

**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)

2021, №2 (2-қисм)
2000 yildan har 3 oyda birmarta chop etilmoqda

SAMARQAND



ME'MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI

ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА PROBLEMS OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

(ilmiy-texnik jurnal)
(научно-технический журнал)
(Scientific and technical magazine)

2021, № 2
2000 yildan har 3 oyda
bir marta chop etilmoqda

Журнал ОАК Хайъатининг 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 муҳаррир(editor-in-chief) - т.ф.н. доц. С.И. Аҳмедов
Масъул котиб (responsible secretary) – т.ф.н. доц. Т.Қ. Қосимов

Таҳририят хайъати(Editorial council): т.ф.д., проф. С.М. Бобоев; арх.ф.д., к.и.х. Г.С. Дурдиева (Маъмун академияси); 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. Исмаилов; т.ф.н., доц. В.А. Кондратьев; т.ф.н., доц. А.Т. Кулдашев (ЎзР Қурилиш вазирлиги); ЎзР.ФА академиги, т.ф.д., проф. М.М. Мирсаидов; м.ф.д. проф. Р.С. Муқимов (Тожикистон); т.ф.д. проф. С.Р. Раззоқов; т.ф.д. проф. С.Ж. Раззаков; арх.ф.д., проф. О.М. Салимов; 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. Х. Худойназаров; т.ф.д., проф. Е.Г. Шипачева; т.ф.д., проф. И.С. Шукуров (Россия, МГСУ); т.ф.д., проф. А.А. Лapidус (Россия, МГСУ); т.ф.д., проф. В.И. Римшин (Россия); т.ф.д., проф. И.Каландаров (Тожикистон ФА мухбир аъзоси).

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

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

Обуна индекси 5549

© СамДАҚИ, 2021

ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

УДК 691. (263+115)

ПРОЧНОСТЬ МАТЕРИАЛА, ПОЛУЧЕННОГО НА ОСНОВЕ ГИПСА И ДРЕВЕСНОЙ СТРУЖКИ

Махмудов Мирзажон, к.т.н., доцент, **Сарвара Саидмуродова**, магистрант.
Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти

В статье представлен статистический анализ результатов испытаний на прочность материала, полученного на основе смеси гипса и отходов деревообработки - древесной стружки в различных объемных соотношениях, предназначенного для изготовления мелких многощелевых стеновых блоков. Предложено уравнение регрессии, адекватное для описания зависимости прочности материала от объемного соотношения древесной стружки.

Ключевые слова: гипс, древесная стружка, прочность, уравнение регрессии, адекватность, коэффициент корреляции.

Гипс ва ёғоч қириндилари асосида олинадиган материалнинг мустаҳкамлиги

Мақолада турли ҳажмий нисбатлардаги қурилиш гипси ва ёғочга ишлов бериш чиқиндиси – ёғоч қириндилари аралашмаси асосида олинадиган материални мустаҳкамликка синаш натижалари статистик таҳлил қилинган. Материал мустаҳкамлигининг қурилиш гипси ва ёғоч қириндиларининг ҳажмий нисбатига боғлиқлигини ифодалаш учун адекват бўлган регрессия тенгламаси тавсия этилган.

Калит иборалар: гипс, ёғоч қириндиси, мустаҳкамлик, регрессия тенгламаси, адекватлик, корреляция коэффициенти.

The strength of the material obtained from gypsum and wood shaving

The article presents a statistical analysis of the results of strength tests of a material obtained on the basis of a mixture of plaster of paris and woodworking waste - wood shavings in various volumetric ratios, intended for the manufacture of small multi-slot wall blocks. A regression equation is proposed that is adequate to describe the dependence of the strength of the material on the volumetric ratio of wood shaving.

Key words: gypsum, wood shaving, strength, regression equation, adequacy, correlation coefficient.

В целях получения стенового материала в виде многощелевого мелкого стенового блока на основе строительного гипса и древесной стружки в различных соотношениях их объёма, был произведен эксперимент по изучению кубиковой прочности такого материала.

В табл.1 приведены результаты экспериментальных исследований по изучению прочности материала, полученного на основе гипса, в зависимости от объёмного содержания древесной стружки относительно объёма гипса. В таблице значения прочности обозначены через y_i , а содержание древесной стружки относительно объёма гипса – через x_i .

Таблица 1.

Результаты экспериментальных исследований по изучению прочности материала, полученного на основе гипса, в зависимости от объёмного содержания древесной стружки

№ эксперимента	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Содержание древесной стружки относительно объема гипса x_i	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3
Прочность на сжатие материала y_i , МПа	5,16	5,49	4,69	3,49	3,63	3,50	2,91	2,49	2,0

При поиске оптимальной формы функции для описания зависимости прочности опытного материала от объёмного содержания древесной стружки пользовались методом наименьших квадратов [1].

Для определения неизвестных коэффициентов b_0 и b_1 получаем следующую систему нормальных уравнений:

$$\begin{cases} b_0 \cdot n + b_1 \cdot \sum x_i = \sum y_i \\ b_1 \cdot \sum x_i + b_1 \cdot \sum x_i^2 = \sum y_i \cdot x_i \end{cases} \quad (3)$$

Эту систему уравнений удобно решить методом детерминантов.

$$\Theta = \frac{\begin{vmatrix} n & \sum x_i \\ \sum x_i & \sum x_i^2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 9 & 14,25 \\ 14,25 & 27,9375 \end{vmatrix}} = \frac{14,25}{48,375} = 0,2947 \quad (4)$$

$$\Theta = \frac{\begin{vmatrix} \sum y_i & \sum x_i \\ \sum y_i \cdot x_i & \sum x_i^2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 33,36 & 14,25 \\ 45,365 & 27,9375 \end{vmatrix}} = \frac{285,54375}{285,54375} = 1 \quad (5)$$

$$\Theta = \frac{\begin{vmatrix} n & \sum y_i \\ \sum x_i & \sum y_i \cdot x_i \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 9 & 33,36 \\ 14,25 & 45,365 \end{vmatrix}} = \frac{-67,095}{-67,095} = 1 \quad (6)$$

Значения коэффициентов b_0 и b_1 определяются следующим образом:

$$b_0 = \frac{\Theta_{b_0}}{\Theta} = \frac{285,54375}{48,375} = 5,9 \quad (7)$$

$$\text{и } b_1 = \frac{\Theta_{b_1}}{\Theta} = \frac{-67,095}{48,375} = -1,387 \quad (8)$$

Необходимые данные для расчета неизвестных коэффициентов уравнения регрессии приведены в табл.2.

Таблица 2.

Данные для расчета коэффициентов регрессии

№	y_i МПа	x_i	$y_i x_i$	x_i^2	y_i^2
1	5,16	0,5	2,58	0,25	26,6256
2	5,49	0,75	4,1175	0,5625	30,1401
3	4,69	1	4,69	1,0	21,9961
4	3,49	1,25	4,3625	1,5625	12,1801
5	3,63	1,5	5,445	2,25	13,1769
6	3,5	1,75	6,125	3,0625	12,25
7	2,91	2	5,82	4,0	8,4681
8	2,49	2,5	6,225	6,25	6,2001
9	2,0	3	6,0	9,0	4,0
Σ	33,36	14,25	45,365	27,9375	135,037

Таким образом, уравнение регрессии, описывающее зависимость прочности опытного материала от объемного содержания древесной стружки, будет иметь вид:

$$\tilde{y} = 5,9 - 1,387 \cdot x. \quad (9)$$

Проверку адекватности уравнения регрессии (9) производили с помощью F-критерия Фишера. Результаты эксперимента и необходимых расчетов приведены в табл.3.

Значение дисперсии S_y^2 экспериментальных значений y_i относительно общего среднего арифметического значения $\bar{y}$ равно :

$$s_y^2 = \frac{1}{9-1} (135,037 - 33,36^2 / 9) = 1,4228.$$

Значение остаточной дисперсии s_o^2 , т.е. дисперсии экспериментальных значений y_i относительно расчетных значений $\tilde{y}_i$, определенных с помощью уравнения регрессии (9) равно:

$$s_o^2 = \frac{1}{9-2} \cdot 1,0321 = 0,1474.$$

Таблица 3.

i	x	y	$\tilde{y}$	$\tilde{y} - y$	$(\tilde{y} - y)^2$
1	0,5	5,16	5,20	+0,04	0,0016
2	0,75	5,49	4,86	- 0,63	0,3969
3	1	4,69	4,51	- 0,18	0,0324
4	1,25	3,49	4,16	+0,67	0,4489
5	1,5	3,63	3,82	+0,19	0,0361
6	1,75	3,50	3,47	- 0,03	0,0009
7	2	2,91	3,12	+0,21	0,0441
8	2,5	2,49	2,43	- 0,06	0,0036
9	3	2,00	1,74	- 0,26	0,0676
Σ	14,25	33,36			1,0321

Расчетное значение F-критерия Фишера равно:

$$F_p = \frac{s_y^2}{s_o^2} = \frac{1,4228}{0,1474} = 9,65.$$

Табличное значение F-критерия Фишера при степени свободы этих дисперсий $f_1=9-1=8$, $f_2=9-2=7$ и уровне значимости $1-\rho=0,05$ [1] равно $F_T = 3,8$.

Сопоставление расчетного значения F-критерия Фишера с табличным значением показывает, что

$$F_p = 9,65 > F_T = 3,8.$$

Это свидетельствует о том, что уравнение регрессии в виде (9) с доверительной вероятностью $\rho=0,95$ можно считать адекватным для описания зависимости прочности материала, полученного на основе гипса и стружки, от объемного содержания древесной стружки.

График зависимости прочности материала, полученного на основе гипса и стружки, от объемного содержания древесной стружки представлен на рис.1.

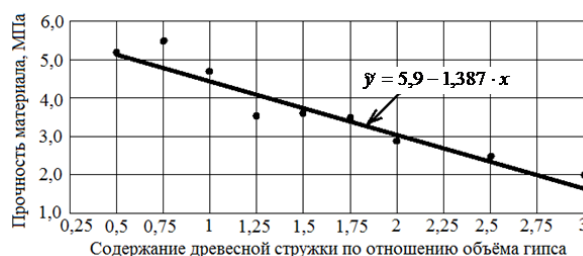


Рис.1. График линии регрессии с экспериментальными точками.

Для эмпирических зависимостей коэффициент парной корреляции r между y и x считается важным показателем. Оценивая его можно рассуждать о тесноте (силе) определенной зависимости и делать выводы.

Для линейного уравнения регрессии y на x , для определения коэффициента корреляции r можно пользоваться следующей формулой [2]:

На основании экспериментальных данных, приведенных в табл.2, определяем значения параметров, входящих в формулу (10):

$$r_{yx} = \frac{C_{xy}}{S_x \cdot S_y}, \quad (10)$$

где

$$C_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right) / n^2 =$$

$$= \frac{45,3636}{9} - 14,25 \cdot 33,36 / 9^2 = -0,8284;$$

$$S_x = \sqrt{\frac{1}{n} \left[\sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 / n \right]} =$$

$$= \sqrt{\frac{1}{9} (27,9375 - 14,25^2 / 9)} = 0,7728;$$

$$S_y = \sqrt{\frac{1}{n} \left[\sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 / n \right]} =$$

$$= \sqrt{\frac{1}{9} (135,037 - 33,36^2 / 9)} = 1,1246.$$

Тогда значение коэффициента корреляции равно

$$r = \frac{-0,8284}{0,7728 \cdot 1,1246} = -0,953.$$

Вывод: так как абсолютное значение коэффициента близко к 1, можно сделать вывод о

том, что между прочностью исследуемого материала на основе гипса и объёмным соотношением древесной стружки к объёму гипса существует сильная корреляционная связь.

Литература:

1. Львовский, Е.Н. Статистические методы построения эмпирических формул [Текст] / Е.Н. Львовский. – М.: Высш. школа, 1982. – 224 с.
2. Пальчевский, Б.А. Научное исследование: объект, направление, метод [Текст]: – Львов: Вища школа, 1979. – 180 с.

БАЗАЛТ – ОСНОВА СОВРЕМЕННЫХ КОМПОЗИТНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Pulatova Zuxra Umetovna, Aliyeva Shohsanam Olimovna

Betonni shisha tolasi bilan mustahkamlash uning mustahkamligini oshirishga, tashqi muhitga va haddan tashqari haroratga chidamliligini oshirishga va boshqa xususiyatlarini yaxshilashga imkon beradi. Ushbu maqsadlar uchun eng maqbul tola bazalt hisoblanadi. Bu po'latdan yengilroq, korroziyaga olib kelmaydi va narxi sezilarli darajada pastroq. Bundan tashqari, ko'p jihatdan polipropilen va shisha mikrofiberlardan ustun turadi.

Армирование бетона фиброволокном, позволяет повысить прочность, устойчивость к агрессивным средам и перепадам температур, и улучшить другие характеристики. Оптимальным волокном для этих целей является базальтовое. Оно легче стального, не вызывает коррозии, и цена существенно ниже. Также во многом превосходит полипропиленовые и стеклянные микрофибры.

Reinforcement of concrete with fiberglass allows you to increase strength, resistance to aggressive environments and temperature extremes, and improve other characteristics. The optimal fiber for these purposes is basalt. It is lighter than steel, does not cause corrosion, and the price is significantly lower. It also outperforms polypropylene and glass microfibers in many ways.

