что поле снимает вырождение уровней). Соответственно, расщепляются спектральные линии оптических переходов между уровнями. В этом состоит один из эффектов М. Зеемана. Поляризация зеемановских компонент («отщепленных» линий) различна. Поэтому в веществе, помещенном в магнитное поле, поглощение таких же компонент проходящего света (обратный эффект Зеемана) различно, в зависимости от состояния их поляризации. Так, при распространении монохроматического вдоль поля (продольном эффекте Зеемана) его право и левоциркулярно поляризованные составляющие поглощаются по-разному (так называемый магнитный круговой дихроизм), а при распространении света поперёк поля (поперечном эффекте Зеемана) имеет место магнитный линейный дихроизм, то есть разное поглощение составляющих, линейно-поляризованных параллельно и перпендикулярно магнитному полю. Эти поляризационные эффекты проявляют сложную зависимость от длины волны излучения (сложный спектральный ход), знание которой позволяет определить величину и характер зеемановского расщепления в тех случаях, когда оно много меньше ширины спектральных линий.

Аналогичные эффекты наблюдаются в люминесценции. Расщепление спектральных линий влечёт за собой дополнительное расщепление дисперсионных кривых, характеризующих зависимость показателя преломления среды от длины волны излучения. В результате при продольном (по полю) распространении, показатели преломления для света с правой и левой круговыми поляризациями становятся различными (магнитное циркулярное двойное луче-

преломление), а линейно-поляризованный монохроматический свет, проходя через среду, испытывает вращение плоскости поляризации. Последнее явление называется эффектом Фарадея. Вблизи линии поглощения («скачка» на дисперсионной кривой) фарадическое вращение проявляет характерную немонотонную зависимость от длины волны (эффект Макалузо-Корбино). При поперечном, относительно магнитного поля распространении света, различие показателей преломления для линейных поляризаций приводит к линейному магнитному двойному лучепреломлению, известному как эффект Коттона-Мутона (или эффект Фохта).

Изучение и использование всех этих эффектов входит в круг проблем современной Магнитооптики.

Оптическая анизотропия среды в магнитном поле проявляется также и при отражении света от её поверхности. При таком отражении происходит изменение поляризации отражённого света, характер и степень которого зависят от взаимного расположения поверхности, плоскости поляризации падающего света и вектора намагниченности. Этот эффект наблюдается, в первую очередь, для ферромагнетиков и носит название магнитооптического эффекта Керра. Магнитооптика твёрдого тела интенсивно развивалась в 60-70-е годы 20 века. Особенно это относится к магнитооптики полупроводников и таких магнит о упорядоченных кристаллов, как ферриты и антиферромагнетики.

Одно из основных магнитооптических явлений в полупроводниках состоит в появления (при помещении их в магнитное поле) дискретного спектра поглощения оптического излучения за краем сплошного поглощения, соответствующего оптическому переходу между зоной проводимости и валентной зоной. Эти, так называемые осцилляции коэффициента поглощения, или осцилляции магнито поглощения, обусловлены специфическим «расщеплением» в магнитном поле указанных зон на системы подзон Ландау.

Оптические переходы между подзонами ответственны за дискретные линии поглощения. Возникновение подзон Ландау вызвано тем, что электроны проводимости и дырки в магнитном поле начинают совершать орбитальные движения в плоскости, перпендикулярной полю. Энергия такого движения может изменяться лишь скачкообразно (дискретно); отсюда - дискретность оптических переходов.

Эффект осцилляций магнитопоглощения широко используется для определения параметров зонной структуры полупроводников. С ним связаны и так называемые междузонные эффекты Фарадея и Фохта в полупроводниках.

Подзоны Ландау, в свою очередь, расщепляются в магнитном поле вследствие того, что электрон обладает собственным моментом количества движения спином. При определённых условиях наблюдается вынужденное рассеяние света на электронах в полупроводнике с переворотом спина относительно магнитного поля. При таком процессе энергия рассеиваемого фотона изменяется на величину спинового расщепления подзоны, которое для некоторых полупроводников весьма велико. На этом эффекте основано плавное изменение частоты излучения мощных лазеров и создан светосильный инфракрасный спектрометр сверхвысокого разрешения. Большой раздел магнитооптики полупроводников составляет изучение зеемановского расщепления уровней энергии мелких водородоподобных примесей и экситонов. Наблюдение магнитопоглощения и отражения инфракрасного излучения в узкозонных полупроводниках позволяет исследовать коллективные колебания электронной плазмы и её взаимодействие с фононами.

В прозрачных ферритах и антиферромагнетиках магнитооптические методы применяют для изучения спектра спиновых волн, экситонов, примесных уровней энергии и пр. В отличие от диамагнетиков и парамагнетиков, во взаимодействии света с магнитоупорядоченными средами главную роль играют не внешние поля, а внутренние магнитные поля этих сред (их напряжённости достигают 105-106 э), которые определяют спонтанную намагниченность (подрешёток или кристалла в целом) и её ориентацию в кристалле. Магнитооптические свойства прозрачных ферритов и антиферромагнетиков могут быть использованы в системах управления лазерным лучом и для оптической записи и считывания информации, особенно в электронно-вычислительных машинах.

Создание лазеров привело к обнаружению новых магнитооптических эффектов, проявляющихся при больших интенсивностях светового потока. Показано, в частности, что поляри-

зованный по кругу свет, проходя через прозрачную среду, действует как эффективное магнитное поле и вызывает появление намагниченности среды (так называемый обратный эффект Фарадея). В тесной связи с магнитооптическими явлениями находятся явления оптической ориентации атомов, спинов электронов и ядер в кристаллах, циклотронный резонанс, электронный парамагнитный резонанс и другие.

Магнитооптические методы используются при исследовании квантовых состояний, ответственных за оптические переходы, физикохимические структуры вещества, взаимодействия между атомами, молекулами и ионами в основном и возбуждённом состояниях, электронные структуры металлов и полупроводников, фазовые переходы и пр.

#### Литература.

- 1. Борн М., Оптика. Перевод с немецкого, Хар., 1937;
  - 2. Вонсовский С. В. Магнетизм, М., 1971;
- 3. Старостин Н. В., Феофилов П. П. Магнитная циркулярная анизотропия в кристаллах, «Успехи физических наук», 1969, т. 97, в. 4;
- 4. Smith S. D., Magneto-Optics in crystals, в книге: Encyclopedia of Physics (Handbuch der Physik), v. 25, pt. 2a, B. [a. o.], 1967.
- 5. Zeeman, P. (1896). "Mesures relatives du phénomène de Kerr". Leiden Commun. 29.
- 6. Кринчик Г.С. Физика магнитных явлений. -М.: Из-во МГУ, 1985. -336 с
- 7. Смоленский Г.А. Физика магнитных диэлектриков.-Л.: Наука. Ленинград. Отд., 1974.-454 с.
- 8. Звездин А.К., Котов В.А. Магнитооптика тонких плёнок.-М.: Наука, 1988.-192 с.
- 9. Аззам Р., Башара Н. Эллипсометрия и поляризованный свет.-М.: "Мир", 1991.-584 с.
- 10. Zvezdin A.K., Kotov V.A. Modern magnetooptics and magnetooptical materials.-Institute of Physics Publishing, 1997.-P. .
- 11. Magnetism Fundamentals I/ Etienne Du Trémolet de Lacheisserie, D. Gignoux, Michel Schlenker. Springer Science & Business Media, 2005.- P.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВИСЯЧИХ СИСТЕМ

**Раззаков Нумон, Раззаков Нурмухаммад,** старший научный сотрудник, исследователь Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Висячие системы уникальных зданий и сооружений, предназначенные для сейсмических районов, моделируются экспериментальными методами строительной механики и механики тонкостенных оболочечных конструкций. Методы испытаний и масштаб подобия моделей зависят от динамических задач исследований.

Проведенных исследованиях напряженнодеформированное состояние большепролетных круглых двухпоясных висячих покрытий с различными проёмами при статических и динамических загружениях оценивалось по рекомендациям [1,2]. Необходимо отметить, что особенности поведения новых уникальных висячих конструкций в условиях различного сочетания статических и динамических воздействий представляют собой мало изученную область.

Проблема исследования сейсмостойкости

непосредственно связана с определением динамических параметров конструкций, определением напряженно-деформированного состояния и характера разрушения конструкции при действии нагрузок, имитирующих вертикальное и горизонтальное сейсмические воздействия.

Отличие динамических воздействий от сейсмических заключается в том, что они имеют инерционный характер и воздействуют на конструкцию как обычная нормативная нагрузка. Это позволяет изучать сейсмостойкость конструкций на моделях, предназначенных для исследования как обычных статически загруженных, с учетом динамического характера сейсмической нагрузки.

При исследовании сейсмостойкости висячих систем на моделях ставятся дополнительные задачи переноса динамических характеристик с модели на натурную конструкцию. Перенос этих характеристик может быть как количественным, так и качественными. При качественном моделировании переносят с модели на натуру основные идеи работы конструкции, закономерности изменения факторов внешних и внутренних усилий, возможное развитие неупругих деформаций, возможный характер разрушения в предельном состоянии.

Исследование сейсмостойкости висячих систем в натурных условия в основном зависит от качества моделирования. Моделирование существенно облегчает эти исследования, позволяет более целенаправленно ставить задачи, определять возможные формы и частоты колебания, заранее оценить наиболее напряженные участки исследуемых систем, на которые в натурных испытаниях необходимо обратить особое внимание.

Рассмотрим физическое моделирование в условиях динамического подобия, где существенными являются инерционные силы.

Запишем общий закон динамического подобия через так называемой критерии подобия Ньютона.

$$P_{_{\rm H}}L_{_{\rm H}}/m_{_{\rm H}}V_{_{\rm H}}^2=P_{_{\rm M}}L_{_{\rm M}}/m_{_{\rm M}}V_{_{\rm M}}^2={\rm idem},$$
 (1) где  $V_{_{\rm H}}$  и  $V_{_{\rm M}}-$  скорости в натурной конструкции и в модели при динамическом движении висячих систем.

Из него можно получить частные случаи критериев подобия Фруда [3], для которых преобладающим является влияние сил тяжести.

$$V_{H}^{2}/g_{H}L_{H}=V_{M}^{2}/g_{M}L_{M}=F_{r},$$
(2)

При существенном влиянии сил упругости и сил инерции можно использовать критерий подобия Коши:

$$V_{\rm H}^2 P_{\rm H} / E_{\rm H} = V_{\rm M}^2 P_{\rm M} / E_{\rm M} = Ca$$
, (3)

где  $\rho_{\scriptscriptstyle H}$  и  $\rho_{\scriptscriptstyle H}-$  плотность материала натурной конструкции и модели.

Для удовлетворения критериям подобия

Коши и Фруда применяется условие:

$$E_{H}P_{M}/E_{M}P_{H} = L_{H}/L_{M} = \lambda \tag{4}$$

В исследованиях моделей крупных сооружений, размеры пролета которых превышают  $100\,$  м, выполнение последнего условия при масштабах  $\lambda = 100 \times 500\,$  связано с жесткими требованиями к модельным материалам. Поэтому, в большинстве случаев, ограничиваются линейно-упругой постановкой задачи на основе критерия подобия Коши.

При  $\epsilon_{\rm H} \neq \epsilon_{\rm M}$  можно применить теорию подобия с использованием, например, понятия «расширенного механического подобия», предложенного А.Г.Назаровым, а также можно применить анализ размерностей, по работе Г.С. Варданяна [1].