Kalit so'zlar: Nanomodifikatsiyalangan beton, modifikatsiyalangan bazalt tolasi, nanobeton, shisha mikrofibralar.

Nanotexnologiyalar qurilish materiallariga ajoyib mustahkamlik xarakteristikalarini beradi. Nanobeton - bu nanotexnologiya yordamida u yoki bu tarzda o'zgartirilgan material.

Eng keng tarqalgan variantlar:

- Beton tarkibiga maxsus komponentlarni qo'shish.

1. Modifikatsiyalangan bazalt mikrofibrasi (MBM);

2. Tayyor qo'shimchalarning quruq aralashmasi (TQQA).

- Mavjud konstruksiyalarni maxsus qoplamalar bilan qayta ishlash.

- Modifikatsiyalangan armaturani temirbetonda ishlatish.

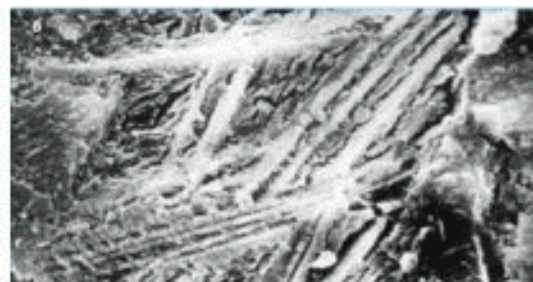
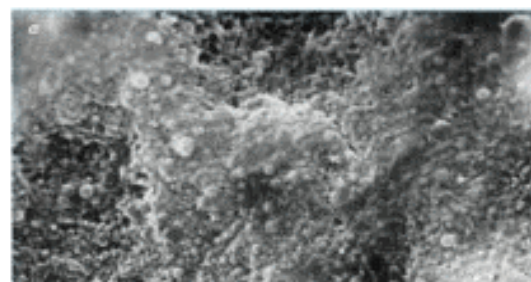
"Nano" atamasi - judayam kichik, aniqrog'i, o'lchami bir metrning bir milliarddan bir qismidir. Yanada aniqroq qilib "Nanomodikatsiyalangan beton" desak to'g'ri bo'ladi.

Betonda nanozarralarning ishlash prinsipi

Qurilish materiallari uchun nano-qo'shimchalar bilan tajribalar 20-asrning oxirida boshlangan. Uglerod nanotrubkalari tarkibiga qo'shiladigan qo'shimchalar ulushining 0,001 dan 0,0001% gacha qo'shilganda, olingan materialning mustahkamligi va boshqa xususiyatlari 40% gacha oshishi tajribada aniqlangan.

Bu nanogo'shimchalar mineral moddadagi

kristallarning o'sishini qo'zg'atishi va ularning nurlari bir-biri bilan kengayib, o'zaro bog'lanib, materialga yuqori mustahkamlik beradi. Ushbu jarayon dispersli o'z-o'zini mustahkamlash deb nomlanadi. Shu bilan birga, sement toshining mustahkamligi 40% gacha, betonning mustahkamligi esa atigi 10% ga oshdi.



1-rasm. a- oddiy sement toshining tuzilishi;
b - nanotrubkalarni qo'shgandan keyingi sement tosh.
Ikkinchi muammo shundaki, nanotrubkalar bilan

suvli suspenziyani to'g'ridan-to'g'ri kiritish ochiq ishlab chiqarish uchun qabul qilinishi mumkin emas. Chunki ushbu ishlab chiqarish usuli laboratoriya sharoitlarini talab qiladi, bunda ma'lum sharoitda nanomateriallarning mikro qismlarini bir tekisda taqsimlash ta'minlanadi.

Nanozarralarning bir-biri bilan o'zaro bog'liqligi, modifikatsiyalangan toshning korroziyaga chidamliligi va mustahkamligini yanada oshiradi. Buzish faqatgina kuchli ultratovush va uzoq muddatli tashqi ta'sir qilishni talab qiladi. Hosil bo'lgan bog'lanishlar kimyoviy jihatdan barqaror va kislotalar hamda ishqorlar bilan reaksiyaga kirishmaydi.

Suvli suspenziyadan vos kechgandan so'ng, o'z-o'zini mustahkamlash nanoinitiatorlarini to'g'ridan-to'g'ri qattiq qo'shimchaga qo'llash qaror qilindi:

- Dastlab biz qum ustida tajriba o'tkazdik. Natija yaxshiroq bo'lib chiqdi: beton strukturasida qisman makro darajasida o'zgarishni boshladi, ammo material hali ham uning tannarxiga yetarlicha kuchli emas edi.

- Keyinchalik, qum o'rniga biz bazalt mikrofibrani sinovdan o'tkazdik. Olingan toshning texnik xususiyatlari barcha taxminlardan oshib ketdi. Bundan tashqari, ushbu usul uchun arzonroq nanoqo'shimchalardan foydalanish mumkinligi aniqlandi.

- Natijada yuqori sifatli, bardoshli beton qurilish sohasida foydalanish uchun maqbul narxlarda ishlab chiqarildi.

Modifikatsiyalangan bazalt mikrofibrasi

Betonni fibrotola bilan mustahkamlash uning mustahkamligini oshirishga, tashqi muhitga va haddan tashqari haroratga chidamliligini oshirishga va boshqa xususiyatlarini yaxshilashga imkon beradi. Ushbu maqsadlar uchun eng maqbul bazalt tolasi hisoblanadi.

U po'latdan yengilroq, korroziyaga olib kelmaydi va narxi sezilarli darajada pastroq. Shuningdek, u ko'p jihatdan polipropilen va shisha mikrofibralardan ustun turadi.

Ushbu material bir qator afzalliklarga ega: buzilishga qarshi mustahkamligi; yopishqoqlik; elastiklik; issiqlik barqarorligi; ishqalanish; kimyoviy qarshilik.



Bazalt tolasi

Nanomodifikatsiyaning paydo bo'lishi bilan, bazalt tolasi yana bir qancha afzalliklarga ega bo'ldi:

- Materialda ishlash mexanikasi yaxshilandi;
- Iqlim sharoitidan foydalanish doirasi

kengaytirildi

- Modifikatsiya qilish tolaga nanozarralar qo'llanilishidan iborat.

Barcha materiallarni bir-biriga yaxlit bir butunga "o'zaro bog'liqlik"lar tomonidan boshlangan kimyoviy jarayonlar mikrofibrani atrofdagi moddalar bilan o'zaro ta'sirini kuchayishiga olib keladi.

Jadvalda an'anaviy bazalt tolasi (1) va modifikatsiyalangan fibra (2) qo'shilishi bilan aniq namunalar uchun eksperimental ma'lumotlarni taqqoslash ko'rsatilgan.

1-jadval

Eksperimental ma'lumotlar

Seriya №	Bog'lovchidan MBM soni, %	Aralashtirishga ketgan vaqt, min	Suttarda bo'yilgan yoyilgan diametri, mm	Konus cho'kishi, cm	Nisbatan siqilish deformatsiyasi,
1 (kontrol)	0	20	210	17	0,363
2 (ishlab chiqilgan usul)	7,5	20	170	13,8	0,180

- Tadqiqot yangi materialdan foydalanishning afzalliklarini tushunish uchun tog'-kon sanoati uchun o'tkazildi. Baholashning asosiy mezonini cho'kish darajasi edi.

- Ushbu tajribada nanomodifikatsiyalangan fibra tolasi bilan namunaning nisbiy qisqarish deformatsiyasi 50% dan kam ekanligi aniqlandi. Bu shuni anglatadiki, ushbu modifikatsiya qo'llaniladigan struktura beton aralashmasi qattiqlashganda va quriganida shakli o'zgarishiga moyil bo'lmaydi.

- Tajriba davomida, aralashtirishning 10-15 daqiqasi davomida modifikatsiyalangan tolalar hanuzgacha aralashmada quyqalar va topaklarni ko'rsatdi. Ya'ni, hajmdagi tolalarni bir xil taqsimlanishini ta'minlash maqsadida ushbu jarayonni davomiyligini oshirish yaxshiroqdirdi.

Aslida kamchiligi shunda: oddiy bazalt tolasi bilan taqqoslaganda, vaqtni tejash mumkin emas.

Ishlatilish sohasi. O'zgartirilgan bazalt mikrofibrani qo'llash sohasi asosan uning o'lchamiga qarab belgilanadi - tolaning uzunligi 0,5 mm dan kam. Bu nafaqat ko'pik va gazbeton, yo'lak plitalari, g'ishtlar, pardoqlash uchun materiallar (dekorativ gips va boshqalar) ishlab chiqarishda, balki pnevmatik purkagich yordamida qo'llaniladigan qoplamalarda ham foydalanishga imkon beradi.

2-jadval

Qo'llanilishi	Dozalash, kg/m ³
Ko'pik va gazobeton avtoklavsiz, avtoklavli, monolit	0,6-1,0
Quruq qurilish qorishmalari, suvoq	1,0-2,5
Beton va gips asosidagi ta'mirlash tarkiblari	2,0-3,0
Betonli pol, to'shama	1,5-2,5
TBB	1,5-4,0
Dekorativ beton, kichik me'moriy shakllar	2,5-5,0
Shisha tolali fibrobeton	2,0-4,0

Tajriba natijalari shuni ko'rsatadiki, qurilish sanoatida nanotexnologiyani asosiy qo'llanilishi modifikatsiyalangan bazalt mikrofibra ixtiroso bo'lib, nanobeton uni ishlatish sohaslaridan biridir.

Nanomodifikatsiyalangan beton

Sement aralashmalarida tayyor mahsulotlarning sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash uchun siz boshqa tarkibiy qismlar bilan bir qatorda to'g'ridan-to'g'ri o'zgartirilgan bazalt tolasini qo'shishingiz mumkin.

Xususiyatlari. Ushbu qo'shimcha bilan tayyorlangan beton, yengil beton nanostrukturali (YBN) konstruktiv qurilish materiali deyiladi. Ushbu buyumdan foydalanish uchun maxsus shartlar talab qilinmaydi.

Yuqori texnologiyali mustahkam nano-betonni ko'rsatmalarga binoan tayyor qo'shimchalarni quruq aralashmasi (TQQA) ni avtomatik mikserga qo'shib to'g'ridan-to'g'ri ish joyida qo'lda tayyorlash mumkin.

3-jadval

YNB (yengil nanostrukturali beton) ning asosiy parametrlari

№	Ko'rsatkich nomi	Normada
1	Zichligi, kg/m ³	1350-1600
2	Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa	35-65
3	Egilishdagi mustahkamlik chegarasi, Mpa	4-8
4	Olovbardoshlilik bo'yicha sinfi	НГ
5	Issiqlikka chidamlilik, °C	750-850
6	Suvga chidamlilik bo'yicha sinfi W	16-20
7	Suv shimuvchanlik, massa bo'yicha %	0,4-1
8	Sovuqqbardoshlilik bo'yicha sinfi F	200-500
9	Qulay joylashuvchanlik bo'yicha sinfi	П4-П6

NMBning muhim narxini hisobga olgan holda,

АГРЕССИВ МУҲИТЛАРДА БЕТОНЛАРНИНГ КОРРОЗИЯБАРДОШЛИГИНИ ОШИРИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ

Ғуломова Ҳ.А., Довуров И., Абдурашулов Б. Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти

В данной статье рассмотрены коррозия бетона, возникающая в агрессивных средах.

This article discusses the corrosion of concrete that occurs in aggressive environments.

Калит сўзлар: коррозия, агрессив, тоғ жинслари, емирилиш, бетон умрбоқийлиги

Замонавий қурилиш саноати соҳаси ривожланишининг ҳозирги босқичида бино ва иншоотларнинг қурилиш конструкциялари ва элементларига таъсир қилувчи агрессив ва тажоввузкор муҳитлар (коррозия)дан ҳимоя қилиш бўйича энг янги назарий ва самарали экспериментал тадқиқотлар асосида эффектив тавсиялар устувор вазифалардан бири бўлиб турибди.

Қурилиш материалларидан бири бўлган табиий тош материаллари коррозияга чидамли ва бардошли ҳисобланади. Бироқ вақт ўтиши билан уларда ҳам емирилиш содир бўлади. Албатта бунда тоғ жинсларининг таркибига, тузилишига, келиб чиқиш тури ва омилига ҳам бевосита боғлиқдир.

Бино ва иншоотларнинг қурилиш конструкциялари ва элементларини эксплуатация қилишда олиб борилган тажрибалар натижаси бетон ва

ундан фойдаланиш иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқдир:

- ko'p qavatli binolarni qurish paytida;
- ko'prik qurishda, yo'l ishlarida va gidrotexnika inshootlarini qurishda;
- seysmik faol hududlarda, iqlim rayonlash-tirishidan qat'iy nazar.

Adabiyotlar:

1. Тринкер А.Б. Нанотехнология ПАВ // Нанотехнологии в строительстве. 2018. Т. 10, № 1. С.91-104.
2. Solomatov V.I., Taxirov M.K., Xanin V.K. Resurslarni tejaydigan beton texnologiyasi.- Toshkent: Mexnat, 1990.-239 b.
3. Maxammataliyev E. M. Faollashtiruvchi biriktiruvchi va kul to'ldiruvchisi bo'lgan beton: Referat . dis.. t.f.n.: 05.23.05- Toshkent 1993 - 23 c.
4. Пудов И.А., Пислегина А.В., Лушникова А.А., Первушин Г.Н., Яковлев Г.И., Хасанов О.Л., Тулаганов А.А. Проблемы диспергации углеродных нанотрубок при модификации цементных бетонов // Сборник трудов Второй междунар. конф. «Нанотехнологии для экологичного и долговечного строительства». Ижевск, 2010. С. 34-38.
5. Шейда О.Ю., Батыновский Э.И. О производственной апробации новой химической добавки, содержащей углеродный наноматериал // Современные проблемы внедрения европейских стандартов в области строительства: материалы науч.-метод. конф., 27-28 мая 2014. В 2 ч. Ч. 2. Минск: БНТУ, 2015. С. 7-19.
6. Эберхардштайнер Й., Жданок С., Хрусталева Б., Батыновский Э., Леонович С., Самцов П. Изучение влияния наноразмерных добавок на механическое поведение цементных блоков // Наука и техника. 2012. № 1. С. 52-55.

темирбетонларни ҳам табиий тош материаллари билан таққослаш мумкинлигини кўрсатиб турибди.

Бироқ, шу билан бирга бетон ва темирбетон конструкцияларининг лойиҳада кўрсатилган ишлаш муддати тугамасдан эрта емирилиши учраб турибди. Қурилиш мажмуаларига етадиган бундай зарарнинг сабаби коррозия жараёнидир.

Мана йиллар давомида олимлар ва қурувчилар томонидан бетон ва темирбетон конструкцияларини эрта емирилиш жараёнларни ўрганиш, агрессив муҳитларда уларнинг умрбоқийлигини ва мустаҳкамлигини ошириш ҳамда зарarli оқибатларни олдини олиш бўйича бир қатор илмий-изланишлар ва тадқиқотлар олиб бормоқдалар.

Шуни айтиш жоизки, таҳлил ва таққослашлар натижаси, бетоннинг коррозияси ва умрбоқийлиги бўйича чет элларда олиб борилаётган тадқиқотлар усуллари айнан шу соҳада бизда олиб борилаётган тадқиқотлаш усулларига мос келади.

Бугунги кунга келиб эса базальтфибробетонларни қўллашга, яъни бетон таркибига базальт толаларини қўшиш орқали бетон конструкцияларининг эксплуатацион ресурсларини ошириш ҳамда ишлаш тавсифини узайтириш мақсадида кенг қўламда тадқиқотлар ва усуллар қўлланилмоқда. Бундай бетонлар юқори эксплуатацион хусусиятга эга бўлиб, айниқса эгилишга ва чўзилишга бўлган мустаҳкамлиги, зарббардошлиги ва ёриқбардошлиги ўта юқоридир. Биламизки, қурилиш объектларининг катта қисми бетон конструкцияларни ташкил этади. Бетоннинг умрбоқийлиги эса унинг эксплуатация жараёнида механик кучини сақлаб қолиш билан тавсифланади. Бетоннинг умрбоқийлиги унинг юзасига таъсир этадиган ташқи муҳитнинг бир қатор омиллари қаторида намлик ва атмосфера таъсири, органик ва минерал муҳит билан боғланиши, денгиз ва ер ости сувларининг ҳамда қуёш нурларининг таъсир қилиши, ҳароратнинг кескин тушиши, динамик ва статик кучларнинг мавжудлигига бевосита боғлиқдир. Шу ўринда бетонга зарар етказувчи бу омилларнинг таъсир даражаси агрессив муҳитнинг кимёвий таркибига, ҳарорат таъсирининг амплитудасига, механик таъсирга эга бўлган жисмоний кучларга боғлиқдир.

Агрессив муҳитларда пайдо бўлган бетон коррозияси электрокимёвий, кимёвий, микробиологик, ёки физик-кимёвий характерга ҳам эга бўлиши мумкин. Қўпгина ҳолларда материалнинг умрбоқийлик даражасини белгиловчи ташқи зарарли омилларнинг мураккаб комплекс таъсирлари, яъни физик, механик, кимёвий кўрсаткичларининг жамланмасидир.

Физик жараёнлар цемент тошларининг ички қисмидаги ғовақликларида кечаётганда уларнинг йиғма кўрсаткичи худди шундай жараёнларни бетоннинг ташқарисига нисбатан бир

неча марта юқори бўлади.

Механик таъсир – бу бетон буюмларининг юк қўтарувчи ва бошқа тегишли барча конструкцияларнинг массивлиги ва ҳажми материалнинг қўтариб турган юкка боғлиқлиги, бунда эса ўз навбатида эксплуатация муддати давомида материал синовдан ўтказилади. Механик юклар ўзгарувчан амплитудаси қисқа муддатда пайдо бўладиган динамик ва доимий таъсириётиб турадиган кучлар натижасида бўлади. Динамик зарбларнинг мавжудлиги сиқилиш деформациясига олиб келади, бу эса вақт ўтиши даврида юкларнинг мавжудлиги билан намоён бўлади. Бетоннинг қаттиқлиги характеристикаси эса тўғридан-тўғри ишлатиладиган цемент турига боғлиқдир. Вақт ўтиши билан ишқаланиш бетон юзасининг яхлитлигини йўқ қилишга, ҳаддан ташқари юк эса конструкцияларнинг чидамлигини камайтиришга ва уларда ички кучланишларнинг пайдо бўлишига олиб келади.

Агрессив муҳитларда эксплуатация қилинадиган бетон ва темирбетон конструкциялари учун – бетон таркибини яхшилаш, бетонни ўраб турган муҳитнинг агрессив таъсирига максимал қаршилиқ кўрсата оладиган цемент турини танлаш ва бетон қоришмаларини тайёрлаш, қоплашларда тўғри технологик жараёнларни амалга ошириш назарда тутилади.

Бетон ва темирбетон конструкцияларини сифати ва чидамлилигини ошириш қурилишдаги энг муҳим вазифалардан биридир. Ушбу муаммони ҳал қилиш учун қурилиш иншоотлари ишлаши пайтида юзага келадиган жараёнларнинг моҳияти, биринчи навбатда коррозия жараёнларининг моҳияти тўғрисида маълумот талаб этилади.

Адабиётлар:

1. Румянцева В.Е., Манохина Ю.В., Хрунов В.А. Лабораторный практикум для студентов всех направлений подготовки, изучающих курс “Химия”. Иваново. 2013
2. Саидмуратов Б.И. Бетоннинг умрбоқийлиги. Ўқув қўлланма. Самарқанд 2019.

УДК 628.132

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ НЕФТЕМИНЕРАЛИЗОВАННОЙ СМЕСИ

Рахматуллаев Мустафоқул, доцент, **Юлдошов Бунёд**, ассистент
Джиззах Политехника институти

Рекомендации, разработанные в данной статье, в основном предназначены для разработки технологии производства нефтяной минерализованной смеси.

Ушбу мақолада ишлаб чиқилган тавсиялар асосан ёғ минерализацияланган аралашмани ишлаб чиқариш технологиясини ишлаб чиқишга мувофиқлашган.

The recommendations developed in this article are mainly intended for the development of a technology for the production of a petroleum mineralized mixture.

Промысловые нефтешламы нефтеамбаров часто состоят из тяжелых компонентов нефти, влаги, содержащие солей рапы и минеральных

составляющих (илистых отстоев, песчаных пропиток, немного глинистых накоплений, содержащие остатков буровых растворов, а также

продуктов бурения скважин). Для материализации способа получения асфальтобитума из промысловых нефтешламов была разработана более совершенная конструкция реактора окисления субстанции.

Таким образом, далее рассматриваются в виде обобщения проделанных работ. Здесь характеризуются практические работы по созданию лабораторного стенда в стальном исполнении и его изготовление, а также проведенные работы по экспериментам окисления промыслового нефтешлама. Описываются технологическая схема и его работа по превращению нефтешлама в нефтеминерализованной смеси.

Способ получения нефтеминерализованной смеси из промыслового нефтешлама. По известным способам нефтяные битумы (асфальтобитумы) получают из битумонозного нефтяного остатка, гудрона и тяжелых нефтей, окислительной конденсацией их углеводородов. Эта реакция протекает довольно в жестких условиях (при умеренной подачи воздуха, нагретой 250-280°C и продолжительности реакции 48-50 ч.).

Аналоги данного способа описаны в ряде патента, в специальной литературе и отраслевых сборниках. Приведенные способы получения битумов основаны на реакции окислительной олигомеризации тяжелых фракций углеводородов нефтей. Отличительными элементами этих способов являются в выборе видов окисляемых углеводородов, использованием наиболее эффективных катализаторов окисления, оригинальные приемы проведения реакции окисления и ряд рациональных решений по каждому объекту в принятых способах.

Наиболее близким способом к предлагаемому изобретению, получения нефтеминерализованной смеси из нефтешлама - это способ получения из тяжелых нефтей (прототип), используемый для изготовления дорожных покрытий, как их органическое связующее. Так, как промысловый нефтешлам впервые практикуется как сырьё для его превращения в нефтеминерализованной смеси, далее характеризуем их групповой состав и его топливных фракций.

Сущность предлагаемого способа получения асфальтобитума из нефтешлама состоит из:

- нормирования их по влажности и механическим примесям;

- скоростное каталитическое окисление нефтешлама при интенсивном контакте с кислородом воздуха на мобильной установке, довольно в мягких условиях (240-250°C и 35-40 ч.) проведения реакции;

- тарирование после нормализации свойств, полученного битума.

Принципиальные отличия предлагаемого способа от известных

(прототипа) способов получения асфальтобитума:

- существенно сокращаются затраты на способ к освоению, потому что процесс локализован и его можно использовать в промыслах;

- снижается себестоимость асфальтобитума;

- увеличивается объем выпуска продукции из-за введения в сырьевой базис производства асфальтобитума нового сырьевого объема - нефтешлама.

Здесь необходимо заметить и то, что в мире повсеместно становится проблема нехватки сырья для получения асфальтобитума в связи с глубокой переработкой нефти сырец в моторные топлива. Поэтому является актуальной и имеет большое практическое значение разработка совершенно нового ускоренного и мобильного способа получения асфальтобитума из ранее не примененного как сырья промысловых нефтешламов.

Таким образом, по предложенному изобретению достигается высокоэффективная переработка и утилизация промыслового нефтешлама и получен нефтеминерализованной смеси с качественными показателями, применяемого для покрытия межпромысловых дорог.

Примеры способа получения нефтеминерализованной смеси из промыслового нефтешлама. В реактор лабораторной установки загружается 1500 мл промысловый нефтешлам и его подогревают до 260°C (спиральный электрообогреватель). По достижении температурного предела сюда же непрерывно нефтешлам капельно-принудительно подпитывается подогретый до 280°C окислитель - кислород воздуха барбатированием (расход воздуха 15 л/мин) в течение 35 ч. В реакторе непрерывного действия протекает реакция окислительной конденсации сравнительно высокомолекулярных соединений промыслового нефтешлама. Концом реакции окислительной конденсации углеводородов нефтешлама в его пенто-октомеров с молекулярной массой 3000-4500 г/моль является показатель пределом объемного насыщения, что наблюдается в равновесии объемное поступающего воздуха и его блокирующиеся объема из реактора. При этом из нижней части реактора непрерывно стекает связующие для получения нефтеминерализованной смеси.

Отсюда видно, что по отобранным пробам получают связующие с соответствующими показателями, отвечающие требованиям дорожного строительства.

Реактор непрерывного выделения топливной фракции и окисления промыслового нефтешлама. Известные реактора окисления гудрона, тяжелых нефтей и нефтяных остатков изготавливаются из стали вертикально наполненным исполнении (аналоги), смонтированной стационарно на специальной бетонированной площадке. Имеются различные конструкции реак-

тора окисления тяжелых нефтей в битум. Однако наиболее близким по конструкции (см. эскизы) по предлагаемому изобретению является полотелая вертикальная окислительная колонна (прототип), имеющая приводов окислительной конденсации, например, гудрона с эффективным нагревательным элементом большой пропускной способностью при высоких температурах окислителя кислорода воздуха. Выше приведенные конструкции реактора окисления гудрона или других нефтяных остатков не лишены от недостатков:

- очень низкий коэффициент контакта сырья с окислителем кислорода воздуха;
- большая энергоемкость долгого цикла времени окисления нефтеостатков в битум;
- высокая энтропия тепла по отношению объема реактора;
- низкая оснащенность контроля, особенно температуры;

Существенным отличием предлагаемого реактора окисления является его интенсивная пропускная способность нефтешлама и высокая степень контакта окислителя с окисляемым. При одновременном выделении из промышленного нефтешлама его топливной фракции. Реакцию проводят при температуре 300°C и 45 ч. С расходом воздуха 2 л/мин. разработки и освоения аппаратов нефтепереработки с использованием нетрадиционного сырья промышленного нефтешлама.

Исходя из состава и свойств, а также физико-химических показателей промышленных нефтешламов [а, в] разрабатываемая конструкция реактора непрерывного выделения топливных фракций и окисления, отвечают требованиям к аппаратам стойких на жесткие условия высоким температурам 250-300°C при продолжительной их эксплуатации в соответствующих режимах интенсивности потоков окисляемого и окислителя в сочетании жидкой газовой и пароконденсационном состоянии.