При пересчете ряда параметров с модели на натуру, отмеченные критерии приводят к следующим формулам:

- периоды колебаний

$$T_{H} = T_{M} \sqrt{\frac{E_{M} P_{H} U_{M} L_{H}^{3}}{E_{H} P_{M} U_{H} L_{M}^{3}}};$$
 (5)

- ускорения

$$\alpha_{\mathrm{H}} = \ddot{\mathbf{W}}_{\mathrm{H}} = \ddot{\mathbf{W}}_{\mathrm{M}} \left( \mathbf{L}_{\mathrm{M}} \mathbf{E}_{\mathrm{H}} \mathbf{P}_{\mathrm{M}} / \mathbf{L}_{\mathrm{H}} \mathbf{E}_{\mathrm{M}} \mathbf{P}_{\mathrm{H}} \right); \tag{6}$$

– напряжения 
$$\sigma_{H} = \sigma_{M} E_{H} U_{M} L_{H} / E_{M} U_{H} L_{M}$$
 (7)

- перемещения

$$U_{H} = (E_{M}P_{H}L_{M}/E_{H}P_{M}L_{H}) = U_{M};$$
 (8)

– деформации

$$\varepsilon_{H} = \varepsilon_{M} \left( P_{H} E_{M} L_{M}^{2} / P_{M} E_{H} L_{H}^{2} \right) \tag{9}$$

Выразим с помощью критерия  $\rho w/PL^{-3}$  нагрузку P через инерционные силы

$$P_{u}/P_{M} = \ddot{W}_{u}P_{u}L_{u}^{3}/\ddot{W}_{M}P_{M}L_{M}^{3}.$$
 (10)

Формулы пересчета для перемещений и деформаций можно представать в виде:

$$U_{H} = (\ddot{W}_{H} P_{H} E_{M} L_{H}^{2} / \ddot{W}_{M} P_{M} E_{H} L_{H}^{2}) = U_{M}; \qquad (11)$$

$$\varepsilon_{H} = (\ddot{W}_{H} P_{H} E_{M} L_{H} / \ddot{W}_{M} P_{M} E_{H} L_{M}) = \varepsilon_{M}. \tag{12}$$

При испытании модели динамическое воздействие осуществляется вибромашиной. Параметры пространственных систем записываются по осям X, Y, Z.

Сейсмическая нагрузка может быть представлена в виде инерционных усилий от массы конструкции, являющейся неразрезной системой. Выше отмеченные предпосылки предопределяют характер и цели испытания сейсмостойкости висячих конструкций на моделях.

Испытание могут осуществляться следующим образом. Модель поэтапно загружается статической нагрузкой  $0 \ge q/qu \le 1$  и на каждом этапе определяются динамические параметры конструкций (частоты и периоды колебаний, включая высокие, средние и низкие тона, амплитуды и формы колебаний, кинематические параметры движения — перемещения, скорости и ускорения, логарифмические декременты за-

тухания колебаний, явление биения, эффект диссипации энергии и др.). На каждом этапе статического загружения к модели прикладываются горизонтальные и вертикальные нагрузки, имитирующие сейсмические воздействия.

Для проведения испытаний была разработана схема расстановки приборов, приведенная на рис. 1. Колебания конструкции записывались тремя группами динамических приборов по осям X,Y,Z. Горизонтальная составляющая сейсмической нагрузки, как отмечалось выше, имитировалась ударной нагрузкой, импульс от которой рассчитывался в зависимости от угла отклонения от вертикали маятника.

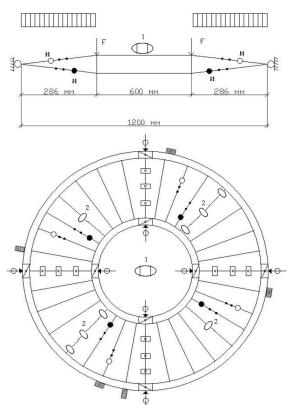


Рис. 1. Схема расстановки приборов на модели круглого висячего покрытия для статических и динамических испытаний: 1- вибромашина; 2 - вибродатчики.

По записям определяли максимальное перемещение  $\Delta w$ , ускорение  $\alpha = d_2 w/dt^2$ , частоту wf и период колебаний  $T=2\pi/w$ .

Инерционная сила, приходящаяся при указанном ударе на конструкцию, определялась по формуле:

$$X = 12\Delta wEJ/h^3$$
, (13) де  $EJ - жесткость; h - высота опорной колон-$ 

где EJ – жесткость; h – высота опорной колонны стенда.

Определялся также соответствующий этап вертикальной статической нагрузки, соответствующий инерционной силе:

$$Q = x/(\eta \beta k_c), \qquad (14)$$

где  $k_c = a/g$ ; g – ускорение свободного паде-

ния.

Поскольку конструкция колеблется как система с одной степенью свободы, являясь жесткой в горизонтальном направлении, можно определить вертикальную и горизонтальную составляющие инерционной силы:

$$J_{B} = -ma_{B} = -Qk_{c}^{B}; J_{\Gamma} = -ma^{2} = -Qk_{c}^{\Gamma}.$$
 (15)

Работу висячих систем с учетом отмеченных особенностей выражения для сейсмической силы, соответствующей i-тому тону собственных колебаний сооружения, можно представить в виде:

$$S_{ij}(x, y) = q(x, y)A\mu(x, y) \times \times \beta_{ij}(\ell, \gamma, c)K_{\psi}\eta_{ij}(x, y),$$
(16)

где i, j — количество полуволн, соответствующих формам колебаний;  $\mu(x,y)$  — функция распределения переносного движения; l — протяженность здания;  $\gamma$  — коэффициент затухания колебаний; с — скорость распространения сейсмической волны в грунте.

Величина полной нагрузки принимается как сумма статической и сейсмической составляющих нагрузок:

 $q=q_{sh}+q_s, \quad q_s=(q_{sh}/g)\beta d_2w/dt^2, \qquad (17)$  где  $A=d^2w/dt^2-$  вертикальное ускорение конструкции, вызванное землетрясением, равное 0,1; 0,2 и 0,4 для интенсивности 7, 8 и 9 баллов, соответственно.

Приведенная методика расчета и результаты исследований позволяют проектировать пространственные висячие системы с обеспечением их сейсмостойкости и надежности.

Приведенные формулы применены для анализа результатов экспериментальных исследований модели висячего покрытия и оценки характера работы натурных конструкций при различных статических и динамических загружениях.

## Литература:

- 1. Назаров А.Г. О механическом подобии твердых деформируемых тел (к теории моделирования). Ереван: Изд-во АН Арм, 1965. 218 с.
- 2. Варданян Г.С. Применение теории подобия и анализа размерностей к моделированию задач механики деформируемого твердого тела: Учебное пособие. М. 1980.
- 3. Корчинский И.Л., Грилль А.А. Расчет висячих покрытий на динамические воздействия. М.: Стройиздат, 1978. 219 с.
- 4. Шаблинский Г.Э., Зубков Д.А.. Натурные динамические исследования строительных конструкций. –М: Издательство АВС, 2009. –216 с.
- 5. Раззаков С.Р. Составные железобетонные оболочки покрытий в условиях длительной эксплуатации и сейсмических воздействиях. Ташкент: Изд. «Фан» АнРУз. 2004. 380 с.

УДК 531.605

## ХАРАКТЕРИСТИК ТЕНГЛАМАСИ БИТТА НОЛ ИЛДИЗГА ЭГА БЎЛГАН КРИТИК ХОЛДА ЁЙИЛГАН ХАРАКАТНИНГ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМАЛАРИ

## Кувондиков Ё., катта ўкитувчи; Пармонов А., ассистент Жиззах политехника институти

Механик системанинг устиворлик аломатларини аниклаш жараёнида вужудга келадиган баъзи критик холлар тадқиқ этилган бўлиб, назарий натижалар баъзи конкрет кўринишдаги дифференциал тенгламалар системаларини текширишга тадбик этилган.

Калит сўзлар: алгебраик тенгламалар системаси, критик тенглама, характеристик тенглама, система детерминанти, Ляпунов функцияси.

Были изучены некоторые критические ситуации, возникающие при определении доминирующих характеристик механической системы и теоретические результаты были применены к рассмотрению некоторых систем дифференциальных уравнений.

Ключевые слова: алгебраические уравнения, критическое уравнение, характеристическое уравнение, определяющая система, функция Ляпунов.

Some critical situations arising in determining the dominant characteristics of a mechanical system were studied and theoretical results were applied to the consideration of some systems of differential equations.

Keywords: system of algebraic equations, the critical equation, characteristic equation, determinant system, Lyapunov function.

Хозирги замон харакатнинг устуворлик назариясида долзарб муаммолардан бири хисобланадиган масала – барқарор харакатлар учун критик холларни тадқиқ этиш масаласи хисобланади.

Қуйида битта нол илдизга эга бўлган хол, жуфт соф мавхум илдизлардан холи кўриб Бундан ташқари 1949-йилда чиқилган. Н.Н.Баутин томонидан киритилган масала, устуворлик соҳасининг чегаралари яқинда механик системанинг хулкини тадкик этиш масаласи кенг ёритилган ва устуворлик сохасининг "хавфли" ва "хавфсиз" зоналари тушунчаси ўрганилган.

Құйилган ҳаракат дифференциал тенгламалари системаси қуйидаги (n+1) тартибли система бўлсин.

$$\frac{dy_j}{dt} = q_{j1}y_1 + q_{j2}y_2 + \cdots$$

 $+q_{j,n+1}y_{n+1}y_j(y_1...y_{n+1}), (j = 1, n+1)$  (1) бу ерда  $q_{j,i}$  –ўзгармас сонлар,  $y_j$  –координата боши (мувозанат холати) атрофида  $y_S$  – ўзгарувчиларнинг даражалари бўйича қаторга ёйилувчи функция. Қатор камида иккинчи даражали хаддан бошланади. (1) системанинг биринчи яқинлашиш тенгламалари

$$\frac{dy}{dt} = q_{j1}y_1 + q_{j2}y_2 + \cdots + q_{j,n+1}y_{n+1} (j = 1, n+1)$$
 (2)

кўринишда бўлади. (2) биринчи якинлашиш тенгламалари системаси характеристик тенгламасининг битта илдизи нолга ва хакикий кисми манфий бўлсин.

(2) тенгламанинг бирорта  $y_i$  ўзгарувчисини қуйидаги алмаштириш

 $x = a_1 y_1 + a_2 y_2 + \dots + a_{n+1} y_{n+1}$ орқали x ўзгарувчини киритамиз. Бу ерда  $a_i$ қандайдир ўзгармас сонлар. Бу ўзгармас сонларни шундай танлаб оламизки, алмаштирилган тенглама  $\frac{dx}{dt} = 0$  кўринишга эга бўлсин. Демак, куйидаги тенгликка келамиз:

$$\frac{dx}{dt} = \sum_{j=1}^{n+1} a_j \frac{dy}{dt} = \sum_{j=1}^{n+1} a_j \left( q_{j1} y_1 + \cdots + q_{j,n+1} y_{n+1} \right) = 0$$

 $+ q_{j,n+1} y_{n+1} = 0$  Энди  $y_k$  олдидаги коеффицсиентларини нолга тенглаштириб, қуйидаги бир жинсли чизикли алгебраик тенгламалар системасини хосил киламиз.

$$q_{1k}a_1 + q_{2k}a_2 + \dots + q_{n+1,k}a_{n+1} = 0$$

$$(k = 1, n + 1)$$
(3)

(2) системанинг характеристик тенгламаси нол илдиз эканлиги учун (3) системанинг детерминанти нолга тенг бўлади ва демак бу система хамма  $a_i$  лар нолга тенг бўлмаган ечимга эга. Аниқлик учун  $a_{n+1} \neq 0$  деб фараз қилайлик. У ҳолда x ни  $y_{n+1}$  ўзгарувчи ўрнига қабул қилишимиз мумкин. Қолган  $y_i$  ўзгарувчиларни келгусида  $x_i$  билан белгилаймиз.

$$x = a_1 y_1 + a_2 y_2 + \cdots + a_{n+1} y_{n+1} x_i = y_i \ (i = 1, n)$$
(4)

алмаштиришлар ва

$$p_{sk} = q_{sk} - \frac{1}{a_{n+1}} q_{s,n+1} a_k, p_s = \frac{1}{a_{n+1}};$$

$$(s, k = 1 \dots n)$$

белгилашлар киритиб,

$$\frac{dx}{dt} = 0 \frac{dx_s}{dt} = p_{s1}x_1 + p_{s2}x_2 + \dots + p_{sn}x_n + p_sx$$

Кўринишга келтирамиз, бу ерда  $p_s$ ,  $p_{si}$  — ўзгармас сонлар. Бу системанинг ушбу

$$\begin{vmatrix} p_{11} - \lambda & p_{12} \dots p_{1n} p_1 \\ p_{21} & p_{22} & -\lambda \dots p_{2n} p_2 \\ \dots & \dots & \dots \\ p_{n1} & p_{n2} \dots p_{nn} & -\lambda p_n \\ 0 & 0 & 0 & \lambda \end{vmatrix} = 0$$

характеристик тенгламаси  $\lambda=0$  ва

$$\begin{vmatrix} p_{11} - \lambda p_{12} & \dots & p_{1n} \\ p_{21}p_{22} - \lambda & \dots & p_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{1n}p_{2n} & \dots & \dots & p_{nn} - \lambda \end{vmatrix} = 0$$
 (5)

тенгламага ажралади.