Известные реакторы окисления нефтяных остатков в основном состоят из пустотелых объемно-вертикальных аппаратов с соответствующими приводами подпитки, по которым непрерывно подаются нефтяные отходы и горячий воздух (окислитель).

Для герметизации трех отдельных частей реактора связанных между собой болтовыми креплениями через их флянцы между фланцевыми имеет асбестовые уплотнения.

В реакторе окисления перед пуском тщательно производится ревизия на герметичность избыточным давлением в 6 атм. водой после чего проводятся газовые испытания.

По приведенным эскизам изготовлены рабочие органы реактора окисления ($U=30$ л) и суточной производительностью в 20 кг асфальтоби-

тума на лабораторных модулях к этому отработаны отдельные параметры с тем, чтобы в период его песка задать этих уже известных ему режимов работы.

Установленные режимы для работы лабораторного стенда явились следующими:

Таким образом, при установленных режимах проведения процесса окисления промышленного нефтешлама получен связующие, отвечающий показателям требованиям к битумам, как связующие дорожных покрытий. Следовательно, на лабораторном стенде металлического исполнения отработывается уже параметры опытно-производственной технологии получения нефтеминерализованной смеси.

Конструкция реактора изготовлена из нержавеющей стали и является сборных элементов, состоящий из полотелой трубы со сварными фланцевыми болтовыми ($M 12 \times 8$) креплениями между флянцами соединения ставится соответствующего размера паранитовые прокладки для герметизации.

Реактор состоит из трех частей (I, II и III), для удобства установлены внутри съемные сегментные тарелки с вырезом (А), их всего 5 шт., которые ставятся для увеличения диффузного контакта нефтешлама с кислородом воздуха. Сегментные тарелки устанавливаются свободно на штырях внутри реактора взаимно противоположно под 30° по горизонтали.

Первая часть (I) предназначена для интенсивного выделения топливных фракций (160-360°C) нефтешлама.

Вторая часть (II) предназначена для пропитки нагретого нефтешлама на уровне 50% его высоты, где встречается нагретым (250°C) кислородом воздуха. Подача нефтешлама через трубки с резьбой ограничителем, закручиваемой во втулку с резьбой, сваренной в корпус реактора.

Третья часть (III) предназначена для непрерывного асфальтобитума через его наклонное дно по трубке со шлюзом. Здесь также имеется сваренная на дно реактора резьбовая втулка, через которого закрепляется барботер горячего воздуха. По всем трем (I, II и III) частям реактора по верху их резьбовые гнездышки (отверстия) 3 шт. для установления резьбового кожуха термопары.

Реактор окисления нефтешлама также снабжается кожухом- корпусом. Описание конструкции кожуха корпуса, которые также состоит из 3-х (1, 2 и 3) частей с фланцевыми связями (болтами и гайками $M=18 \times 60$). Кожух-корпус является металлоконструкцией из газовой трубы 0370 мм, в нижней части станина-топка (1) является с газовой с 3-мя ножками, где располагаются змеевики подогрева нефтешлама и воздуха.

Здесь также имеется отводная прорезь (Б) и

(В) для нагретого воздуха с нефтешламом. В кожух-корпусе в верхней части (3) имеется угловая отводная трубка (4) для топочных газов 0150 мм. Во 2 части подача нефтешлама и в других частях с отводом (3) имеет отверстие (Г) для вставки кожуха термопара 020 мм.

Литература.

1. Данилов А.М. Отечественные присадки к дизельным топливам//Мир нефтепродуктов, 2010, № 1, с.9-13.
2. Технология переработки нефти. В 2-х частях. Часть первая. Первичная переработка нефти / Под

ред. О.Ф. Глаголевой и В.М. Капустина. – М.: Химия, Колос, 2007. – 400с.

3. Баннов П.Г. Процессы переработки нефти. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 2001. – 415 с.

4. Амер М. А. Физико-химические свойства дизельных топлив в условиях подземного хранения. – М.: Нефть и газ, 2008. – 237 с.

5. Горючие, смазочные материалы: Энциклопедический толковый словарь-справочник. Изд. 2-е. / Под ред. В.М. Школьников. – М.: ООО «Издательский центр «Техинформ» Международной Академии Информатизации», 2010. – 756 с.

СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗ ДАННЫХ КОМПОЗИТНОГО РУЛОННОГО МАТЕРИАЛА (БЕТОНА)

Сафаров Р., Саидмуратов Б.И., Шерматов Н.

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Ishda o'rama matoli kompozit materialining sifatini aniqlash masalasi matematik statistika usullarini tadbqiq etish yordamida yechilgan. Qotish rejimini optimallashtirish uchun kompozit material ko'rsatkichiga ta'sir etuvchi faktorlarni aniqlash maqsadida ko'p qadamli regressiya usulini qo'llash tavsiya etilgan.

Kalit so'zlar: kompozit, o'rama, statistika, rejim, factor, regressiya.

В статье вычисляется вопрос об определении качества оберточной текстильной ткани композитного материала с помощью внедрения методов математической статистики. Для оптимизации режима затвердевания рекомендован использовать метод многоступенчатой регрессии с целью определения факторов, влияющих на показатель композиционного материала.

Ключевые слова: композит, обертка, статистика, режим, фактор, регрессия.

The article calculates the question of determining the quality of the wrapping textile fabric of a composite material using the introduction of methods of mathematical statistics. To optimize the solidification mode, it is recommended to use a multi-stage regression method to determine the factors that affect the composite material index.

Keywords: composite, wrapper, statistics, mode, factor, regression.

Показатели композитного рулонного бетона формируются под влиянием многих факторов и носит вероятностный характер, в связи с чем объективная оценка их может быть получена без соответствующей обработки методами математической статистики. Между тем до настоящего времени применительно к анализу этих показателей наиболее полно разработан лишь один из разделов математической статистики - теория рядов распределения, в соответствии с которой обработку данных по технологии производства композитного рулонного бетона рекомендуется начинать с составления вариационных рядов каждого показателя и очистки их от грубых ошибок. Такой метод эффективен при обработке результатов многократных измерений одной физической величины, среднее значение которых является наиболее вероятной оценкой истинного значения этой величины и чем больше измерений, тем точнее и надежнее эта оценка.

В отличие от этого при исследовании показателей композитного рулонного бетона имеют дело со статистической средней, которая является абстрактной обобщающей характеристикой совокупности случайных чисел. Причем такая средняя представляет всю совокупность величин лишь в том случае, если она выражает центральную тенденцию формирования изучаемых

величин [1], т.е. является центром, вокруг которого варьируют отдельные наблюдения. Поэтому основной задачей обработки статистических данных должно быть формирование таких однородных совокупностей изучаемых величин, которые могут быть заменены их обобщающими статистическими характеристиками.

При обработке данных производства рулонного бетона это важное положение правильного применения средних величин в статистике часто саблюдается, так как при составлении вариационных рядов показателей композитного рулонного бетона не проверяют однородность входящих в них величин. Это нередко приводит к объединению различных по уровню показателей в один вариационный ряд, что является одной из причин высокой вариации показателей технология производства композитного рулонного бетона.

Дело в том, что на практике производства композитного рулонного бетона анализируют в отдельных материалах, которые зачастую представлены различными составами. Между тем, специальными исследованиями установлено, что композитном материале процентное соотношение компонентов зависит от требуемой характеристик цемента, коэффициента влажности песчано-цементной смеси, свойств мембраны, сухая ткань и тканевой основ. Этот композитной

материал состоит из своеобразной матрицы, наполненной цементной смесью и нижний и верхний сторон покрытие рулонным материалом. Верхняя водопроницаемая слой состоит из материала на основе поливинилхлорида. Главной особенностью материала его высокой готовности к применению что позволяет эту многослойную конструкцию скручивать в рулон и раскатывать на месте применение. Композитный материал в виде рулонов предлагается производителем. После доставки материала к месту применение необходимо его поверхность всего лишь смочить водой и подождать до полного затвердения [6,8].

Поэтому анализ данных материала следует начинать с разбивки многослойного разреза рулона на участки, в пределах которых вариация физико-химических свойств процентное соотношение компонента носит случайный характер.

Для разбивки разреза материалов на однородные участки для определения по механическим свойствам композитного рулонного материала необходимо иметь совокупность значений этих свойств: марки и характеристик цемента, коэффициента влажности песчано-порошковой смеси, свойств добавок и тканых покровных основ разрезу материала.

Для анализа полученных лабораторных показателей композитного рулонного материала (бетона) могут быть разбиты на однородные группы, в пределах которых изменение условий разработка материала не оказывает существенного влияния на уровень показателей, при помощи однородного критерия. Такие группы показателей материала можно рассматривать как малые выборки, объединение которых из разных составов в одну совокупность должно базироваться на теории выборочного метода. Это связано с тем, что показатели композитного рулонного бетона, отработанных в отдельных составах, могут иметь существенные различия, несмотря на сходство технических условий их отработки.

Составление вариационных рядов без такого анализа нередко приводит к образованию смешанных рядов показателей, состоящих из данных, принадлежащих различным генеральным совокупностям [2]. В этом случае увлечение числа данных, что оправдано при исследованиях одной физической величины, приводит к неопределенности изучаемой совокупности и снижает надежность и точность оценки показателей [2]. Таким образом, статистическая обработка данных показателей композитного рулонного бетона это самостоятельной этап анализа показателей требующий применения различных математико-статистических методов.

Выявление разбивки многослойного разреза с одинаковыми физико-механическими свойствами материала необходимо для дальнейшего

анализа показателей композитного рулонного бетона с целью выявления влияния на них различных технико-технологических факторов. Анализ результатов разбивки разреза материалов по механическими свойствами на однородные группы, согласно методике [3], часто показывает на несовпадение выделенных материалов одинаковой измеримости с применяемым на практике. Это приводит к объединению несовместных по уровню показателей композитного материала, что не только искажает их средние значения, но и повышает вариацию показателей, в связи с чем такие данные не могут быть объективными оценками показателей композитного рулонного бетона.

Кроме того, в настоящее время анализ показателей композитных технология рулонных материалов сводится к исследованию рядов распределения каждого показателя в отдельности как случайной величины. Между тем показатели композитных рулонных бетонов представляют собой систему взаимосвязанных случайных величин и нуждаются в оценках связи между ними методами корреляции и регрессии [4]. Так анализ показателей композитного рулонного бетона в интервалах одинаковой производства свидетельствует, что между параметрами Y и временем механического затвердения t наблюдается корреляционная зависимость линейного типа:

$$Y = a + bt$$

где a и b – коэффициент регрессионного уравнения.

Такая зависимость объясняется тем, что этих интервалах наиболее стабильным показателем является механическая скорость. Это установлено и специальными исследованиями изменения текущей физико-механической и химической скорости при затвердении цементного камня в однородных по крепости породах с опережающим разломом композитного рулонного бетонных конструкций на опорах.

Учет взаимосвязи показателей композитного рулонного бетона вносит новые элементы в их исследование, так как изменяет представление о центре группирования совокупности показателей. Если центром группирования данных является линия регрессии показателей, а не от арифметической средней как при исследовании вариационных рядов [5].

При изучения влияния режимно - технологических факторов на показатели композитного материала (рулонного бетона) обычно исследуют влияние одного фактора независимо от других путем группирования данных по уровню исследуемого фактора. Такой метод эффективен при экспериментальных исследованиях, где можно фиксировать значения отдельных факторов на заданном уровне.

На практике же при отработке материала

имеет место одновременное изменение всех параметров композитного рулонного бетона или нескольких из них вместе. Кроме того, сведения о режимах затвердения могут быть неточными и содержат грубо ошибочные данные. С другой стороны, уровень показателей рулонного бетона путем группировки их по уровню исследуемого показателя и детального изучения режимов затвердения, обеспечивающие достижение наивысших показателей композитного материала.

При группировке данных следует выделить группы, в которых средние показатели рулонного бетона существенно разнятся между собой, что будет свидетельствовать о существенном изменении условий затвердения или отработки материала, т.е. режимно – технологических факторов, соответствующих каждой группе данных. Оценка существенности различия средних для двух групп данных может быть произведена по t – критерию Стьюдента. При большем числе групп более эффективно применение дисперсионного анализа, позволяющего разложить общую вариацию показателей на групповую и случайную.

Случайная вариация характеризует влияние факторов: обуславливающих неконтролируемый разброс данных: неравномерность подачи рулонного бетона на потребителя, нестабильность механических свойств показателя, технологического режима затвердения, качества изготовления рулонного бетона и т.п.

Дисперсионный анализ позволяет решить вопрос о форме связи между изучаемым показателем рулонного бетона и определяющими его уровнями факторами, для чего вычисляют корреляционное отношение. Сравнением его с коэффициентом корреляции можно установить линейность или криволинейность связи показателя и различных методов.

Для оптимизации режимов затвердения нужно знать влияние отдельных факторов на показатели рулонного бетона. Совокупное влияние многих факторов может быть установлено многошаговым регрессионным анализом, суть которого состоит в том, чтобы последовательными приближениями найти такое уравнение множественной регрессии, которое наибольшей мере адекватно реальному изменению признака под влиянием изучаемых факторов. Причем при нахождении уравнения на первое место ставится

фактор, оказывающий наибольшее влияние на изучаемый показатель. Применение этого метода позволит установить рациональные режимы затвердения путем оптимизаций выявленных уравнений связи показателей рулонного бетона от параметров режима затвердения. При этом следует помнить, что полученных уравнения справедливы лишь в изучаемом диапазоне изменения параметров режима затвердения.

Из сказанного следует, что для обработки и анализа данных о композитного рулонного бетона требуется применение различных методов математической статистики. Это позволит изучить вариацию показателей рулонного бетона под влиянием различных факторов, действующих в реальных условиях затвердения композитных материалов, что имеет большое практическое и теоретическое значение.

Литература:

1. Миллс Ф. Статистические методы. Госстатиздат. 1958.
2. Кемниц Ю.В. Математическая обработка зависимых результатов. Изд-во «Недра», 1970.
3. Статистические методы обработки результатов испытаний бетонов и растворов. <http://www.Sibstrin.ru> > Библиотека. Научные и учебно-методические публикации НГАСУ (СИБСТРИН) за 2020 год.
4. Гурский Е.И. Теория вероятностей с элементами математической статистики. Из-во «Высшая школа», 1970.
5. Килин П.М., Чекмарева Н.И. Статистические методы обработки данных. Учебное пособие. Тюмень. ТюмГНГУ, 2013.
6. Саидмурадов Б.И., Саидмурадов Б.Б. Ўрама матоли курук коришмалари коплама материал. Иктисодиётни либераллаштириш шароитида инвестицион курилиш ва инновацион жараёнлари ташкил қилиш ва бошқаришнинг долзарб масалалари. Республика илмий-амалий конференция материаллари. 2019, 205-211 б.
7. Сафаров Р., Саидмурадов Б.Б. Бир неча таркибли курук курилиш коришмаларини ишлаб чиқариш технологиясини оптимал моделлаштириш. Замоновий курилиш материаллари ва буюмларини тайёрлаш жараёнида фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциясини такомиллаштиришнинг муаммо ва ечимлари мавзусидаги республика илмий-амалий конференция материаллари. Самарқанд 2020, 53-57 б.
8. Сафаров Р., Саидмурадов Б.Б. Ўрама матоли коплама бетон композит материаллари ишлаб чиқариш технологиясини оптимал моделлаштириш. Меъморчилик ва қурилиш муаммолари (илмий-техник журнал) №3 СамДАҚИ, 2020.

ОСНОВЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ, РАСЧЁТЫ УТЕПЛЕНИЯ ДЛЯ ЖИЛОГО ДОМА

Махамматов М.С.; Пулатова З.У.

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Теплопотери через стены составляют около 20% от всех теплопотерь. Поэтому, чтобы утеплить дом, нужен качественный и долговечный утеплитель, который со временем не потеряет своих свойств. Чтобы его выбрать, нужно понять, какими качествами он должен обладать.

Ключевые слова: экструзионный полистирол, энергоэффективность, теплопотери, экструзия.

The basic principle of building an energy efficient building is to minimize all heat losses through the building envelope. For this, a closed and sealed heat-insulating loop is erected and all "cold bridges" are removed.

Key words: extruded polystyrene, energy efficiency, heat loss, extrusion.

Devorlar orqali issiqlik yo'qotilishi barcha issiqlik yo'qotishlarning taxminan 20% ni tashkil qiladi. Shuning uchun uyni izolyatsiya qilish uchun vaqt o'tishi bilan o'z xususiyatlarini yo'qotmaydigan yuqori sifatli va bardoshli izolyatsiyaga ehtiyoj bor. Uni tanlash uchun u qanday xususiyatlarga ega bo'lishi kerakligini tushunish kerak.

Kalit so'zlar: ekstrudiyalangan polistirol, energiya samaradorligi, issiqlik yo'qotilishi, ekstruziya.

Постоянное увеличение цен на энергоносители, желание возвести комфортный и экономичный дом привело к всплеску интереса к строительству энергоэффективного жилья.

Экструзионный пенополистирол — материал, неизменно набирающий обороты на рынке утепления, и в этой статье мы поможем разобраться, как сделать расчёты при утеплении этим материалом. Данный эффективный полимерный теплоизоляционный материал, изготавливаемый методом экструзии из полистирола с добавлением газообразного порообразователя и технологических добавок.

Итак, мы рассмотрим:

- Базовые принципы энергоэффективного (энергопассивного) строительства.
- Расчёты необходимой толщины экструзионного пенополистирола (XPS).
- «Дышащие» стены — миф или реальность.
- Какие инженерные системы нужны энергоэффективному дому.

Энергоэффективность: базовые принципы.

У обычного, неподготовленного застройщика при упоминании словосочетания «энергоэффективное жилище» в голове возникает образ коттеджа премиального класса, требующего значительных вложений. Отсюда — нежелание вкладываться в строительство хорошо утеплённого и энергоэффективного дома.

Практика говорит об обратном. Если обобщить опыт, то можно сказать, что строительство энергоэффективного дома увеличивает смету строительства на 15-20%. При этом эксплуатация такого жилища, в среднем, обходится на 50-75% дешевле в сравнении с традиционным строительством.

Если построить энергоэффективный дом, то экономия вложенных в его строительство средств начинается уже в первый отопительный сезон. Отопительный сезон (в зависимости от климатической зоны) в нашей стране, с 15 октября начинается сезон отопления в объектах социального назначения, а с 17 октября — в многоквартирных жилых домах и длится до апреля (от 6 до 8 месяцев).

Чтобы разобраться в базовых принципах строительства энергоэффективного дома, надо понять, на что в доме тратится энергия. Основные потребители энергии — электроприборы, система ГВС и система отопления.

Т.к. на территории нашей страны преимущественно обладает резко-континентальный климат, то доля расходов в стандартном доме, с большими теплопотерями, уходит на отопление.

Таблица 1

№	Вид топлива -	Ед.изм.	Цена (сум) –
1	Уголь бурый	кг	650
2	Уголь каменный	кг	241
3	Дрова	м ³	800
4	Сжиженный газ	литр	2800
5	Природный газ (магистральный) за куб.м.	м ³	380
6	Электричество за 1 кВт	кВт*ч	295

Таблица 2

№	Вид топлива	Теплота сгорания без учета КПД котла, кВт-кг (литр)	КПД котла, %	Теплота сгорания с учетом КПД котла, кВт-кг (литр)	Цена за кВт	Сумма за отопительный сезон 7 месяцев
1	Природный газ (магистральный) за 1м ³	9,3	92	8,6	0,59	2660
2	Дрова	3,4	78	2,7	0,94	5600
3	Сжиженный газ	12,5	92	11,5	1,48	19600
4	Уголь каменный	7,5	70	5,3	1,14	1687
5	Уголь бурый	3,6	70	2,5	1,59	4550
6	Электричество за 1 кВт	1	99	1,0	1,26	2065

Энергоэффективный дом — это строение, в котором все энергопотери и уровень энергопотребления снижены примерно на 30-70% от уровня потребления в обычном доме.

Основные источники теплопотерь в здании — пол, стены, окна, двери, кровля и система вентиляции.

Базовый принцип строительства энергоэффективного здания заключается в минимизации всех теплопотерь через ограждающие конструкции. Для этого возводится замкнутый и герметичный теплоизоляционный контур и устраняются все «мостики холода». Об энергоэффективности дома можно судить по коэффициенту сезонного использования тепловой энергии – Е.

Таблица 3

Стандартный дом	$E \leq 110 \text{ кВт}/(\text{м}^2/\text{год})$
Энергоэффективный дом	$E \leq 70 \text{ кВт}/(\text{м}^2/\text{год})$
Пассивный дом	$E \leq 15 \text{ кВт}/(\text{м}^2/\text{год})$

Основная задача по дополнительной теплоизоляции здания — повышение энергоэффективности и, как следствие, снижение затрат на

отопление. Это приводит к экономии средств и снижению стоимости владения домом в долгосрочной перспективе.

Как выбрать утеплитель и рассчитать его толщину?

Разобравшись в базовых характеристиках энергоэффективного дома, можно перейти к определению оптимальной толщины утеплителя. Судя по запросам на портале, это один из лидирующих вопросов среди наших пользователей при строительстве тёплого и комфортного дома.

Как уже говорилось выше, теплопотери через стены составляют около 20% от всех теплопотерь. Поэтому, чтобы утеплить дом, нужен качественный и долговечный утеплитель, который со временем не потеряет своих свойств. Чтобы его выбрать, нужно понять, какими качествами он должен обладать.

Эффективный утеплитель – это теплоизоляционный материал, который, обладая малой толщиной, повышает сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций (обозначается R), т.е. препятствует переносу тепла из помещения с более высокой температурой (из комнаты) во внешнюю среду с более низкой температурой (на улицу).

Коэффициент (R) измеряется разностью температур в градусах Цельсия (или в Кельвинах), необходимой, чтобы перенести 1 Вт тепла через 1 кв.м. площади, если разность температур по обе стороны составляет 1°C. Единица измерения R — $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$.

Отталкиваясь от этого определения, мы переходим к теплопроводности, т.к. это — основная характеристика утеплителя. Коэффициент теплопроводности выражается в способности материала проводить тепло от более нагретой части к менее нагретой. Рассмотрим этот параметр более подробно.

Любой материал пропускает через себя тепловую энергию. Хороший пример – дерево и сталь. Если нагреть эти два материала, то сталь, из-за высокой теплопроводности, быстро нагреется, в то время как дерево, из-за более низкого коэффициента, останется тёплым. Для наглядности этого процесса представим себе сковородку с деревянной ручкой, поставленную на газовую плиту.

У каждого строительного материала – свой коэффициент теплопроводности. Этот коэффициент определяет количество тепловой энергии, проходящей за 1 секунду через 1 кв. м площади материала при разнице температур в 1°C. λ измеряется — $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$.

Чем меньше коэффициент теплопроводности — (λ), тем меньше теплопередача, т.е. выше термическое сопротивление конструкции — (R). Это напрямую влияет на теплоизоляционные качества ограждающей конструкции.

Пример расчёта утепления дома экструзионным пенополистиролом. За счёт своих характеристик — низкого коэффициента теплопроводности (0.028-0.034 $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$), высокой прочности на сжатие (200-1000 кПа) и минимального коэффициента водопоглощения (0.2-0.4%) – этот материал применяется для утепления следующих конструкций:

- Пол и перекрытия.
- Фундаменты и цокольные этажи.
- Кровли.

Например, возьмём стену, сложенную из полнотелого кирпича толщиной в 0,51 метра.

Теплоизоляционный слой в каждой конструкции R_0 должен обеспечивать сопротивление теплопередаче не ниже значения R_0^{TP} которое рассчитывается для каждой группы зданий для каждого климатического района Узбекистан в зависимости от значения градусо-суток отопительного периода.

Градусо-сутки отопительного периода D_d рассчитывается по формуле:

$$D_d = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер.}}) \cdot Z_{\text{от.пер.}} \quad (1)$$

где $t_{\text{в}}$ - температура внутреннего воздуха [2]. Параметры микроклимата в помещениях; $t_{\text{от.пер.}}$, $Z_{\text{от.пер.}}$ - средняя температура и продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не более 10 °С, принимаемые по КМК 2.01.01-94.

Требуемое сопротивление теплопередаче R_0^{TP} определяется согласно табл. 16 [2] «Второй уровень теплозащиты» в зависимости от значения градусо-суток отопительного периода D_d :

$$R_0^{\text{TP}} = a \cdot D_d + b \quad (2)$$

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции R_0 должно быть не ниже требуемого сопротивления теплопередаче R_0^{TP} .

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_{\text{к}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (3)$$

Где $\alpha_{\text{в}}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций определяемый по табл.5 [1]; $\alpha_{\text{н}}$ - коэффициент теплоотдачи для зимних условий наружной поверхности ограждающих конструкций определяемый по табл.6 [1], $R_{\text{к}}$ - термическое сопротивление ограждающей конструкции является суммой сопротивлений теплопередаче составляющих её слоёв и определяется по формуле:

$$R_{\text{к}} = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} \quad (4)$$

где δ - толщина слоя по проекту; λ - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя (характеристика материала).

Пример расчета. Расчет толщины теплоизоляционного слоя из пенополистирола для усло-

вий утепления наружных стен дома построенного в Самаркандской области. Стенами дома является керамический кирпич толщиной 380 мм.

Предварительно рассчитываются градусо-сутки отопительного периода по формуле:

Предварительно рассчитываются градусо-сутки отопительного периода по формуле:

$$D_d = (t_B - t_{om,пер.}) \cdot Z_{om,пер.}$$

Исходя из условий:

- место строительства — город Самарканд;
- здания по своему назначению – жилые;
- температура внутреннего воздуха,

$$t_B = 20^\circ C;$$

- влажность внутреннего воздуха 55 %;
- средняя расчетная температура отопительного периода:

- для периода со средней суточной температурой воздуха $t \leq 8^\circ C$ средняя температура $t_{om,пер.} = +3,1^\circ C$, продолжительность периода 172 сутки;

- для периода со средней суточной температурой воздуха $t \leq 12^\circ C$ средняя температура $t_{om,пер.} = +4,8^\circ C$, продолжительность периода 133 сутки;

- определяем среднюю температуру со средней суточной температурой воздуха не более $10^\circ C$:

$$t_{om,пер.} = \frac{3,1 + 4,8}{2} = 3,95^\circ C;$$

- определяем продолжительность отопительного периода:

$$Z_{om,пер.} = \frac{133 + 172}{2} = 152,5 \approx 153 \text{ суток.}$$

- влажностный режим помещения - нормальный.