Характеристик тенглама чизикли алмаштиришларга нисбатан инвариант бўлганлиги ва кўрилаётган холда у п-та хакикий кисми маннфий ишорали илдизга эга бўлганлиги учун (5) тенглама илдизларининг хамма хакикий кисми манфий бўлади.

Агар (4) алмаштиришларни (1) га нисбатан қўлласак, у холда (1) тенгламалар қуйидаги кўринишга келади.

$$\frac{dx}{dt} = X(x, x_1 x_2, x_3 \dots x_n)$$

$$x_2 + \dots + p_{sn} x_s + X(x, x_1, x_2, x_3, \dots x_n)$$
Бу ерда x ва  $x_s - x, x_1 x_2 \dots x_n$  ўзгарувчи-

ларнинг аналитик функсия ва уларнинг ёйилмаси камида иккинчи даражали хаддан бошланади.

Характеристик тенгламаси битта нол илдизга эга бўлган критик холда ёйилган харакатнинг дифференсиал тенгламалари (6) кўринишга эга бўлади. Бўлғуси тадқиқотларни биз шу дифференсиал тенгламаларга нисбатан олиб борамиз.

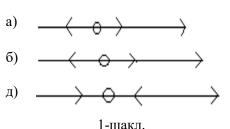
Изох. Бундан кейин x ўзгарувчини критик ўзгарувчи  $x_1, x_2, ..., x_n$  ўзгарувчиларни эса нокритик ўзгарувчилар деб атаймиз. Шунга мувофик (6) системанинг биринчи *s* тасини критик тенглама қолган п та тенгламаларни эса нокритик тенгламалар деб атаймиз.

Энди юқоридаги келтирилган системадан биринчи тартибли система учун масалани ечамиз:

Дастлаб n=0 бўлган холни қараймиз. Бу хол учун тойилган ҳаракат дифференсиал тенгла-

$$\frac{dx}{dt} = X(x) = gx^m + g_{m+1}x^{m+1} + \cdots$$
 (7) кўринишда бўлади, бу ерда  $m \ge z$  ва  $g_1, g_{m+1}$  — қандайдир ўзгармас сонлар.

Кўрилаётган хусусий холда турғунлик масаласи осонгина ечилади агар *т* жуфт сон бўлса у холда тойилмаган харакат нотурун ва m тоқ бўлса, у холда g<0 да тойилмаган харакат ассимптотик турғун, g>0 да эса нотурғун бўлади.



Хақиқатдан хам агар m жуфт сон бўлса, у холда (7) тенгламанинг унг тарафидаги функция координата бошининг атрофида д нинг ишорасига мос келадиган қиймат қабул қилади.

Шунинг учун хам (8) тенгламага асосан xўки бўйлаб харакат килаётган тасвирловчи нуқта ҳаракатининг тезлиги нуқтанинг дастлабки пайтида координата бошининг чапида ёки ўнгида туришидан қатъий назар, маълум йўналишга эга бўлади.

Демак, агар тасвирловчи нукта дастлабки лахзада *g*>0 бўлганда координата бошининг ўнгида ва g<0 бўлганда чапида турса, унинг бу нуқта х функсиянинг аниқ ишорали соҳасидан чиққунига қадар координата бошидан узоқлашади. (1,а-шакл). Шундай қилиб бу ҳолда тойилмаган ҳаракат "g" нинг ишораси қандай бўлишидан қатъий назар, нотурғун бўлади.

Агар m тоқ сон бўлса, у холда тасвирловчи нуқта тезлигининг йўналиши координата бошидан ўтганда ўзгаради. Бу хол учун g>0 да, нуқта координата бошидан узоқлашади. (1,бшакл) ва g<0 бўлганда у аксинча, координата бошига яқинлашади, (1,д-шакл). Демак, g>0 бўлганда тойилмаган харакат нотурғун бўлади, g < 0 да эса ассимптотик тургун бўлади.

Кўрилаётган масала учун осонгина Ляпунов функсияни тузиш мумкин.

a) m-ток сон бўлсин у холда  $v=rac{1}{2}gx^2$ 

$$v = \frac{1}{2}gx^2$$

деб оламиз унинг вақт бўйича олинган тўлик хосиласи

$$\frac{dv}{dt} = g^2 x^{m+1} + g g_{m+1} x^{m+2} + \cdots$$

га тенг v ва  $\dot{v}$  функсияларнинг иккаласи хам аник ишорали. Агар g>0 бўлса, у холда иккаласи хам бир хил ишорали ва демак v функсия теорема В нинг хамма шартларини каноатлатиргани учун тойилмаган харакат нотургун бўлади. Агар g<0 бўлса у холда v ва  $\dot{v}$  ларнинг ишораси бир-бирига қарама-қарши ва демак vфунксия теорема а нинг хамма шартларини қаноатлантиради. Шундай қилиб бу холда тойилмаган ҳаракат ассимптотик турғун бўла-

т-жуфт сон бўлганда Ляпунов функциясини v = x шаклда излаймиз у вактда v =

 $gx^m+$  аниқ ишорали функсия бўлади. v функсия қийматининг ишораси бўлса g қандай қиймат қабул қилишидан қатьий назар v қийматнинг ишораси билан бир хил бўлиши мумкин. Демак g>0 да ҳам g<0 да ҳам v функсия теорема b нинг ҳамма шартларини қаноатлантиради, яьни тойилмаган ҳаракат нотурғун бўлади.

#### Адабиётлар:

1. Дотам Тўраев "Харакат турғунлик назарияси". Тошкент, 2006.

- 2. Рубошин Г.Н. Основы теории устойчивости движения, изд МГУ, 1952
- 3. Ляпунов А.М. Общая задача об устойчивости движения. М.: Гостехиздот 1950
- 4. Малкин И. Г. Проблема существования функция Ляпунова, Изв Казанского физ-мат об-ва Т-ИВ (1929-193) Т-В(1931)
- 5. Маркин Д. Р. Введение в теорию устойгивости движения М.: наука 1971, 312c
- 6. Неймарк Ю.И. Об условиях самовозбуждения Горький Усения зап ГГУ веп 28 сер ф.м наук. 1955.

УДК: 624.04.

# ИЗГИБ ТРЕХСЛОЙНЫХ БАЛОЧНЫХ ПЛИТ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИЕ УПРУГОПОЛЗУЧЕМ НЕОДНОРОДНЫМ ОСНОВАНИЕМ

**Мамасолиев К.** к.ф.-м.н., доцент; **Гайбулов Ю.** ассистент Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Бир жинсли бўлмаган эластик сирпанувчан асос билан ўзаро таъсирда бўлган иккита орасидаги тўлдирувчиси билан бирга уч қатламли деб қараладиган балка типидаги плиталарнинг эгилиши қаралган. Эластик биржинслимас сирпанувчан осос сифатида деформация модули ва сирпанувчан ўлчами даражали қонуният билан ўзгарадиган ярим текислик қабул қилинади.

В работе рассматривается решение задачи изгиба двух балочных плит, которые совместно с заполнителем рассматриваются как трехслойные балочные плиты лежащие на упругоползучем неоднородном основании. В качестве упругоползучего неоднородного основания принимается деформируемая полуплоскость, модуль деформации и мера ползучести которой изменяется по степенному закону.

In this paper, we consider the bending of two beam plates instead of fillers, which is considered as the bending of three-layer beam plates lying on an elastic creeping inhomogeneous base. For an elastic creeping inhomogeneous base, a deformed half-plane is accepted, the deformation modulus and creep of which varies according to a power law.

Рассматриваются две балочные плиты лежащие на упругоползучем неоднородным основание между ними которыми расположен упругий заполнитель. Изгиб двух балочных плит, вместе с заполнителем рассматривается как изгиб трехслойных балочных плит, лежащи на упругоползучем неоднородном основании. Упругоползучего основания принимается деформируемая полуплоскость, модуль деформации и мера ползучести которой изменяются, соответственно, по следующим законам:

$$E(z,t) = E_m(t) \cdot z^m;$$

$$C(z,t,\tau) = C_m(t,\tau) \cdot z^{-m},$$
(1)

где m - показатель неоднородности, который удовлетворяет неравенству 0 < m < 1.

Дифференциальные уравнения изгиба плит длиной, 2l, толщиной соответственно  $h_1$  и  $h_2$ , расположенных симметрично относительно начала координат, записываются в следующем виде:

$$\frac{D_{2}}{e^{4}} \cdot \frac{\partial^{4} y_{2}}{\partial x^{4}} = q - k(y_{2} - y_{1})$$

$$\frac{D_{1}}{e^{4}} \cdot \frac{\partial^{4} y_{1}}{\partial x^{4}} = k(y_{2} - y_{1}) - p^{*}$$
(2)

 $y_2 = y_2(x,t) -$ 

Здесь:  $D_1, D_2$ ,

цилиндрическое жесткости и прогибы, соответственно, нижней и верхней плит; 
$$q=q(x,t)$$
 - интенсивность внешней нагрузки;  $k$  и  $k(y_2-y_1)$  — соответственно, коэффициент

 $y_1 = y_1(x,t)\,,$ 

k и  $k(y_2 - y_1)$  — соответственно, коэффициент жёсткости и реакция упругого заполнителя;  $p^* = p^*(x,t)$  - нормальные давления основания.

Интегральное соотношение между реактивным напряжением и перемещением основания, запишем в виде [4]:

$$W * (x,t) = \frac{1}{E_0(t)} (1 - K_0^*) W(x,t), \tag{3}$$

где  $K_0^*$  - интегральных оператор виде

$$K_0^* f = \int_{\tau}^t K_0(t, \tau) f(\tau) d\tau; \qquad (4)$$

 $K_0^*(t,\tau)$  - ядро последействия по Н.Х. Арутюняну [1];

 $E_0(t) = E_m(t)e^m$  - приведенный модуль упруго – мгновенной деформации;

W(x,t) - осадки основании определяемое формулой

$$W(x,t) = Q_0 \int_{-1}^{1} \frac{p * (s,t)}{|x-s|^m} ds.$$
 (5)

Контактные условие нижней плиты и основания записываются в виде:

$$W^*(x,t) = y_1(x,t), -1 \le x \le 1.$$
 (6)

Нормальное давление основания представим в виде [4]:

$$p^*(x,t) = p(x,\tau) + p_1(x,t),$$
 (7) где  $p(x,\tau)$  - нормальные давления основания в упруго – мгновенной задаче;  $p_1(x,t)$  - дополнительное нормальное давление, обусловленное ползучестью основания.

Так как упруго-мгновенные решения удовлетворяют условиям равновесия плиты, то реакция  $p_1(x,t)$  должна удовлетворять условиям самоуравновешенности, т.е. вводя (7) в (3) и используя условие (6), имеем:

$$W(x, \tau_1) = y_1(x, \tau_1);$$
 (8)

$$\begin{split} &\frac{1}{E_{0}}W_{1}(x,t)-\int_{\tau_{1}}^{t}W_{1}(x,\tau)\frac{\partial\delta_{0}(t,\tau)}{\partial\tau}d\tau = \\ &=y_{11}(x,t)+\frac{1}{E_{0}(t)}W(x,\tau_{1})\big[1-E_{0}(t)\delta_{0}(t,\tau)\big], \end{split} \tag{9}$$

где  $W_1(x,t)$  перемещения упругоползучего основания.

Функция  $y_{11}(x,t)$  является решением уравнений:

$$\frac{D_2}{e^4} \cdot \frac{\partial^4 y_{21}}{\partial x^4} = q - k(y_{21} - y_{11})$$

$$\frac{D_1}{e^4} \cdot \frac{\partial^4 y_1}{\partial x^4} = k(y_{21} - y_{11}) - p_1(x, t)$$
(10)

Тождество (8), служащее для определения  $p(x,\tau_1)$ , является исходным для упругомгновенной задачи, решение которой считается известным [3].

Искомую функцию  $p_1(x,t)$  за пишем в виде [1.4]:

$$p_1(x,t) = \sum_{i=1}^{n} H_i(t) \cdot F_i(x).$$
 (11)

Здесь:  $H_i(t)$  - неизвестные функции времени, подлежащие определению из условия контакта (9);  $F_i(x)$  - функции координат x, выражение которых задаётся так, чтобы удовлетворялось условие самоуравновешенности.

Для случая симметричного воздействия, внешняя нагрузка представляется в виде

$$F_i(x) = \cos\frac{2i-1}{2} \cdot \pi x + (-1)^i \frac{2}{(2i-1)\pi}.$$
 (12)

Определяя прогибы плит из системы (10), и подставляя прогиб нижней плиты в (9), затем выполнив соответствующее интегрирование, получим следующее интегральное уравнение типа Вольтерра, для определения неизвестной функции H(t):

$$\left(\frac{J_{11}}{E_0(t)} - J_{12}\right) H(t) -$$

$$- \int_{\tau_1}^t J_{11} H(\tau) \frac{\partial \delta_0(t, \tau)}{\partial (\tau)} d\tau = \Phi_1(t),$$
(13)

где

$$J_{11} = \theta_0 \int_0^1 \left[ \int_{0}^1 \frac{\cos \frac{\pi s}{2} - \frac{2}{\pi}}{|x - s|^m} ds \right] dx;$$

$$J_{12} = \frac{e^4}{D_1} \int_0^1 \left\{ \frac{2}{\pi} \left( \frac{x^4}{4!} - \frac{8}{\pi^3} \cos \frac{\pi}{2} x \right) + \frac{\beta}{2\alpha^3} \left[ \frac{x^4}{\pi \alpha 4!} + \frac{u_1(\alpha x)}{4\pi \alpha^4} - \frac{8\pi^2 \alpha}{\pi^4 + 64\alpha^4} \times \left( -\frac{u_3(\alpha x)}{4\alpha^4} + \frac{2u_1(\alpha x)}{\pi^2 \alpha^2} + \frac{64\alpha^2}{\pi^6} \cos \frac{\pi}{2} x \right) \right] \right\} dx;$$

$$\mathcal{\Phi}_1(t) = -\frac{a_1}{2\alpha} \left[ \frac{1}{2} A_1(t) U_2(\alpha) + \frac{1}{2} A_3 U_4(\alpha) + \frac{1}{2} A_4(t) \left( \frac{1}{2} - U_1(\alpha) \right) \right] + \sum_{i=1}^4 \frac{C_i(t)}{2(5-i)} + \frac{1}{2} A_4(t) \left[ \frac{1}{2} - U_1(\alpha) \right] \cdot \int_0^1 W(x, \tau_1) dx;$$

 $U_i(\alpha x)$  - известные функции А.Н. Крылова;  $C_i(t)$  ,  $A_i(t)$  - постоянные интегрирования по переменной координате x уравнения (10);

$$a_1 = 1 - \frac{\beta}{4\alpha^4}; \quad \alpha^4 = \frac{e^4}{4} \left( \frac{1}{D_1} + \frac{1}{D_2} \right) k;$$
  
$$\beta = e^4 \left( \frac{1}{D_1} - \frac{1}{D_2} \right) k.$$

Рассмотрим частный случай, при

$$E_0(t) = E_0 = const$$
 и  $C_0 = \varphi(\tau) = const$ .

При этом, уравнение (13), путем дифференцирования по t и исключения интегрального члена, сводится к следующему дифференциальному уравнению первого порядка с постоянными коэффициентами:

$$\left(\frac{J_{11}}{E_0} - J_{12}\right) \left[H'(t) + \gamma_0 H(t)\right] = \Phi_1'(t) + \gamma_0 \Phi_1(t)$$
 (14)

Общее решение уравнения (14), при начальных условиях  $H(\tau_1) = 0$ , представим в виде:

$$H(t) = \frac{E_0}{J_{11} - E_0 J_{12}} \cdot [f_1(t) - f_1(\tau)] \cdot e^{-\gamma_0 t},$$
 (15)

гле

$$f_1'(t) = [\Phi_1'(t) + \gamma_0 \Phi_1(t)] \cdot e^{\gamma_0 t}$$
.

Подставляя (15) в (11), получим нормальные давления неоднородного основания. Это дает возможность определить необходимые расчётные усилия в трехслойной балочной плите лежащей на неоднородном ползучем основании.

#### Литература:

- 1. Арутюнян Н.Х. Некоторые вопросы теории ползучести. М. Л.: Гостехиздат, 1952.
- 2. Попов Г.Я. Концентрация упругих напряжений возле штампов разрезов тонких включений и подкреплений. М.: Наука, 1982, 342.
- 3. Мамасолиев К. Расчет трёхслойных балочных плит на упругом неоднородном основании. Сб.трудов ИМ и СС АН УзССР. Методы определения сейсмических воздействий на сооружения. Издво «Фан», Ташкент, 1986. с 26-31.
- 4. Ширинкулов Т.Ш. Расчет конструкций на сплошном основании. Тошкент: Изд. "Фан", 1969.

УДК 624.073.1.041.

# К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЖЕСТКОСТИ АНИЗОТРОПНЫХ ПЛИТ С УЧЕТОМ ПОЛЗУЧЕСТИ БЕТОНА ПРИБЛИЖЕННОМ МЕТОДОМ

**Аслонов М.М.,** старший преподаватель, **Гайбулов Й.Ш.** ассистент **Мўминова Зухро, Амина Абдуллаева** ст.ПО(СИК).

Самаркандский Государственный архитектурно-строительный институт

В статье рассматрываются некоторые проблеме определения жесткости железобетонных плит нагруженные равномерно распределенными изгибающими  $M_x$ ,  $M_y$  и крутящими моментами  $M_{xy}$ . На основе теории статического расчета плиты и попыткой учета нелинейной зависимости наследственной теории ползучести получен приближенный метод расчета плит произвольным поперечным сечением.

Предлагаемый метод позволяют не только определение жесткости плит, но и оценить и прогнозировать жесткостных характеристик анизотропных плит в стадии эксплуатации с учетом влияния климатических условий района строительства.

**Ключевые слова** упругия деформация, деформация ползучести, пластическая деформация, псевдопластическая деформация, поперечная деформация, напряжения бетона вовремя уплотнение, разуплотнения формирования деформации, прогрессерующие разрущения.

В инженерных сооружениях в широком масштабе принимается конструкции, статическая схема которых представляет собой анизотропную плиту. Известно что характерной особенностью строения бетона как анизатропний материал является большое количество пор различных размеров, образующихся в результате несовершенства укладки бетонной смеси и постепенного расходования воды, введенной при смеси, на гидратацию цемента и испарение. С момента затвердения бетона начинаются процессы гидролиза, гидратация, коагуляции, обусловливающие твердение цементного камня. Во время этих процессов происходит непрерывная трансформация цементного камня. Приводящая к повышению прочности и жесткости бетона. Изменение свойств бетона во времени вследствие затвердения цементного камня называют старением бетона. Анизотропия проявляется в том, что в большинстве случаев при действии напряжений перпендикулярно слоям укладки прочность бетона оказываются меньщей, а деформативность большей, чем при действии напряжений паралелно этим слоям.

Характер зависимости между деформациями и напряжениями бетона при сжатии состоит из четырех компонентов:

$$\varepsilon = \varepsilon_{y} + \varepsilon_{\pi} + \varepsilon_{1} + \varepsilon_{2}. \tag{1}$$

Здесь  $\varepsilon_y$  упругие деформации;  $\varepsilon_{\Pi}$  деформации ползучести;  $\varepsilon_1$  пластические деформации. Параметрические точки рассматриваются: первая  $R_m^0$  как граница микроразрушений, вторая  $R_m^v$  как условная верхняя граница микроразрушения. В качестве показателя состояния бетона используется и зависимость между значениями сжимающих напряжения и дифференциального коэффицента поперечных деформации  $\Delta_v = \Delta \varepsilon_2 / \Delta \varepsilon_1$  где  $\Delta \varepsilon_2$  и  $\Delta \varepsilon_1$  приращения поперечной и продольной деформаций на данной

степени нагрузки. Напряжения бетона при сжатии:

 $0 < \sigma < R_m^0$  — во время уплотнение;

 $R_{\,m}^{\,0} < \sigma < R_{\,m}^{\,v} -$  во время разуплотнения;

 $\sigma > R_m^{\, v} -$  во время формировании деформаций  $\epsilon_2$  и прогрессирующем разрушении. Для расчетного определения положений параметрических точек принимаем в следующем виде:

$$R_{m}^{o} = R_{\pi p} (0.35 l_{g} 10 R_{\pi p} - 0.5);$$
  

$$R_{m}^{v} = R_{\pi p} (0.35 l_{g} 10 R_{\pi p} - 0.175)$$
(2)

На основе теории ползучести бетона для описания длительного деформирования сумму деформации ползучести, пластических деформаций второго рода, а также псевдопластических деформаций принимаем как деформации ползучести  $\varepsilon_{\Pi}$ .

В силу старения, деформации бетона являются функциями  $\tau$  и t:

$$\varepsilon_{y} = \varepsilon_{y}(t); \ \varepsilon_{\pi} = \varepsilon_{\pi}(t,\tau); \ \varepsilon_{yc}(t,\tau\omega).$$
 (3)

где  $\tau$  - возраст бетона в момент приращения напряжений;  $\tau_1$  - возраст бетона в момент начала формирования напряжений;  $\tau_1\omega$  - возраст бетона по окончании влажного хранения; t - возраст бетона в момент наблюдения.

В строительстве инженерных сооружений принимается разного рода железобетонных плит изгибная жесткость которых представляется переменной и зависит от координат рассматриваемой точки срединой поверхности плиты. Например, плиты днище железобетонных резервуаров лежащее на упругом основании при действии высоких давлений в плоскости плиты. Поэтому и здесь мы имеем дело с определенного вида неоднородностью плиты, которая рассматривается как двухмерное тело, поскольку ее упругие свойства изменяются по площади, ограниченной контуром плиты. Таких случаях, с учетом периодичности и регулярности неоднородности, можно использовать модель анизотропный плиты.

В таких плитах при нагрузках превышающих 0,2 от разрушающих, принятые ограничения в рамках линейной теории расчета могут не выполнятся. В этом случае для расчета железобетонных плит не большой тольшиной необходимо использовать нелинейные дефференциальные уравнения, которые учитывают конечные прогибы (геометрическая линейность) и неупругое поведение материала (физическая нелинейность). В технической литературе по механике инженерных сооружений опубликовано много предложений по аналитическому представлению этой зависимости полиномами различного вида, которые предназначены для конкретного случая расчета. Их применение требует нормированных параметров в каждом

конкретном случае, и затрудняется отсутствием этих данных. Исходя из этого относительные деформации бетона при любом уровне загружений (до разрушения) с учетом их предельных величин определяют по выражению

$$\varepsilon_{b} = \left(\frac{1}{E}\right) \sigma^{\kappa} \tag{4}$$

Здесь , опытнее параметры вычисляются по формулам  $\kappa = 1 + m$ .

¬πе

$$m = \frac{m_u}{0.8R_{bn}} (\sigma_b - 0.2R_{bn}); \quad m_u = \frac{l_n (\epsilon_{buE_0})}{l_{nR_{bn}}} - 1.$$

при 
$$\sigma_b = 0.2R_{bn}$$
,  $\kappa = 1$ ;

при  $\sigma_b = R_{bn}$ ,  $\kappa = \kappa_u = 1 + m_u$  предельная сжимаемость для плит не большой толщиной изготовляемой высокопрочных бетонов в 30...80 [2] определяются по выражению [2]

$$\varepsilon_{bu} = \frac{2R_{bn} + 95}{\kappa_1 \cdot \kappa_2 \cdot 10^{-5}} \tag{5}$$

где  $R_{bn}$  - нормативная признанная прочность бетона

 $\kappa_1 = 0.73$  - для мелкозернистого бетона;

 $\kappa_2 = 0.9 -$  для бетона подвергнутого тепловой обработке.

В выражения (4) модуль упругости тяжелых бетонов с учетом климатических условий определяется по формуле [3]

$$E_0 = \frac{58700B}{25B} \kappa_{\omega} \cdot \kappa_{t}., \qquad (6)$$

где  $\kappa_w$ ;  $\kappa_t$  - коэффициенты, учитывающие влияние влажности и температуры окружающей среды, при ведении в табл. 1.

Таблица 1.