Определяем градусо-сутки отопительного периода:

$$D_d = (t_B - t_{om,пер.}) \cdot Z_{om,пер.} = (20 - 3,95) \cdot 153 = 2455$$

Требуемое сопротивление теплопередаче определяем по формуле:

$$R_0^{TP} = a \cdot D_d + b$$

Для жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов, гостиниц и общежитий для стен коэффициенты принимаем равным $a = 0,00035$ и $b = 1,4$.

$$R_0^{TP} = a \cdot D_d + b = 0,00035 \cdot 2455 + 1,4 = 2,26 \text{ м}^2 \cdot ^\circ C / \text{Вт.}$$

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H}$$

где α_B - коэффициент теплоотдачи внутренней

поверхности ограждающих конструкций определяемый по табл.5 [1]. $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ C)$;

α_H - коэффициент теплоотдачи для зимних условий наружной поверхности ограждающих конструкций определяемый по табл.6 [1]. $\alpha_H = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ C)$

Коэффициент теплопроводности пенополистирола составляет $0,042 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ C)$

Слои в предлагаемой конструкции

Таблица 4

№	Наименование материала	Плотность кг/м ³	Коэффициент теплопроводности Вт/(м·°C)	Толщина, м
1	Цементно-известковая штукатурка	1700	0,7	0,03
2	Стена из керамического кирпича	1800	0,56	0,51
3	Экструдированный пенополистирол	150	0,03	X
3	Цементно-известковая штукатурка	1800	0,7	0,03

Суммарное уравнение для определения сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции будет иметь вид:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H}$$

и оно должно быть не менее требуемого сопротивления теплопередаче R_0^{TP} :

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,7} + \frac{0,51}{0,56} + \frac{X}{0,05} + \frac{0,03}{0,7} + \frac{1}{23} = 1,154 + \frac{X}{0,05}$$

$$2,6 = 1,154 + \frac{X}{0,05}$$

Из уравнения определяем $X = 0,04 \text{ м} = 4 \text{ см} = 40 \text{ мм}$

Переводим в см, округляем в большую сторону (с учетом кратности толщины выпускаемой теплоизоляции 10 мм) и получаем – 4 см.

Вывод:

Для приведения значения теплового сопротивления кирпичной стены до нормируемого необходимо снаружи стены смонтировать слой экструзионного пенополистирола толщиной в 40 мм.

В долговременном периоде эксплуатации здания следует учитывать, что экструзионный полистирол не накапливает влагу, а значит, не теряет своих теплоизоляционных характеристик.

Таким образом, тонкий слой утеплителя позволяет достичь требуемого норматива по тепловому сопротивлению ограждающих конструкций (R). А при утеплении изнутри, за счёт применения эффективного утепления, мы можем уменьшить общую толщину наращиваемой конструкции стены, не нарушая внутреннюю полезную площадь дома.

**ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ
СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ**

УДК697.94 (628.87)

**ПЫЛЕУЛАВЛИВАЮЩИЕ АППАРАТЫ И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ ЗАРБДОРСКОГО ХЛОПКООЧИСТИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА****Бобоев Собиржон Мурадуллаевич, профессор****Олимова Наргиз Гуламовна, докторант**

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

В статье рассматриваются вопросы эффективного использования оборудования в хлопкоочистительной промышленности. Дается краткая характеристика используемых пылеулавливающих аппаратов. Раскрыта роль хлопкоочистительной промышленности в легкой промышленности. Описываются меры по модернизации производства в легкой промышленности, техническому перевооружению промышленных предприятий, реконструкции оборудования, не отвечающего современным требованиям производства. Сделаны выводы по совершенствованию организации производства для эффективного очищения загрязнённого воздуха и использования оборудования в хлопкоочистительной промышленности.

Ключевые слова: хлопкоочистительная промышленность, эффективность производства, производительность комбината, мощность, загрузка оборудования.

Maqolada paxta tozalash sanoatida uskunalardan samarali foydalanish masalalari muhokama qilinadi. Ishlatilgan chang yig'ish moslamalarining qisqacha tavsifi berilgan. Paxta tozalash sanoatining yengil sanoatdagi o'rni ochib berildi. Maqolada yengil sanoatda ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish, sanoat korxonalarini texnik qayta jihozlash, zamonaviy ishlab chiqarish talablariga javob bermaydigan uskunalarini rekonstruksiya qilish bo'yicha chora-tadbirlar tasvirlangan. Ifloslangan havoni samarali tozalash uchun ishlab chiqarishni tashkil etishni takomillashtirish va paxta tozalash sanoatida uskunalardan foydalanish to'g'risida xulosalar qilingan.

Kalit so'zlar: paxta tozalash sanoati, ishlab chiqarish samaradorligi, zavod unumdorligi, quvvati, uskunalarini yuklash.

The article discusses the issues of effective use of equipment in the cotton ginning industry. A brief description of the used dust collecting devices is given. The role of the ginning industry in light industry is revealed. The article describes measures for the modernization of production in light industry, technical re-equipment of industrial enterprises, reconstruction of equipment that does not meet modern production requirements. Conclusions are made on improving the organization of production for the effective purification of polluted air and the use of equipment in the cotton ginning industry.

Key words: ginning industry, production efficiency, plant productivity, capacity, equipment loading.

Введение. Хлопкоочистительные заводы - сложные и multifunctional производствa, обеспечивающие прием всего объема произведенного хлопка-сырца, его хранение, своевременную и качественную первичную переработку, отгрузку готовой продукции потребителям, а также подготовку посевного хлопка (семена).

Качество и стоимость выпускаемой хлопкомбинатом продукции, уровень ее конечных основных технико-экономических показателей зависят от успешной организации закупок хлопка-сырца, строгого соблюдения стандартов, правил приема, хранения и предварительной обработки.

В свою очередь, само производство носит комплексный характер, когда одновременно производится несколько видов продукции из одного вида сырья (хлопка-сырца) (волокна, семена, пух, пух и отходы, содержащие улюк). Высокий выход хлопкового волокна при нормальных условиях означает, соответственно, более низкий уровень отходов [2].

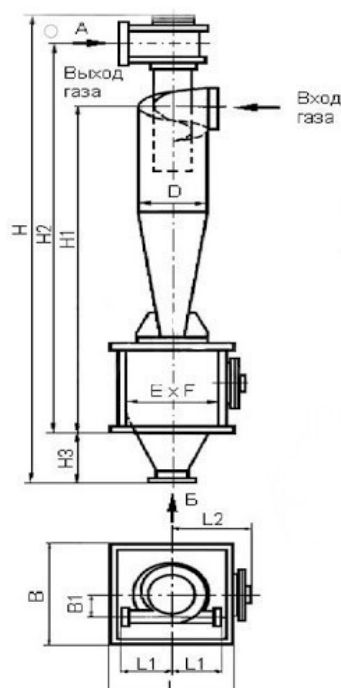
Производственная мощность предприятия устанавливается по показателям ведущих цехов,

участков, агрегатов, установок или групп оборудования основного производства, в которых осуществляются основные технологические процессы, имеющие решающее значение в обеспечении выпуска готовой продукции или переработанного сырья.

А также, используются пылеулавливающие аппараты такие как циклоны. Циклоны – наиболее распространенные из аппаратов сухой механической очистки пыли. При большой входной запыленности аппараты сухой механической очистки обычно не обеспечивают требуемой степени очистки η . В таком случае их применяют в качестве первой ступени очистки для снижения входной запыленности перед высокоэффективными аппаратами. [3]

Методы исследования. В промышленности получили применения более 20 различных типов циклонов. Разработаны цилиндрические и конические циклоны. К цилиндрическим относятся циклонные аппараты типа Ц-6, ЦН-11, ЦН-15, ЦН-15У и ЦН-24. К коническим относятся циклонные аппараты СДК-ЦН-33 и СДК-ЦН-34.

Общий вид и основные геотермические соотношения для цилиндрического циклона ЦН-15 приведен на рисунке №1.



Все основные размеры циклонов рассчитываются в долях от внутреннего диаметра циклона D . Для всех циклонов типа ЦН характерно, что отношения внутреннего диаметра выхлопной трубы к внутреннему диаметру циклона $d/D = 0,59$;

Рис. 1. Цилиндрический циклон ЦН-15.

Степень очистки η газов является важнейшим техническим показателем и представляет собой отношение массы частиц $M_{ул}$, уловленных в процесс пылеулавливания из газов, к массе частиц пыли $M_{вх}$, содержащихся в газах до очистки, выраженное в процентах:

$$\eta = \frac{M_{ул}}{M_{вх}} \cdot 100; \quad (1)$$

или

$$\eta = \frac{M_{ул}}{M_{вх} + M_{вых}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $M_{вых}$ - масса частиц в единицу времени, содержащихся в газах после очистки, г/с или кг/час.

Если при расчете степени очистки оказывается, что требуемая степень очистки не обеспечивается, то возможна установка циклонов в две последовательные ступени очистки. При этом надо учитывать, что при выходе из первой ступени очистки в газах преобладают мелкие частицы пыли и поэтому достигаемая степень очистки на второй ступени будет ниже, чем на первой ступени очистки. Степень очистки газов и способ работы пылеочищающих установок типа ЦН показывает на то, что их степень очистки η очень низкая. Основная причина этому является неясность взаимодействий степени очистки пылеочищающего аппарата с составом очищаемого газа.

Для этого нужно изучить практические и теоретические стороны пылеочищающих установок с учетом физико-механическими и химическими свойствами очищаемой пыли [4].

Ниже указывается технология и аппаратура

на предприятии «Зарбдорское хлопкоочистительное предприятие» в Зарбдорском районе Джизакской области (таб. №1).

Таблица № 1

Краткая информация о технических оборудований Зарбдорского хлопкоочистительного завода:

Цеха открытого акционерного общества «Зарбдорский хлопкоочистительный комбинат»	
Пункт приема хлопка-сырца	48 хлопковых бунтов
Переносное отделение (перевалка)	12 передатчиков
Сушильный цех	2 шт. 2 сушильных барабана СБ-10, теплогенератор ИИЧ 1,9
отдел очистки от пыли	2 сепаратора СС-15 и 10 НК и 3 комплекта универсальных хлопкоочистительных машин УХК
Главный корпус	2 механизма джина 5 ДП 130 и 12 лайнеров 5 ЛП
Отдел пресса	Модель ДА 8237
Пылеочистное оборудование	13 шт. ТЦ-6 Пылеочистное оборудование

Из источников загрязнения атмосферного воздуха на предприятии выделяется 7 видов загрязняющих веществ (таблица №2), общее количество составляет 140,456826 т / год, составляющие следующие:

Таблица № 2

Краткая информация о загрязнителях.

Название загрязнителя	Производительный отход.	В процентах.
Хлопковая пыль	136,58 т / год,	97,24%;
Оксид углерода	3,1 т / год,	2,21%;
Оксид азота	0,596 т / год,	0,424%;
Бензапирен	0,000026 т / год,	0,00002%;
Металлическая пыль	0,171 т / год,	0,13%;
Сварочная пыль	0,0086 т / год,	0,006%;
Оксид марганца	0,0012 т / год,	0,0009%;
Количество твердых загрязняющих веществ	136,7596 т / год	97,37%,
количество газообразных и жидких веществ	3,697226 т / год	2,63%.

Результаты исследования. Зарбдорский хлопкоочистительный завод имеет всего 77-устройств и оборудования в которых образуются загрязняющие производства вещества. Количество источников -19, из них которые организованные источники – 16, неорганизованные – 3, а , количество загрязняющих веществ составляет 140,456826 т\год. Основными источниками загрязняющих веществ является цех очистки, номера источников №5:12.

В каждом источнике установлен пылеулавливающий аппарат Ц-6, источники организованные, параметры: высота $H=11,3$ м, диаметр $D=0,6$ м. Время работы источника 6480 ч\год, температура воздуха $T=12^{\circ}$. Выделяется хлопковая пыль, образующегося при работе убороч-

ного оборудования в отделении очистки, очищается и выбрасывается в атмосферу установленным снаружи пылеулавливающим оборудованием Ц-6. Количество пыли, образовавшегося и выбрасываемого в атмосферу, определили анализатором пыли РМ и ПЛС модели EDM 365-SVS и расчетным методом.

Максимальная ёмкость пылевой смеси в воздухе перед очисткой составляет $C_{\max}=568,3 \text{ мг/м}^3$, средняя ёмкость $C_{\text{ср}}=529,5 \text{ мг/м}^3$. Скорость пылевого потока $13,3 \text{ м/сек}$, объем $3,76 \text{ м}^3/\text{сек}$.

По [5] узнаем максимальное количество хлопковой пыли в единицу времени и определяем следующей формулой:

$$V_1 = V \times C_{\max} : 1000;$$

$$V_1 = 3,76 \times 568,3 : 1000 = 2,14 \text{ г/сек};$$

Среднее количество таково:

$$V_2 = V \times C_{\text{ср}} : 1000;$$

$$V_2 = 3,76 \times 529,5 : 1000 = 1,99 \text{ г/сек};$$

Общее количество:

$$M_1 = 1,99 \times 6480 \times 3600 : 1000000 = 46,42 \text{ т/год}.$$

Скорость потока пыли на выходе из очистной установки $12,6 \text{ м/сек}$, объем $3,56 \text{ м}^3/\text{сек}$, минимальная производительность $C_{\max}=136,4 \text{ мг/м}^3$, средняя производительность $C_{\text{ср}}=121,8 \text{ мг/м}^3$.