Значения коэффициентов к<sub>w</sub>; к<sub>t</sub>

Влаж- ность %	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%
Коэффи- циент к <sub>ω</sub>	0,85	0,875	0,900	0,925	0,950	0,975	1,00
Темпера- тура <sup>0</sup> С	100	200	300	400	50°	600	700
Коэффи- циент к <sub>t</sub>	1,05	1,00	0,95	0,875	0,800	0,700	-

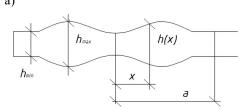
Модуль деформаций бетона для различных классов на всем диапазоне вплоть до разрушения оболочки определяются по выражения:

$$E = \frac{\sigma_b^{\kappa}}{\sigma_b} \tag{7}$$

Модуль упругости(E) и коэффициент Пуассона у для линейно упругого материала:

$$E = \frac{E_{c}}{1 + \frac{1 - 2v_{0}}{3E_{0}}}; v = \frac{0.5 - \frac{1 - 2v_{0}}{3E_{0}}E_{c}}{1 + \frac{1 - 2v_{0}}{3E}}E_{c}.$$
 (8)

где E<sub>c</sub> - секущий модуль деформаций.



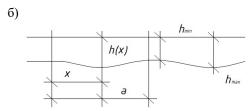
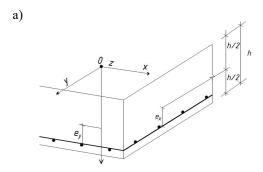


Рис-1. Поперечное сечение плиты с произвольными ребрами. а) двухсторонно ососимметричная; б) односторонно симметричная.



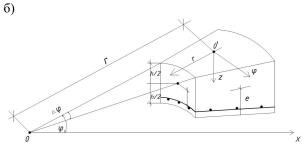


Рис-2. Расчетная схема плиты.
а) перекрестные армирования; б) радиальный и кольцевой армирование

Далее принимая, что материал плиты является линейной упругим, жесткости перекрестно армированной плиты можно определить из следующих выражений.

Предположим, что плита испытывает цилиндрический изгиб с постоянной кривизной  $\frac{\partial^2 \omega}{\partial y^2} = \text{const.} \ \, \text{Изгибающий момент } M_y \text{ вызванный этой кривизной, будет завесить от } (x):$ 

$$M_{y}(x) = -\frac{E}{12(1-v^{2})}h^{3}(x)\frac{\partial^{2}\omega}{\partial y^{2}}.$$
 (9)

Среднее значения момента  $M_y$  получим, разделив результирующий момент, действующий на отрезки  $\alpha$ , на одну этого отрезка (рис.3):

$$M_{y} = -\frac{E}{12(1-v^{2})a\int_{0}^{a}h^{3}}(x)dx\frac{\partial^{2}\omega}{\partial y^{2}} =$$

$$= -Dy\frac{\partial^{2}\omega}{\partial y^{2}}.$$
(10)

 $\Gamma$ де жесткости по оси (y)

$$D_{y} = \frac{E}{12(1-v^{2})} \frac{1}{a} \int_{0}^{a} h^{3}(x) dx$$
 (11)

Теперь предположим, что плита загружена равномерно распределенными моментами  $M_x$ , которые вместе с соответствующим образом распределенными моментами  $M_y$  вызывают цилиндрический изгиб плиты, кривизна которой

являются функций x,  $\frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} = \mathrm{const}$  . Тогда

$$M_{x} = -\frac{E}{12(1-v^{2})}h^{3}(x)\frac{\partial^{2}\omega}{\partial x^{3}}$$
 (12)

Отсюда

$$\frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} = -M_x \frac{12(1 - v^2)}{E} \frac{1}{a} \int_0^a \frac{1}{h^3(x)} dx = -\frac{M_x}{D_x} (13)$$

Жесткость плиты по оси (х)

$$D_{x} = -\frac{E}{12(1-v^{2})} \frac{a}{\int_{0}^{a} \frac{1}{h^{3}(x)} dx}$$
 (14)

Если плиту действует момент, описываемый выражением (12), то одновременно в отдельных точках плиты возникают моменте  $M_{\nu}$ 

$$M_{y} = -\frac{E}{12(1-v^{2})}vh^{3}(x)\frac{\partial\omega(x)}{dx^{2}} =$$

$$= vM_{x} = -vD_{x}\frac{\partial^{2}\omega}{\partial x^{2}}$$
(15)

Несмотря на переменную толщину плиты, эти моменты оказываются не зависящими от (x). Коэффициент  $v_x$  найдем из условия

$$D_{12} = v_x D_v = v_v D_x \tag{16}$$

Откуда 
$$\upsilon_{x} = \upsilon \frac{D_{x}}{D_{y}}$$
 (17)

Если на плита нагружено равномерно распределенными крутящими момента  $M_{xy}$ . Эти моменты вызывают деформацию плиты, описываемую уравнением

$$\begin{split} &\frac{\partial^2 \omega}{\partial x \partial y}(x) = -M_{xy} \frac{12(1 - \upsilon^2)}{E} \frac{1}{h^3(x)} = \\ &= -\frac{M_{xy}}{2} \frac{12}{G} \frac{1}{h^3(x)} \end{split} \tag{18}$$

Усредняя эти величину, получим

$$\frac{\partial^{2} \omega}{\partial x \partial y} = -\frac{M_{xy}}{2} \frac{12}{G} \frac{1}{a} \int_{0}^{a} \frac{1}{h^{3}(x)} dx = 
= -\frac{M_{xy}}{2D_{66}} = -\frac{M_{xy}}{2D_{xy}(1 - \upsilon_{x}\upsilon_{y})}$$
(19)

Откуда

$$D_{66} = D_{xy}(1 - v_{x}v_{y}) =$$

$$= \frac{G}{12} \frac{a}{\int_{0}^{0} \frac{1}{h^{3}(x)} dx} = \frac{1 - v}{2} D_{x}$$
(20)

Описанный способ определения жесткости плит можно применять в тех случаях, когда толщина плиты изменяется достаточно плотно и в небольших пределах.

Из этих приближенного метода расчета железобетонных плит можно делит следующие выводы.

- При несимметричном расположении ребер плиту следовало бы рассматривать как неодно-

родную в поперечном направлении.

- Углубленное рассмотрение задачи приводит  $\kappa$  системам дифференциальных уравнений с тремя неизвестными функциями u, V и W.
- Систему таких уравнений можно привести к одному дифференциальному уравнению восьмого порядка относительно функции W или к системе двух уравнений, где неизвестными являются W и функций напряжения.

### Литература:

- 1. Раззоков С.Р. Иследование физико-механических свойств высокопрочных тяжелых бетонов путем многофакторного эксперимента. Строительная конструктции. Сб. научн. тр. ТашПИ.-Ташкент, 1970. С 17-20.
- 2. Берг О.Я., Шербаков Е.Н. К учету нелинейной связи напряжений и деформации ползучести бетона в инженерных расчетах // Изв. вузов сер. строительства и архитектура-1973.-№12.- с 14-21.
- 3. Нивеч M.T. Dle Grundaden ejner rationellen Bereohnung der Eisen betonplatten. Zeitschr. Der Osterr. lng. u. Architektur Vereins, 1914. S. 557.
- 4. Тимошенко С.П. Войновский Кригер С. Пластинки и оболочки.-М.: Гос. изд-во физ. мат. литераты. 1963.

#### **МАЪЛУМОТ УЧУН**

## ЭНЕРГИЯДАН ТЎҒРИ ФОЙДАЛАНАЙЛИК, ЁҚИЛҒИ ЗАХИРАЛАРИНИ САҚЛАЙЛИК

**Турсунов М.К.,** катта ўқитувчи; **Пирназаров И.И.** Жиззах политехника институти

Мақолада хозир кунда бутун дунё бўйича асосий муаммога айланаётган, энергия ресурсларидан оқилона фойдаланишга қаратилган бўлиб, фуқароларни давлатимиз қазилма бойликларини авайлаб-асрашга қаратилган.

Калит сўзлар: Энергия, сув иситгич, локал тармок, квартал, газ плитаси, кувурлар, ёкилғи энергиялар.

В статье говорится о всемирной проблеме: рациональное использование энергетических ресурсов, сохранение минеральных ресурсов государства.

The article is now a major issue in the world, and the rational use of energy resources, citizens are aimed at preserving the mineral resources of the state.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг 20.04.2017 йил ПҚ 2912 сонли қарорига асосан Ўзбекистон Республикаси ривожлантириш максадида республика ахолисини энергияга бўлган талабини қондириш максадида 2018-2021 йилларда таъминоти тизимини ривожлантириш дастури тўғрисидаги қарори чиқди. Ушбу қарорга кўра хозирги кунда шу вақтгача қурилган яна қуриладиган қишлоқ қурилиши ва шахардаги кўп қаватли биноларни такомиллашган иссиқлик тармоклари орқали иситиш системаси ва иссиқ сувлар учун иссиқлик энергияси билан таъминлаш ҳозирги кунда ҳалқ, ҳар бир хонадонда ва куп қаватли биноларда ҳар бир квартираларни узида иситиш системаси учун қулбола иситиш қурилмаларидан фойдаланиш холлари сув иситгичлар, газ калонкалари ва бошқа электро қиздиргичлар ёрдамида иссик сувлар тайёрлаш жуда ҳам жадал равишда ўсиб бормоқда. Бунинг асосий муаммоларидан бири бу купчилик шаҳар,қишлоқ ва овулларда газ таминотига уланмаганлиги,электр энергиянинг купдан куп тармоқдан узилиб қолиши ҳамда шаҳар ва туманларда марказий иссиклик таминотининг тўлик ишламаслиги ёки иссиклик ташувчи кувурларнинг яроклилик вактидан ўтиб кетганлиги ва системанинг ишламаслиги мана шундай окибатларга олиб келади,натижада энергиянинг кўп сарф бўлишига олиб келди.

Биринчидан газнинг кўп сарфи бўлишига олиб келса. Иккинчидан кўп микдордаги электр энергияси сарфланади. Учинчидан техник талабларга жавоб бермайди.

Маълумот сифатида сизга шуни маълум килишим мумкинки хозирги кунда ахолиси 5000000 дан ортик бўлган Тошкент шахрини 11 та козонхоналар ва иссиклик электр маркази оркали ахолини энергияга бўлган талабини кондириб бораётган бир вактда баъзи бир вилоят марказларида парпо этилган марказлашган иссиклик манбалари ишламаслиги жуда хам аянчли холдир.

- 1. Бизнинг максадимиз локал тармокларга уланиш, шу хонадонларни иситиш системаси ва иссик сувга бўлган талабини кондириш энг асосий мақсадларимиздан бири хисобланада.Мана шундай муаммоларни кўриб туриб шуни мисол сифатида кўрайлик; Ақлан уйлаб кўрганда қишлок қурилиш уйларида ва хозирги кунда халқимиз ахолиси учун қурилаётган намунали бир қаватли ва кўп қаватли тураржой бинолари хамда малум бир кварталда жойлашган бир қанча кўп каватли биноларда 10-15 та бинони иситиш курилмаси ва иссик сув тайёрловчи қурилма, йукоридаги биноларга етадиган газ плитаси ўрнатилса уларда ёкилган газ ва электр энергиясини иктисод килиб колиб 1 та локал қозонхонага ёкиладиган газ ва электр энергияси сарфи 10 баробар арзон бўлади ва газ электр энергиясини иктисод килинади.
  - 2. Техника хавфсизлиги қоидаларга риоя

қилмаган холда турли хил ёнгинларнинг келиб чиқиши, ер усти ва ер ости хизмат кўрсатадиган қувурларни қаровсиз ҳолда қолдириш натижасида ёш болаларни қуйиб қолмаслигини олдини олишдан иборат булади.

Ушбу холатлардан келиб чиққан холда Республикамизда энергияни нихоятда ишлайдиган янги технологияларни бу сохага олиб кириш шу бугунги куннинг энг асосий долзарб муаммоларимиздан бири десак ажаб эмас. Хозир кунда Республикамизнинг хамма худудларида электр энергияси, ёкилги энергиялардан тўғри фойдаланиш, уларни тежаб ишлатиш тўгрисида оммавий ахборот воситаларида жуда кўп чикишлар ва турхи хил музокаралар олиб борилмокда. Узбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг энергия масаласи бўйича ҳар бир йиғилишида ёқилғи махсулотларини тежайлик, улардан оқилона фойдасўзлари ланайлик леган такрор-такрор қулоғимиз остида жаранглаб туради. Мана шундай сўзларни эшитиб хар бир ўзбек халқи фукороси исрофгарчиликга йўл кўймаса ўзининг жўнтагига хамда давлатимиз келажагига катта хисса қўшади десак адашмаймиз,азиз ватандошлар келинглар давлатимиз янада ривожланиши учун хиссамизни қўшайлик.

#### Адабиётлар:

- 1. Рашидов Ю.К., Саидова Д.З. "Иссиклик, газ таъминоти ва вентиляция тизимлари" ўкув кўлланма. Тошкент, ТАКИ 2002 й.
- 2. ҚМК 2.01.01.-94. Лойиҳалаш учун климатик ва физика-геологик маълумотлар Ўзбекистон Республикаси Давлат Архитектура ва Қурилиш Қумитаси. Ташкент 1994 г.
  - 3.www.арктика.ру

УДК. 666.73.04:621.

## ТАБИИЙ ГАЗ "ХАЛҚ БОЙЛИГИ" УНДАН ТЕЖАМКОР ВА ОҚИЛОНА ФОЙДАЛАНИШ БАРЧАМИЗНИНГ БУРЧИМИЗ

Usmonov SH. A., katta oʻqituvchi oʻqituvchi; Uzboyev M. D., magistr; Umudillaev M.M., Tangirov SH., talaba

Samrqand davlat arxitektura-qurilish instituti

Иқтисодиётнинг ҳар қандай тизимини ташкил этувчи тармоқ ўз ривожланиши устида ишлайди, жумладан, технология жараённи такомиллаштиришни босқичма босқич амалга ошириш сиёсати, Ўзбекистон нефтгаз саноати учун долзарб аҳамиятга эга, зеро замонавий инсон ҳаётини ёқилғи, ёруғлик ва иссиқлик энергиясиз тасаввур қилиш қийин.

Система, которая формирует любую составляющую отрасль экономики, работает на собственное развитие, включая поэтапную реализацию технологического процесса, модернизацию нефтегазовой отрасли Узбекистана, поскольку трудно представить современную человеческую жизнь без топлива, света и тепла.

The system that forms any economic system works on its own development, including the phased implementation of the technological process and the modernization of the oil and gas industry in Uzbekistan, since it is difficult to imagine modern human life without fuel, light and heat.

Ўзбекистон газ саноати мамлакат иқтисодиёти ривожланишининг энг мухим йўналишларидан бирига айланди. Шу муносабат билан,

мамалакатимизда янги махсулот узок йиллар давомида ҳар йили ўсиш суратларини таъминлаш бўйича ўта мухим вазифалар турган паллада Ўзбекистон газ саноатининг барқарор ривожланиши улкан аҳамиятга эга бўлмокда. Газ саноатини ривожланишини барқарорлигини таъминлашда замонавий технологиялар ва инвестициялар жалб қилиш талаб қилинади. Шу боис Республикамизда хорижий инвесторларни жалб этишга алоҳида эътибор қаратилмокда. Бу борада энг аҳамиятлилари қаторидан Газпром ва Лукойл (Россия), СNODC (КНР) Петровитнам (Ветнам) каби инвестицион компаниялари лойиҳаларни эътироф этиш мумкин. Тармоқнинг инвестицион жозибадорлиги ошиш натижасида тўғридан — тўғри хорижий инвестицилар ҳажми 2005 йилга қараганда 23 баробарга кўпайди.

Ўзбекистонда нефт — газ тармоғини ревожлантиришнинг устувор йўналишларидан бири бу углеводородлар захираларини ошириш йўли билан ресурслар базасини янада кенгайтириш нефт — газ тармоғи самарали фаолиятини ташкил этилишдир.

Бунинг асосий негизи нефт ва газдан иборат бўлган бу захиралар мамлакат иктисодиётининг ёнилғи — энергитика ресурсларига тобора ошиб бораётган эхтиёжнини таъминлайди. Бундай шароитларда, нефт ва газ конларни излаш ва республканинг углеводород ресурсларини янада ошириш мақсадида, геологик қидирув жараёнга янги худудлар ва чуқур жойлаштирлган мажмуаларни жалб қилиш масаласи кўндаланг бўлиб қолмокда.

Энг истикболли лойихаларни ўрганиш учун кўйидаги йўналишларни ажратиш мумкин: нефт ва газ конларини излаш максадида — полезой катламлари (Устюрт, Бухоро, Хива ва Фарғона минтакалари); Сурхандарё вилояти туз остидаги юра катламлари; Сурхандарё Учкизил — Миршоди зонасига тегишли катламлар; янги худудлар (ўрта — Сирдарё депрессияси ва зарафшон чукири) Кунғирот участкасида; Бойсун ва Сурхон инвестицион блоклари Хоразм ва Мешекли — Тузкой инвестицион нефт — газ уюмларидан мавжуд блоклар.

Белгиланган геологик кидирув ишларининг амалга оширилиши 2020 йилга кадар углевадородлар салохияти 2014 йилда берилган бахоларга нисбатан 1.5 бараварга оширишга имкон беради.

Ўзбекистонда хозирги кунда газ қазиб олиш 62,8 млрд м3 ни ташкил қиладиган бўлса 2018 йил якуни бўйича амалдаги ГҚЗ ларни модернизация ва реконструкция қилиш эвазига ҳамда Қандим газни қайта ишлаш заводи ҳисобига 16,8% га ёки 66 млрд м³ га етказиш кутилмоқда. Лекин шунга қарамасдан ички истимол 50 млрд м3 ни ёки ишлаб чиқарилган табиий газни 83,3 фоизини ташкил этмоқда, бу ўз навбатида экспорт ҳажмини кўпайтиришга тўсқинлик қилади.

Маълумки Республкамиз истимолчларни табиий газ билан узлуксиз таъминлаш, шунинг-

дек етказиб бериш газ тамноти корхоналарнинг устувор вазифаси хисобланади. Хозирги кўнда республикамизда 3 млн 226 мнг истимолчиларга табиий газ ёкилгиси етказб берилмокда, шулардан 3 млн 100 мингдан ортик уй — жойлар, хамда 83 минга якини улгуржи табиий газ истимолчиларининг 5 минг 700 га якини саноат корхоналари, 45 минг 500 га якини маиший хизмат объектлари хамда 31 минг 500 таси якка тартибдаги тадбиркорлик субъектларидир.

Ушбу истимолчиларга узлуксиз табиий газ етказиб бериш учун республика газ таъминоти корхоналари томонидан, 25 та газ ҳайдаш станциялари, 252 та газ ҳайдаш агрегатлар, 101317 та газ тақсимлаш пунктлари, 13250,2 км магистрал газ қувурлари, 13736км юқори босимли, 31651км ўрта босимли ва 85230 км паст босимли газ қувурларига хизмат кўрсатиб келинмокда.

Лекин шунга қарамасдан Республикамиз табий газ истеъмолчилари томонидан "бойлигимиз" бўлган газни тежамкорлик билан ишлатишга бефарклик ҳолатлари ҳам мавжуд. Бирлашган миллатлар ташкилотининг "Ҳалқора энергия" конферинция талқинига асосан, ёкилги ва ёнилги ресурисларини тежаш бу инновацион ечимлар орқали, техник бажариш мумкин бўлган, иктисодий жиҳатдан асосланган, экологик ва социал жиҳатдан мос ва жамият аъзоларининг турмиш тарзларига катта таъсир ўтказмайдиган энергия манбаларидан самарали фойдаланиш ва табий ресурсларни асраб авайлаб ишлатиш асосий мезон хисобланади.

Дозрги кунда табиий ёкилги ва ёнилги ресуррисларидан самарали фойдаланишнинг асоси бўлиб энергия тежамкор технологиялар хисобланали.

Энергия тежамкор технология бу янги ва такомиллаштирилган технологик жараён бўлиб, ёкилғи ва ёнилғи ресуруслари асосида олинадиган энергия фойдаланиш коэффицентидан юкорилиги билан тарифланади.

Хозрги кунда табиий газни меъёрдан ортик фойдаланишга йўл кўйилаётган факторлар бир қанча бўлиб шулардан:

- ишлаб чиқариш ва саноат корхоналарида технологик жараёнларини талабига жавоб бермаслиги, газ ёкилғисида ишлайдиган жиҳозларни ишлатиш шароитларидаги камчиликлар, эскирган технологиялардан ва жиҳозлардан фойдаланиш, корхоналарида энергия-тежамкор технологияларни жорий этиш учун моддий техника шароитларининг мавжуд эмаслиги;
- янги уй-жой ва ишлаб чиқариш корхоналарини қурилиши соҳасида муқобил энергия манбалари (қуёш коллекторлари, иссиқлик насослари ва шамол генраторлари)дан фойдаланишга эътибор бермаслик;
- табиий газнинг асосий истеъмолчилари хисобланган ахоли яшаш уй-жой фондида фойдаланаётган газ жихозларининг техник ва

маънавий жиҳатидан эскирганлиги ва кўпгина ҳолатларда давлат стандартларига тўлиқ жавоб бериаслиги.

Шуни унутмаслик зарур-ки, бугунги кун ахолиси табиий ресусларни келажак авлодлар учун колдириши шарт, бу шуни англатадики, энергия ресурсларини сарфлашга мантикий ёндашув талаби уни ишлаб чикараётганлар ва истимол килаётганлар учун хар качонгидан кучлирок. Факатгина замонавий ёндашув, жумладан онгли равишда кувват манбааларини тежаш, замонавий технологиялар, яхши ўйланган тариф сиёсати, авлодларга мустакил, иктисодий жихатдан баркарор давлатни колдиришимизга имконини беради.

Ахоли чекланган табиий ресурсларга бўлган муносабатини динамик равишда ўзгартириши керак. Қонунчиликга мувофик, айнан Ўзбекистон фукоралари ер ости бойликлари эгалари хисобланади. Айнан шу сабабли, ҳар бир фукоро табиий бойликларга эгаси каби қарашига ўрганишлари ва уларнинг ҳам чеки-чегараси поёни борлиги ва ҳар доим ҳам арзон бўлиши мумкин эмаслингини англаши зарур.

Бироқ айрим кунглини хира қиладиган ҳолатларнинг учраши. Ватан тақдирига бефарқ бўлмаган ҳар бир фуқорани сергакликка чорлайди.

Масалан: ташқарида ҳаво илиқ ёки иссиқ бўлишига қарамай аксарият ҳолатларимиз бебаҳо табиий ресурсни исроф қилиб, газ асбобларини тўлиқ қувватда ёқиб қўяди. Унинг оқибатлари борасида бош қотирмайди, афсуски бу зангори ёқилғининг чек-чегараси борлиги, ёнаётган газдан инсон, қолаверса табиатн заҳарланаётгани, экология даги мувозанат ҳавф остида қолаётганини онгли равишда ўйлайдиган фурсат етди.

Мамлакатимизнинг энергитик салохияти шу жумладан табиий газ захиралари поёнсиз эмас.

Газ қайта тикланувчи ресурслар қаторига кирмайди хам.

Кундалик хаётимизда янада қулай шароитларни яратиш истагида токи газдан тежамкорлик қоидаларига амал қилмай, келажак авлод ҳаёт фаолиятини ўйламай фойдаланар эканмиз ҳар биримиз келажак авлодлар олдида жавобгармиз.

Кеч бўлмасдан оқибатларнинг олдини олишга ҳисса қўшишимиз, қайғуришимиз, ва фарзандларимизга тежамкорлик борасида ёрқин намуна бўлишимиз мақсадга мувофиқ.

Бу каби хулосага кўплаб давлвтлар ахолиси келган, европаликлар шулар каторида бунга бутун дунё ахолиси келиши муқаррар, қанчалик тез буни англасак шунчалик "халқимиз бойлиги" бўлган табиий газдан окилона ва тежамкор фойдаланишга эришилади.