Максимальное количество хлопковой пыли в единицу времени следующее:

$$V_3 = 3,56 \times 136,4 : 1000 = 0,485 \text{ г/сек}.$$

Среднее количество таково:

$$V_4 = 3,56 \times 121,8 : 1000 = 0,434 \text{ г/сек}.$$

Общее количество:

$$M_2 = 0,434 \times 6480 \times 3600 : 1000000 = 10,12 \text{ т/год}.$$

Эффективность очистки пылеулавливающего оборудования составляет Ц-6 = 78,2%.

Повышение качества хлопковой продукции и минимизация загрязнения окружающей среды всегда были важной задачей хлопкоочистительных заводов. С введением нового республиканского стандарта на хлопковое волокно, разработанного на уровне мировых стандартов, вместо общесоюзных требований по этому показателю они резко возрастают.

Заключение. Поэтому важно переоборудовать или усовершенствовать хлопкоперерабатывающие предприятия в нашей республике, что приведет к снижению выбросов или отходов в окружающую среду.

Способы обеспечения высокого качества хлопковой продукции определены технологическим регламентом по переработке хлопка-сырца на всех операциях. Строгое соблюдение этих

правил и творческий подход к делу гарантирует производство продукции хорошего качества. Но есть и другие резервы для повышения качества хлопкового волокна и сопутствующих товаров, а также для более эффективного использования существующих мощностей: улучшение организации производства, сменный и межсезонный режимы работы хлопковых фабрик.

Таким образом, эффективное использование новых технологий в хлопкоочистительной промышленности приводит к улучшенным конечным результатам.

Источники:

(1). Постановление Президента Республики Узбекистан от 28 ноября 2017 г. № ПП-3408 «О мерах по кардинальному совершенствованию системы управления хлопковой отраслью».

(2). Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 12 февраля 2018 г. № 106 «О совершенствовании механизма реализации и оплаты хлопкового волокна, производимого предприятиями АО «Узпахтасаноат».

(3). Инструкция по расчету производственной мощности действующих предприятий, производственных объединений хлопкоочистительной промышленности (ПДКИ 24-98), 1998. 54 с.

Литература:

1. Тиллаходжаев М., к.м.н., (2018) Состояние и пути эффективного использования оборудования в хлопкоочистительной промышленности // Экономические науки;
2. Олимова Н.Г., (2020) Улучшение системы вентиляции и пылеуловителей при сборе мелкой пыли (на примере хлопкоочистки хлопкоочистительного завода) // Международный инженерный журнал исследований и разработок, том 5, выпуск 6. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/72T5P>;
3. Максимов В.Ф., Вольф И.В., «Очистка и рекуперация промышленных выбросов» Москва, 1991;
4. Аббазов И.З. Пахтани кайта ишлаш жараёндан чикаетган хавони тозалашнинг самарали технологиясини яратиб. Тошкент. 2018
5. Нишанов Н. Н. Производственные мощности хлопковых заводов и оптимизация их использования // Хлопководство. 1994. № 1. С.12.
6. Доц. Дружакина О.П., Проектирование пылегазоочистных комплексов для магистрантов направления «Экологическая инженерия и водопользование» // Издательство «Удмуртский университет» Ижевск 2014
7. Олимова Н.Г., (2020) Мировое производство и переработка хлопка в Узбекистане // Современный научно-исследовательский журнал: International Scientific Journal (Issue 13, 2020) - London: Sp. z o. o. «iScience», 2020.

UDK. 697.2

BINOLARDA ISITISH TIZIMLARINING ELEVATOR QURILMASINING TEXNIK HOLATINI TAHLIL QILISH

Tursunov Mamatqul Karimovich, Jizzax politexnika institute,
Ulugbekov Bobur, doktorant. Irrigatsiya va suv muammolari ilmiy-tadqiqot instituti

Issiqlik tarmoqlaridan foydalanish shuni ko'rsatadiki, markazlashgan issiqlik ta'minoti tizimlarida zamonaviy bosqichda binolarning isitish tizimlarining gidravlik qarshiligi o'sishining tez sodir bo'lishi kuzatilmoqda. Buning

natijasida gidravlik rejimni hisoblash va issiqlik bilan normal ta'minlashning imkoni bo'lmaydi.

Kalit so'zlar: Isitish tizimi, gidravlik qarshilik, gidravlik rejim, elevator, kislorodli korroziya, po'lat quvurlar.

Опыт эксплуатации и наладки тепловых сетей показывает, что на современном этапе в системах централизованного теплоснабжения наблюдается быстропротекающее повышение гидравлического сопротивления отопительных систем зданий, что в итоге приводит к невозможности нормального обеспечения теплом и созданию расчетного гидравлического режима.

Ключевые слова: Система отопления, гидравлическое сопротивление, гидравлический режим, элеватор, кислородная коррозия, стальные трубы.

The experience of operating and setting up heating networks shows that at the present stage, in district heating systems, there is a rapid increase in the hydraulic resistance of heating systems of buildings, which ultimately leads to the impossibility of normal heat supply and the creation of a calculated hydraulic regime.

Key words: Heating system, hydraulic resistance, hydraulic mode, elevator, oxygen corrosion, steel pipes.

Issiqlik tarmoqlaridan foydalanish shuni ko'rsatadiki, markazlashgan issiqlik ta'minoti tizimlarida zamonaviy bosqichda binolarning isitish tizimlarining gidravlik qarshiligi o'sishining tez sodir bo'lishi kuzatilmoqda. Buning natijasida gidravlik rejimni hisoblash va issiqlik bilan normal ta'minlashning imkoni bo'lmaydi.

Isitish tizimini sinash va ishga tushirish jarayonida shu ma'lum bo'ldiki, 20-30 yil avval qurilgan binolarning isitish tizimlarining gidravlik qarshiligi 5-10 yil avval qurilgan binolardagina kam (kichik) bo'lar ekan. Buning sabablaridan biri shundan iboratki, ilgari isitish tizimlarida shrtli diametric 25 mm li quvurlar minimal deb qabul qilingan oxirgi yillarda shrtli diametr 15 mm li quvurlardan foydalanila boshlangan.

Isitish tizimlarida po'lat quvurlarni qo'llash, odatda, kuchli kislorodli korroziyasiga olib keladi (yozgi davda tizimlar bo'shatilgan bo'ladi, isitish mavsumida esa isitish tarmog'ining qaytuvchi quvurlardagi bosim bino balandligidan past bo'lganda berkituvchi-rostlovchi armaturadan isitish tizimiga havoni sizib kirishi kuzatiladi).

Kislorodli korroziya isitish tizimlari tirgaklarining ichki yuzasida 2 va 3 ekvivalent temirning oksidlanishiga olib keladi. Tizimning shartli diametri 15 mm va 20 mm li yitgakning kesimida 80-120 mm qalinlikda to'lqinsimon ko'rinishda quyqalarni ko'rishimiz mumkin. Diametr qanchalik katta bo'lsa, quyqa ham shuncha katta bo'ladi.

30 yildan ortiq foydalanilgan binolar tirgaklarining kesib qurilganda ularda o'tish kesimi umuman yo'qligini ko'rish mumkin. Bunday isitish tizimlaridagi bosim yoqolishi o'lchamlari 3 mm suv ustunini ko'rsatadi. Bu elevator hosil qiluvchi bosimdir. Ya'ni, tizim qarshiligi katta bo'lsa elevator kerakligidan kichik bosimni hosil qilaoladi, bu esa isitish tizimining suvning sarfi kamayishiga va issiqlik ta'minotining yomonlashuviga olib keladi.

Gidravlik rejimni loyihalashda isitish tizimining amaldagi gidravlik qarshiliklarini bilmoq lozim, chunki elevator orqali yuqori qarshiliklarga ega binolarda hisobiy aralashtirish koeffitsientini ta'minlash imkoni bo'lmaydi, shuning uchun amaliyotda qo'shimcha tadbirlarni qo'llashga yoki aralashtirish koeffitsientini kamaytirishga to'g'ri keladi.

Yuqori gidravlik qarshilikka ega binolar uchun en ma'qul variant – isitish tizimini almashtirish. Vaqtincha chora sifatida qaytuvchi quvurlarda nasoslarni o'rnatish yaxshi samara beradi. Bu holda nasos isitish tizimining yuqori qarshiligini kompensatsiya qiladi va kiritish tugunidagi erkin bosim 10 m suv ustuni bo'lganda ham elevator yaxshi ishlay boshlaydi.

O'lchov asboblari mavjud: uch va uchta termometr o'lchov [L. 1,2,3] isitish tizimi tahlil qiymatini va haqiqiy issiqlik qarshiligini aniq o'lchash imkonini beradi, hisoblash formulalar yordamida amalaga oshiriladi.

Koeffitsient aralashish darajasi

$$u = \frac{t_1^p - t_3^p}{t_3^p - t_2^p},$$

bu yerda:

t_1^p – ta'minot liniyasidagi tarmoqdagi suvning hisoblangan harorati, °C;

t_2^p – teskari yo'nalishdagi tarmoqdagi suvning dazayn harorati, °C;

t_3^p – lokal isitish tizimidagi harorat, °C;

Lift tasnifida tarmoq suvining oqimi

$$G_p = \varphi_1 \cdot f_1 \cdot \rho_p \cdot \sqrt{\Delta H \cdot 2 \cdot g}$$

bu yerda: φ_1 – soplo oqimining tezlik koeffitsienti;

f_1 – soploning chiqish kesimi, m²;

ρ_p – ishchi suvning zichligi, kg/m³;

ΔH – soplodagibosimning yo'qolishi, m;

$g = 9.81 \text{ m/c}^2$ – erkin tushish tezlanishi.

Isitish tizimining qarshiligi

$$S = \frac{4.88997555 \cdot 10^{-11} \cdot [d_1^2 \cdot (88 \cdot n \cdot u^2 - 285 \cdot C \cdot u^2 - 570 \cdot C \cdot u - 285 \cdot C) + 250 \cdot d_3^2]}{d_3^4 \cdot d_1^2 \cdot (1 + 2 \cdot u + u^2)} \rightarrow$$

bu yerda: $S = \Delta H_c / V_c^2$, m·ch²/m⁶

ΔH_{cp} – mahalliy tizimda bosimning yo'qolishi,

m;

V_c – suv aralashmalari miqdori, m³/c;

d_1 – soplo diametric, m;

$$n = f_3 / (f_3 - f_1)$$

f_3 – silindrsimon aralashtirish kamerasing kesimi, m²;

$$C = \frac{\varphi_1}{\varphi_3} - 0.5;$$

φ_3 – diffuzor tezligi koeffitsienti;
 d_3 – silindrsimon aralashtirish xonasining diametri, m²;

Suvning zichligi

$$\frac{10^3}{\rho} = 114.332 \cdot \tau - 431.6382 + \frac{706.5474}{\tau} - \frac{641.9127}{\tau^2} + \frac{349.4417}{\tau^3} - \frac{113.8191}{\tau^4} + \frac{20.5199}{\tau^5} - \frac{1.578507}{\tau^6} + \pi \cdot \left(3.117072 + \frac{6.589303}{\tau} - \frac{5.210142}{\tau^2} + \frac{1.819096}{\tau^3} - \frac{0.2365448}{\tau^4} \right) + \pi^2 \cdot \left(-6.417443 \cdot \tau + 19.84842 - \frac{24.00174}{\tau} + \frac{14.21655}{\tau^2} - \frac{4.13194}{\tau^3} + \frac{0.4721637}{\tau^4} \right)$$

bu yerda: ρ – suvning zichligi, kg/m³;
 $\tau = (t + 273.15)/647.14$ – suv harorati pasaytirilgan;

t – suv harorati; $\pi = P/22.064$ – berilgan mutlaq bosim; P – mutlaq bosim, MPa.

Issiqlik iste'moli

$$Q = G \cdot c \cdot (t_1 - t_2),$$

bu yerda: Q – issiqlik iste'moli, kkal/c;

G – aniq suv oqim tezligi, kg/c;

$c=1$ – suvning issiqlik quvvati, kkal/kg, °C;

t_1 – koeffitsient oldida tarmoq harorati, °C;

t_2 – isitish tizimidagi chiqindilarda tarmoq suvining harorati, °C;

Xulosa: Kislorodli korroziya isitish tizmlari tirgaklarining ichki yuzasida 2 va 3 ekvivalent temirning oksidlanishiga olib keladi. Tizimning shartli diametri 15 mm va 20 mm li yitgakning kesimida 80-120 mm qalinlikda to'liqsimon ko'rinishda quyqalarni ko'rishimiz mumkin. Diametr qanchalik katta bo'lsa, quyqa ham shuncha katta bo'ladi.

Bu elevator hosil qiluvchi bosimdir. Ya'ni, tizim qarshiligi katta bo'lsa elevator kerakligidan kichik bosimni hosil qilaoladi, bu esa isitish tizimining suvning sarfi kamayishiga va issiqlik ta'minotining yomonlashuviga olib keladi.

Adabiyotlar:

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. Москва. Издательство МЭИ. 2001
2. Тошматов, Н.У., & Сайдуллаев, С.Р. (2016). О методах определения потери и подсосов воздуха в вентиляционных сетях. Молодой ученый, (7-2), 72-75.