#### Adabiyotlar:

- 1. Oʻzbekiston Respublikasi Prezdinti SH.M.Mirziyoevning 2019 yil 21-fevral koʻni "Neft gaz hamda kimyo sanoatida olib borilayotgan islohatlar" masalalariga bagʻishlangan yigʻilish materiallari.
- 2. Oʻzbekiston Respublikasi Prezdintining 2017 yil 13-noyabirdagi PQ-3384 sonli elektir energiyasi va tabiiy gaz nazorati va hisobining avtamatlashtirilgan tizimini jadal joriy etish toʻgʻrisidagi qarori.
- 3. Oʻzbekiston Respublikasi Prezdintining 2017 yil 20-aprel PK-2907 son gaz ta'minoti tizimida bozor mexanizmlari keng joriy etish chora-tadberlari toʻgʻrisidagi qarori.
- 4. Vazirlar mahkamasining 132 sonli qarori 2005 yil Tabiiy istimolchilari va gaz bilan ta'minlovchi tash-kelotlar oʻrtasidagi oʻzaro hisob kitoblarni takomillashtirish toʻgʻrisidagi qarori.

## ПЕДАГОГИКА

# МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ ИНТЕГРАЦИИ В ПРИМЕНЕНИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКИ

Ахмедов Б.И., старший преподователь (Джизакский политехнический институт)

Физика фанини ўкитишда интерфаол усулларни қўллашда фанлараро интегратив боғланиш мавзусида физика ва бошқа фанларидан интеграллашган билимлар мазмуни ва шу асосда физикани ўкитиш орқали мазкур предметлар бўйича ўкувчи-талабаларнинг пухта ва самарали билим олишларига, ривожлантиришга, илмий дунёқарашларини кенгайтириш ва оламнинг физик манзараси ҳақида етарли даражада тўлиқ тасаввурга эришишларига муваффақ бўлинади.

Мазкур муаммони ҳал этиш усулларидан бири таълим мазмунини интеграллашган билимлар асосида ташкил этишдир.

Калит сўзлар: педагогик технология, интеграция, интерактив, эмпирик, яратиш, интеграл, мослашиш.

Межпредметные связи интеграции в применении интерактивных методов в обучении физики предполагает, прежде всего, существенное развитие межпредметных связей, переход от согласования преподавания разных предметов к глубокому их взаимодействию. Это взаимодействие может быть реализовано на разных уровнях. Расширение и углубление теоретических и специальных знаний по проблеме применение интерактивных методов в обучении физики в связи с интеграцией.

**Ключевые слова:** педагогическая технология, интеграция, интерактив, эмпирические, креативные, интегральные, адаптационные.

On the subject of "Interial objective connection integration at exertions interactive method at training physics" prospective, formerly in all, significantly development interial objective connection, crossing from agreement schooling different object by deepest their interaction. It interaction can be realize at different equalize. Extension and excavation theoretic and special knowledge per problem application interactive method at training physics at connection with interaction.

Keywords: pedagogical technology, interaction, interactive, empirically, creative, integration, adsptive.

Понятие "педагогическая технология" является многогранным многоаспектным и может рассматриваться: с педагогической точки зрения, с психологической точки зрения, с дидактической точки зрения, с организационной точки зрения, с экономической точки зрения, с социальной точки зрения и с экологической точки зрения [1].

С экологической точки зрения должно быть обеспечено развитие способных и талантливых учеников (студентов) в любой педагогической технологии. В настоящее время можно говорить о двух группах педагогических технологий, а именно: первая группа - это существующие педагогические технологии (эмпирические и когнитивные), вторая группа - это новые педагогические технологии (эвристические, креативные, инверсионные, интегральные, адаптационные).

В психологическом отношении каждая педагогическая технология нацелена на формирование и развитие личности обучаемого в соответствии с моделью личности выпускника на данной ступени образовательной системы. С педагогической точки зрения каждая педагогическая технология, должна обеспечить усвоение знаний любым обучаемым на уровне государственного стандарта образования.

На темы «Межпредметные связи интеграции в применении интерактивных методов в обучении физики» предполагает, прежде всего, существенное развитие межпредметных связей, переход от согласования преподавания разных предметов к глубокому их взаимодействию. Это взаимодействие может быть реализовано на разных уровнях. Кроме этого, расширение и углубление теоретических и специальных знаний по проблеме применение интерактивных методов в обучении физики в связи с интеграцией.

Мы постарались учесть и включить в программу все то полезное, что «наработано» в методике физики за долгие годы. Рассмотрим в кратце структуру данной программы по интегративно-гуманитарному подходу [2,3]:

Человек и космос. Возникновение и развитие планет, жизни, цивилизации. Солнечная система. Солнечно-земные связи. Роль гравитации во Вселенной; закон всемирного тяготения. Взаимодействие тел; масса, сила, импульс. Реактивное движение. Искусственные спутники Земли. Человек в космосе и на Луне. Вес тела и невесомость.

Человеки атомы. Атомно-молекуляр-

ные представления. Вещество во Вселенной. Исследование строения вещества. Спектральный анализ. Строение атома; атомное ядро и электронная-оболочка. Элементарные частицы.

Человек и энергия. Рычаг, простые механизмы. Работа и энергия, закон сохранения энергии. Развитие цивилизации и овладение источниками энергии. Ветряные и водяные двигатели.

Энергетика сегодня: теплоэлектростанции, гидростанции, атомные станции. Энергетика и экология; энергетика будущего. Проблема термоядерного управляемого синтеза. Энергетика и будущее цивилизации. Энергиясолнца.

Вещество и тепловые явления. Внутренняя энергия. Теплопередача и жизнь на Земле. Газ и жидкость. Газовые законы. Парообразование и конденсация. Образование тумана к облаков. Кипение гейзеры. Особенности теплового расширения воды. Поверхностные явления, капилляры, их роль в природе и технике. Твердые тела, кристаллы.

Электрические явления и электромагнитное поле. Электризация тел. Взаимодействие неподвижных зарядов. Электростатическое поле, его напряженность и энергия. Конденсаторы, электроемкость. Электрический ток; сила тока, сопротивление, напряжение. Законы электрического тока. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Электричество у нас дома, в технике и природе. Электричество в живых организмах, электрокардиограмма. Сверхпроводимость, ее применение. Магнитное поле. Земной магнетизм: Электромагниты. Электромагнитная индукция. Электрические двигатели и генераторы электрической энергии. Передача энергии на расстояние.

Световые явления. Источники света. Испускание света атомами вещества. Люминесценция. Лазеры. Распространение света в однородных и неоднородных средах. Рефракция света в атмосфере, миражи. Отражение и преломление света, полное отражение. Зеркала, призмы, линзы. Глаз, исправление дефектов зрения. Лупа. Фотоаппарат. Микроскоп. Телескоп. [4].

Элементы физических знаний даются детям довольно рано — уже в начальной школе, где в интегративном предмете «Окружающий мир» предусмотрена тема «Начинаем изучать приро-

ду». Этот предмет продолжается в IV и V классах; он дает учащимся начальные знания по физике, " а также астрономии, технике, биологии, географии.

#### Литература:

- 1. Бесполько В.П. Слагаемые педагогические технологии.-М.: Педагогика, 1989. -192 с.
- 2. Анисимов В.В. Методические основы интеграции образования Россия и Белоруссия: Вопрос

единого образовательного пространства. Т.://Педагогика -2003. №3 С.88-96.

- 3. Афанасьева, Веренникова Е.А. Интегрированные уроки как метод экологического образования и воспитания учащихся –М.://Ж. Физика в школе 2001 №4 С.17-19.
- 4. Джуманиёзова М. Методические основы использования интегративных знаний при обучении физики (на примере материалов физики и астрономии): Автореф...дисс. канд. пед. наук. –Тошкент, -2007

## О ОТБОРЕ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ СТУДЕНТОВ ПО ЧЕРЧЕНИЮ В СИСТЕМЕ ТРУДОВОГО ОБУЧЕНИЯ

**Гаппаров Б.Н.** – старший преподаватель; **Игамбердиев Д.Х.** – ассистент Джизакский политехнический институт

**Аннотация:** В статье изложена методы обучения студентов по предмету черчения и принципы отбора объектов для практических работ.

Ключевые слова: Черчения, объект, анализ, сборочной, деталь, способ, задания, узел, измерения.

**Аннотация:** Мақолада талабаларни чизмачилик фанини ўқитиш методлари ва амалий ишларда объектларни танлаш принциплари келтирилган.

Калит сўзлар: Чизмачилик, объект, тахлил, йиғма, деталь, усул, топширик, тугун, ўлчам.

**Abstract:** The article describes the methods of teaching students in the subject of drawing and the principles of selecting objects for practical work.

Keywords: drawing, object, analysis, assembly, part, method, task, assembly, measurement.

Графическая подготовка — важная составная часть трудового политехнического образования студентов. Осуществляется она не только на уроках черчения, но и в курсах математики, географии (элементы топографического черчения), физика (использование схем), биологии (разрезы). Однако ближе всего к черчению трудовое обучение.

В процессе обучения черчению важно, как и при изучении других предметов, формировать у студентов мировоззрение, основанное на цеостом восприятии окружающего нас материалього мира, т.е. учить их рассматривать явления, предметы и их форму не изолированно, а во взаимосвязи с другими явлениями и предметами. Поэтому при подборе объектов для работы необходимо исходить от сборочной единицы (узел, приспособление), а также проводить графический анализ элементов каждой детали и объяснять их необходимость и конструктивную целесообразность.

Программа по черчению предусматривает ознакомление с геометрическими формами постепенно, в определенной последовательости. Это затрудняет подбор конкретных объектов для работы потому, что большинство деталей представляет собой сочетание различных геометрических форм.

Анализ сборочной единицы и отдельных её деталей позволит использовать для обучения именно те детали или их части (элементы), которые будут соответствовать программе. При

этом можно ознакомить студентов с механизмом или узлом до изучения ими всех геометрических форм, которые могут встретиться в данном объекте, и предложить им вычертить лишь доступные формы деталей.

Этот процесс необходимо строить с учётом в полнее определённых научно-методических закономерностей, отступление от которых в сторону упрощений, возможных, казалось бы, применительно к задачам трудового обучения неизбежно считает общий уровень графической подготовки студентов.

При подборе объектов исходить от сборочной единицы полезно ещё и потому, что это позволяет преподователю убедительно объяснить студентам каждую деталь, её название и работу, её место и назначение в узле, из какого материала она изготовлена, а также назначение сборочной единицы в целом. Сообщение этих сведений будут способствовать расширению политехнического кругозора студентов.

Кроме того, подбор объектов в виде сборочных единиц позволяет рассмотреть типичные разъёмные и неразъёмные соединения отдельных деталей в узлы и предметы (соединения деревянных элементов, резьбовые соединения, пайка, заклёпочные соединения и др.).

При подборе сборочных единиц для черчения необходимо стремиться к тому, чтобы узел:

a) состоял из двух, трёх, но не более десяти деталей;

- b) узел небольшого размера и несложным, а его детали должны иметь чётко выраженные геометрические формы;
- с) узел типичным и интересным для изучения в конструктивном и проекционном отношениях;
- d) узел давал возможность сообщить студентам политехнические сведения и основные правила условных и упрощённых изображений обозначений, применяемых при выполнении чертежей по ГОСТу.

Наличие в распоряжении преподователя большого количества специально подобранных сборочных единиц отнюдь не означает, что их надо использовать только для составления сборочных чертежей. Имея в виду, что в процессе обучения черчению необходимо дать элементарные значения основ технического черчения и привить им практические навыки выполнения эскизов, нужно имеющиеся в узлах детали использовать для составления самых разнообразных заданий. Правильно составленные задания позволят научить учащихся приёмам измерения предметов, анализу их формы и пониманию конструкций, а также обучить наиболее важным условным изображениям и обозначениям, которые установлены ГОСТом для чертежей.

Преподаватель труда обычно стремятся упростить до минимума объяснение принципов построения графических изображений. Нередко, например, для иллюстрации получения видов на чертеже прикладывает объект к классной доске и обводит его мелом. При этом изображений не поясняется. В лучшем случае считается достаточным упомянуть о их названий и размерным соответствии (рис.1).

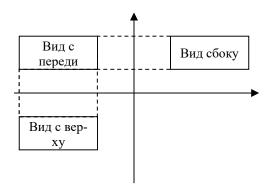


Рис.1. Плоскости проекции.

Но как быть студенту, пытающемуся получить изображение такого предмета, который при положении нельзя совместить с плоскостью. Проведённые наблюдения показывают, что в этом случае переноса знаний не возникает. Студенты попадают в затруднительное положение и вынуждены обращаться к приёмам построения: изображений, сформированным

при вызванных сочетанием в одном изображений элементов ортогональных проекций к перспективы. Более того, метод наложения и обводки оказывает негативное воздействие на формирование графических знаний в курсе черчения. Наиболее отчётливо это проявляется при выполнения эскизов деталей с натуры.

При составлении заданий необходимо ставить такие вопросы, которые могут встретиться их практической деятельности.

Наблюдения и опыты показывают, что для развития трудового кругозора студентов важно при составлении заданий руководствоваться следующими соображениями:

- а) Сведения, сообщаемые преподавателем об объекте и содержаний задания, должны способствовать расширению политехнического кругозора студентов. Следовательно, объект и содержание задания должны позволить прежде всего ознакомить студентов с назначением данного объекта в жизни и технике, с его практическим применением, характером и значением конструктивных решений и степенью их типичности, с технологией изготовления деталей и процессом их сборки, с применяемыми материалами и методами их механической и термической обработки, а также с другими производственными сведениями. При этом необходимо особое внимание студентов обращать на особенности и способы обозначения на чертежах важнейших производственных сведений о предмете.
- b) Для развития интеллектуальных качеств личности необходимо, чтобы предлагаемые работы насилии характер конкретных задач, которые студенты должны решить самостоятельно.
- с) Задания должны соответствовать учебной программе по черчению, а объекты их следует выбирать из различных областей человеческой деятельности.

Таким образом в системе трудового обучения и подготовки студентов к практической деятельности одной из важных частей работы институтов является привитие студентов знаний, умений и навыков по черчению.

#### Литература:

- 1. И.С.Вышнепольский "Техническое черчение" Высшая школа Москва 1981 г.
- 2. С.А.Фролов и другие "Машиностроительное черчение" Москва -1981 г.
  - 3. С.К.Боголюбов "Черчение" Москва 1990 г.
- 4. Тагаев X., Игамбердиев X.X. Формирование у студентов изобретательских умений в политехническом образования. Проблемы архитектуры и строительства (научно технический журнал) 2019 г. №2.

## МУНДАРИЖА

## МЕЪМОРЧИЛИК, ШАХАРСОЗЛИК ВА ДИЗАЙН АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН

Uralov Akhtam. Medieval hospital pharmacy network of cities of muslim east	
Xidirov M. M., Rayimkulov A. A. Среда исторического города и особенности его сохранения в современ	
градостроительстве	
мойиллари	
<b>Джумакулов Ф. У.</b> Ўрта осиё тарихий шаҳарларининг ҳандасавий ривожланиш тамойиллари	
Зубайдуллаев У. 3. Креативные задачи в обучении ландшафтному проектированию	
<b>Юлдашева М К., Саидмурадова И.М.</b> Проблемы при проектировании и строительстве среднеэжтажны жилых домов в городе Самарканде	1X
жилых домов в городе Самарканде	
рида муқарнас назариясининг ёритилиши	
рида мукарнас назариясининг еритилиши	31
Sultanov D.U. Adilova D.S. Abduvaitova M.J. Стили дизайна интерьера	
**	41
ҚУРИЛИШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИ, БИНО ВА ИНШООТЛАР СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ	
Мадатов А., Мадатов Р.А., Хамидова М., Заргаров А.К. Меъморий обидалар замин ва пойдеворларин	
ишончлилигини таъминлаш масалалари	45
Бахриев Н.Ф., Каландаров С.У. Особенности проектирования и возведения металлического каркаса про	o-
мышленных зданий	50
Мирмухамедов Р.Х., Санаева Н.П. Влияние климатических воздействий на бетонные и железобетонны	ые
конструкции	52
Убайдуллоев М.Н., Убайдуллоева Н., Убайдуллоева Н., Насруллаев Л. Кўп қаватли тураржой бино	лар-
ни реконструкциялашнинг замонавий масалалари	54
Ганиев Ж.Н., Алламов Ч.М. Составные балки из досок на гвоздях с перекрестной стенкой	57
Сайфиддинов С. Анализ методов теплотехнических расчетов ограждающих стен в узбекистане и за руб	бе-
ЖОМ	
Maxmudov M.M., Sultonova M.F. Пути повышения термического сопротивления стен из мелких блоков	
воздушными пустотами	60
Сайфиддинов С. Последовательность расчета теплотехнических характеристик здания	63
Кўчкоров Б. Проблемы модернизации и реконструкции жилых -зданий различных периодов постройки	a 65
Мингяшаров А.Х., Рахмонов Н.Э., Испандиярова У.Э. Мамасолиев И. Ўзбекистон шароитида бинол	іар-
ни энергия самарадорлигини ошириш тажрибаси	
Миралимов М. Х., Муминов Э. Методика расчета конструкций транспортных сооружений методом ко	неч-
ных элементов	70
ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ	
Отакулов Б.А., Мирзажонов М.А., Тўлаганов А.А. Бетон ва темирбетон конструкцияларидаги эски в	38
янги бетон яхлитлигини ошириш	
•	/ 5
ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ	
Самиев Х.Х. Йўловчиларга транспорт хизмати курсатиш сифатини белгиловчи омиллар	
Оспанова Д., Қылышбаев И. Рекомендации по проектированию и эксплуатации спрямлений излучин р	<b>5</b> .
Амударьи	79
Оспанова Д. Указания по проектированию и расчету спрямлений излучин. Общие положения	80
Уралов Б., Шоазизов Ф., Хидиров С.Қ., Норкулов Б.М. Влияние формы живого сечения машинных к	ана-
лов на потери напора при равномерном турбулентном движении жидкости	
Нокулов Б.М., Хидиров С.Қ. Гидротехника амалиётида кўлланиладиган энергия сўндиргичлар	84
Махмудов Р.М., Холмуродова З.И., Усмонов Ш.А., Бабаназаров С.Ш. Теплоперенос в грунтах при на	
чии фазовых превращений	
Базаров Д.Р., Норкулов Б.Э., Шодиев Б, Урамухамедова З. Повышение эффективности эксплуатацио	
ных показателей при без платинного водозаборных сооружение	
Усмонов Ж. З., Аликулов Г. Н., Жуманов Б. Н. Ер кадастри маълумотлари асосида холати коникарсиз	
бўлган ерлардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш	
Такабоев Қ. Ў., Мусаев Ш. М. Республикамизда мавжуд сув таъминоти ва канализация тизимлари хам,	

бу борада мутахассисларни тайёрлаш чора-тадбирлари тўгрисида
усуллари
Холикулов Ш. Т., Нурлибоев Х. Х. Самарканд вохасида гурунт сувлари қаттиқлигининг ўзгариши 107
Мирзаев А.Б., Ибрагимова А.Х. Сув таъминоти тизимларидан техник фойдаланишни ташкил этиш 110
Юзбаева М.З., Худойкулов У.Ч. Самарканд шахрида газ таъминоти сифатини ошириш муаммолари ва уни
бартараф этиш йўллари
Alishev Sh. A., Ortikov Z. U. The causal relationships in the management process of cement production
<b>Алладустов У.Б.</b> Современная технологическая схема подготовки питьевой воды в малых системах водо- снабжения
Содиков И.С., Ўроков А.Х., Иброимов Х.И. Автомобиль йўлларини таъмирлаш учун Ўзбекистон Респуб-
ликаси худудини хаво-иклим шароити буйича туманлаштириш услуби
Холбоев У.Х., Алибекова Н. Повыщение эффективности пылоуловители и аспирационных систем125
Yakubov Q. A., Baxronov P. X.Samarqand shahar tabiiy suvlarni xlorli moddalar yordamida zararsizlantirishni tahlili
Эшматов М. М., Волкова К. В. Применение тепловых насосов в системах теплоснабжения
Бобоев С.М., Маматов В.Ш. Повышение эффективности систем аспирации производства шифера133
ҚУРИЛИШ ЭКОНОМИКАСИ ВА УНИ БОШҚАРИШ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ
<b>Мухаммадиев Ў.А.</b> Корхонанинг ташкилий маданиятини шакллантириш технологияси ва тренинг маросимлар
маросимлар
Nurfayzieva M. Z. Increase the competitiveness of tourist business entities of Uzbekistan
Примова Х.А., Fайбулов Қ.М. Бино ва иншоотларини курилишда сифат назорати ва ишлаб чикаришни
бошқариш қонуниятлари
Аdxamov M., Shodmonov A.Yu. Қурилиш тармоқларида замонавий маркетинг тенденциялари тахлили 145
Садиков И.С., Уроков А.Х., Имамалиев Д.М., Садиков А.И. Системный подход к прогнозированию и
управлению рисками безопасности дорожного движения
Айнакулов М. А., Турсункулов И. А. Иктисодиётнинг курилиш мажмуида ишлаб чикариш кооперацияси-
ни ишлаб чиқариш кластери доирасида ривожлантириш шакллари
ИНЖЕНЕРЛИК ИНШООТЛАРИ НАЗАРИЯСИ ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ
Хўжаев И.К., Эшмуродов М.Х., Шаимов К.М. Экономичный метод численного решения двухмерного
уравнения Пуассона
<b>Буранов Х., Норбутаев Ш.</b> Поперечные колебания упругого стержня с динамическим гасителем колебаний
Порманова Р. Т., Порманова М. Т. Изучение свойств строительных материалов с помощью магнитоопти-
ки
<b>Раззаков Нумон, Раззоков Нурмухаммад.</b> Экспериментальные исследования динамических параметров висячих систем
Кувондиков Ё., Пармонов А. Характеристик тенгламаси битта нол илдизга эга бўлган критик холда
ёйилган ҳаракатнинг дифференциал тенгламалари
<b>Мамасолиев К., Гайбулов Ю.</b> Изгиб трехслойных балочных плит взаимодействующие упругоползучем неоднородным основанием
<b>Аслонов М.М., Гайбулов Й.Ш., Мўминова 3., Абдуллаева А.</b> К определению жесткости анизотропных плит с учетом ползучести бетона приближенном методом
МАЪЛУМОТ
<b>Турсунов М.К., Пирназаров И.И.</b> Энергиядан тўғри фойдаланайлик, ёқилғи захираларини сақлайлик $171$
Usmonov SH. A., Uzboyev M. D., Umudillaev M.M., Tangirov SH. Табиий газ "халқ бойлиги" ундан тежамкор ва оқилона фойдаланиш барчамизнинг бурчимиз
ПЕДАГОГИКА
<b>Ахмедов Б.И.</b> Межпредметные связи интеграции в применении интерактивных методов в обучении физики
Гаппаров Б.Н., Игамбердиев Д.Х. О отборе объектов для практических работ студентов по черчению в
системе трудового обучения

Мухаррирлар: Х.М.Ибрагимов, Ш.Қосимова. Корректорлар: т.ф.н. доц. В.А.Кондратьев Компьютерда сахифаловчи: Х.М.Ибрагимов

Теришга 2019 йил 22 сентябрда берилди. Босишга 2019 йил 29 сентябрда рухсат этилди. Қоғоз ўлчами 60x84/8. Нашриёт хисоб тобоғи 9,9. Қоғози — офсет. Буюртма № 17/2. Адади 200 нусха. Бахоси келишилган нархда.

СамДАҚИ босмахонасида 2019 йил 30 сентябрда чоп этилди. Самарқанд шаҳар, Лолазор кўчаси, 70. Email ilmiy-jurnal@mail.ru

Journal.samgasi.uz сайтидан журналнинг нусхасини олиш мумкин.

# ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ ДЛЯ ЖУРНАЛА «Проблемы архитектуры и строительства»

- 1. Объём статьи не более 5 страниц машинописного текста. Текст статьи печатается через 1 интервал, размер шрифта 12 пт. Рисунки шириной не более 9 см. Формулы в редакторе Microsoft Equation.
- 2. К статье прилагаются: список литературы, аннотации на узбекском, русском и английском языках (объём 5-10 строки). Титульная страница должна содержать: УДК, название статьи, затем фамилию (или фамилии) и инициалы автора (ов).

Под списком литературы указать институт или организацию, представившую статью, а также указать сведения об авторах и их контактные телефоны.

- 3. Для каждой представляемой статьи должен быть представлен акт экспертизы той организации, где работает автор.
- 4. Текст статьи должен быть представлен в электронном варианте, а также в распечатанном виде 2 экз.
- 5. Представленная статья проходит предварительную экспертизу. Независимо от результата экспертизы, статья автору не возвращается. Решение о публикации статьи в журнале принимается главным редактором совместно с членами редколлегии по специализации представленной статьи.
  - 6. Автор(ы) должны гарантировать обеспечение финансирования публикации статьи.

Редколлегия