3. Турсунов, М.К., & Улугбеков, Б.Б. (2020). Оптимизация размещения солнечных коллекторов на ограниченной площади. ME' MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI, 56.

4. Устемиров, Ш. Р. У. (2020). Анализ систем оборотного водоснабжения и проблем качества воды промышленных предприятий. European science, (2-2 (51)).

5. Усмонкулов, А., Ташматов, Н.У., & Мансурова, М.Ш. (2020). Некоторые аспекты автоматического регулирования теплового режима многоэтажных зданий, оборудованных системой вытяжной вентиляции помещения. Science and Education, 1(8).

6. Sultonov, A. (2019). Water use planning: a functional diagram of a decision-making system and its mathematical model. International Finance and Accounting, 2019(5), 19.

7. Kenjabayev, A.T., & Sultonov, A.O. (2018). The role and place of agro clusters in improving the economic efficiency of water use in the region. Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR), 7(11), 147-151.

8. Kenjabayev A., Sultonov A. The issues of using information systems for evaluating the efficiency of using water //International Finance and Accounting. – 2018. – Т. 2018. – №. 3. – С. 2.

9. Такабоев, К.У., Мусаев, Ш.М., & Хожиматова, М.М. (2019). Загрязнение атмосферы вредными веществами и мероприятия их сокращение. Экология: вчера, сегодня, завтра, 450-455.

10. Турсунов, М.К. (2020). Новые инновационные методы повышения экономической эффективности при дефиците воды в регионе. Science and Education, 1(4), 78-83.

11. Каримович, М.Т., & Рахматуллаевич, С.С. (2020). Некоторые вопросы состава и оценки состояний промышленных газовых выбросов и их компонентов. Science and Education, 1(8).

12. Nazarovna, A.N. (2021, March). Reliability and cost-effectiveness of polymer pipes. In Euro-Asia Conferences (Vol. 4, No. 1, pp. 7-11).

13. Rashidov, J., & Kholbutayev, B. (2020, July). Water distribution on machine canals trace cascade of pumping stations. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 883, No. 1, p. 012066). IOP Publishing.

14. Мансурова, Ш.П. Децентрализация-один из способов энергоэффективности теплоснабжения. Академическая публицистика, 30.

15. Сайдуллаев, С.Р., & Сатторов, А.Б. (2020). Анавий қозонхона ўчоқларида ёқилғи сарфини таҳлил қилиш ва камчиликларини бартараф этиш. Научно-методический журнал "Uz Akademia, 198-204.

16. Кутлимурадov, У.М. (2019). Загрязнение атмосферы вредными веществами и мероприятия по его сокращению. In Экология: вчера, сегодня, завтра (pp. 249-252).

СУЮЛТИРИЛГАН ГАЗЛАРДА ИШЛАЙДИГАН ГАЗ ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИНИ ТАШКИЛ ЭТИШ, ЎРНАТИШ ВА ТАТБИҚ ЭТИШ

Сатторов А.Б. – Жиззах политехника институти

Аннотация: Ҳозирги кунда халқ ҳўжалигининг турли жабҳаларида газ қувурлари орқали газ етказиб бўлмаган жойларда суюлтирилган газлар кенг фойдаланилмоқда. Суюлтирилган газларнинг асосий қўлланилиши коммунал хизматларни етказиб бериш (пишириш, иссиқ сув, иситиш ва х к) учун олинган. Суюлтирилган газ ишлаб чиқарилган жойдан темир бакларига газ тарқатиш станцияларига етказиб бериш кенг йўлга қўйилган.

Калит сўзлар: суюлтирилган газ, цилиндрлар, буғ, танк, темир-бетон таянчлар.

Организация, монтаж и внедрение систем подачи сжиженного газа.

Аннотация: В настоящее время сжиженный газ широко используется в различных отраслях экономики в районах, где газ не подается по газопроводам. В основном сжиженные газы используются для снабжения коммунальными услугами (приготовление пищи, горячее водоснабжение, отопление и т. Д.). Распространена доставка сжиженного природного газа от места производства в железнодорожные цистерны до газораспределительных станций.

Ключевые слова: Сжиженный газ, Баллоны, пар, резервуар, железобетонные опоры.

Organization, installation and implementation of liquefied gas supply systems.

Abstract: Currently, liquefied gas is widely used in various sectors of the economy in areas where gas is not supplied through gas pipelines. Liquefied gases are mainly used to supply public services (cooking, hot water, heating, etc.). The delivery of liquefied natural gas from the place of production to rail tank cars to gas distribution stations is widespread.

Key words: Liquefied gas, Cylinders, steam, tank, reinforced concrete supports.

Халқ хўжалигида қувур линияси орқали газ етказиб беришнинг иложи бўлмаган жойларда суюлтирилган газлар кенг фойдаланилмоқда. Суюлтирилган газларнинг асосий қўлланилиши коммунал хизматларни етказиб бериш (пишириш, иссиқ сув таъминоти, космик иситиш ва бошқалар) учун олинган. Суюлтирилган газ ишлаб чиқарилган жойдан темир йўл бакларига газ тарқатиш стантсияларига етказиб берилади. Босими 16 кгф / см2 бўлган суюлтирилган газ истеъмолчиларга газ тарқатувчи стантсиядан вагонли вагонларда ташилади. Силиндрларнинг юзаси қизил бўёқ билан бўялган, устига оқ суюқлик билан "Суюқ газ" ёзуви туширилган бўлади. Шахсий истеъмолчилар учун 0,05-0,08 ЛЗ гача бўлган шилинглари кенг тарқалган. Ички истемолчиларни суюлтирилган газ билан таъминлашнинг учта усули мавжуд: тармоқ, гуруҳ ва индивидуал. Суюлтирилган газни етказиб беришнинг тармоқ усули буғланган газни шаҳар газ тармоқлари орқали истемолчиларга ҳаво билан аралаштирмасдан ёки ҳаво билан аралаштириб бермасдан таъминлашдан иборат. Газ буғланиши буғ, иссиқ сув ёки электр иситгичлар билан иситиш орқали буғланиш стантсияларида содир бўлади. Баъзида тутун газлари иссиқлик ташувчиси сифатида ишлатилиши мумкин, аммо бу маълум бўлган ёнғин хавфини келтириб чиқаради. Суюлтирилган газни етказиб беришнинг гуруҳли усули йирик кўп қаватли уйларни газ билан таъминлаш учун ишлатилади. Бундай уйнинг ҳовлисида сигими 1,8-5 м бўлган эр ости сув омборлари 16 атм гача бўлган иш босими билан. Танклар танкер юк машинасидан суюқ газ билан тўлдирилган. Танкнинг пастки қисмидан бирида чоксиз трубадан шохча пайвандланади, идишнинг ташқарисида ҳовли тармоғини улаш учун гардиш билан тугайди. Худди шу тармоқ трубкаси бир нечта танкларни улаш учун пастки қисмга пайвандланади. Танкнинг юқори қисмида гардиш билан бўйин бор, унинг устига редуктор боши ўрнатилган. Редуктор каллак танкларни тўлдириш ва бўшатиш учун хизмат қилади, то'лдириш пайтида танкер юк машинасида босимни тенглаштиради ва исте'молчига етказиб бериладиган газ босимини тартибга солади Бундан ташқари, редуктор касса ва газ

ускуналарини газ босимининг ошиб кетишига қарши химоя валфларини маҳкамлашга хизмат қилади. рухсат этилган ва асбобларни ўрнатиш. Таъсир ва атмосфера ёнғинларидан химоя қилиш учун камайтириш боши махсус металл корпус билан химояланган. Ҳар бир гуруҳни о'рнатишда танклар сони газланган квартираларнинг сонига боғлиқ бўлган ҳисоб-китоб билан аниқланади, лекин суюлтирилган газнинг икки ҳафталик таъминотидан кам бўлмаслиги керак. Ўрнатишдан олдин танклар коррозияга қарши изолятсия билан қопланади, бу СНиП Ш-Г.7-66 "Газ таъминоти талабларига мувофиқ амалга оширилади. Ташқи тармоқлар ва иншоотлар. Ишни ташкил қилиш ва ишлаб чиқариш қоидалари".

Эр ости танклари эр юзасидан танкнинг юқори қисмигача 0,6 м чуқурликда ўрнатилади. Бир нечта эр ости ёки ер усти танкларини ўрнатишда улар орасидаги аниқ масофа камида 1 м бўлиши керак.

Антикоррозиф изолятсия билан қоплангандан сўнг, танклар чуқурга бўйин томон 0,003 нишаб билан бетон ва темир-бетон таянчларга ўрнатилади, шундан кейин улар суюқ ва газсимон фазаларда қувур ўтказишни бошлайдилар. Сув омбори бо'лган қувурлар гардишларга уланган. Фланжли бо'ғинларни ёпиш учун 3-4 мм қалинликдаги паронитдан фойдаланилади, илгари қуритадиган ёғда қайнатилади. Газ фазаларини камайитириш бошлари бўлган бир гуруҳ танклар диаметри 32 мм бўлган қувур линиялари билан уланади ва ажратувчи қурилмалар ер усти юзасидан ўрнатилади. Назорат найчалари пайвандлаш ёрдамида фланжларга ўрнатилади, уларнинг узунлиги биринчи идишда суюлтирилган газни тўлдириш баландлигининг 20 фоизини, иккинчисида 50 фоизини ва учинчи қисмида 85 фоизини кўрсатиши керак. Қувурларнинг учлари гардиш юзасидан 150 мм юқorigа кўтарилиб, 45 ° бурчак остида эгилиб, қулфлаш мосламаларига (игна валфлари) эга бўлиши керак. Бош кистирмадаги гардиш билан бириктирилган ва бузилмасдан хочга михланган. Бошнинг катта гардишида кичик гардиш бириктирилган бўлиб, унга ўчириш ва босимни па-

сайтириш ваналари ўрнатилган. Оқим устунининг пастки қисмидаги редукторларга газ этказиб беришни о'чириш учун диаметри 3/4 "бўлган иккита нозул пайвандланади, 25 кгф / см² босим учун мўлжалланган 15С13 типли бурчакли игна валфлари о'рнатилади. Ушбу валфга РД-20, РД-25 ёки РД-32 туридаги суюқ газ босими регуляторлари уланган. Паст босим томонидаги регуляторлар истемолчиларга газ этказиб берадиган қувур линиясига уланган. Паст босим тармоғ'ини босим регуляторидан узиш учун вилка қисиш валфи ўрнатилади. 3.8 см гилзага оқим устунининг юқори қисмида юқори босимли хавфсизлик қувури ётқизиш мосламаси ўрнатилган. Танкдаги газ босими рухсат этилган қийматдан ошиб кетганда, у газни атмосферага чиқариш учун хизмат қилади. Паст босимли хавфсизлик супапи паст босимли устуннинг юқори қисмига ўрнатилади, диаметри 2 см бўлган каврам билан пайвандланади. Суюлтирилган газни автоулов бакларидан тушириш учун бош гардиш қисмига учта оқим тўлдирувчи гардиш валфи ўрнатилади. Ҳовли, ички газ қувурларини ўрнатиш ва суюлтирилган газда ишлайдиган газ ускуналарини ўрнатиш табиий газда ишлайдиган тизимларнинг ўрнатилишидан фарқ қилмайди. Шу билан бирга, суюлтирилган газда ишлайдиган газ ускуналаридаги газ ёқилғиларини қайта ҳисоблаш ва қайта ишлаш керак: суюлтирилган газ табиий газга қараганда юқори калория қийматига эга. Шахсий газ цилиндрини ўрнатилиши газ мосламаси, газ қувури, газ редуктори, суюлтирилган газ цилиндри, метал шкаф (агар газ цилиндри хонадан ташқарида ўрнатилган бўлса) ва газ мосламаси олдида ўчириш мосламасидан иборат. Суюлтирилган газнинг индивидуал қурилмаларининг цилиндрилари бино ичида ҳам, ташқарида ҳам ўрнатилиши мумкин. Биринчи ҳолда, бино ичига цилиндриларни жойлаштирганда, ҳажми 80 литрдан кўп бўлмаган битта цилиндрини ўрнатишга рухсат берилади; у одатда газ ускунаси жойлашган хонага ўрнатилади. Силиндри текшириш ва алмаштириш учун мавжуд бўлган жойда металл қисқич ёки махсус камар билан деворга бириктирилган. Цилиндрдан газ ускунасига масофа камида 1,5 м ва иситиш мосламаларига қадар камида 1 м бўлиши керак, 100х50 см ҳажмдаги ёғоч экран ўрнатилиши шарти билан асбест учун металл чойшаб билан ишланган ҳолда уни 0,5 м гача қамайтириш мумкин; ушбу экран цилиндрини иситишдан ҳимоя қилади. Бундай ҳолда, шардан экранга масофа камида 100 мм бўлиши керак. Иситиш печлари ва печкаларининг ёнғин эшикларига қарши цилиндриларни 2 метрдан яқинроқ ўрнатишга йўл қўйилмайди. Бир газ мосламаси учун цилиндрини жойлаштирганда, унинг олдида ажратувчи мослама ўрнатилмаган. Бино ташқарисида жойлашган цилиндри иншоотлардан истемолчиларга суюлтирилган газ этказиб

беришда ҳар бир мослама олдида ажратиб турадиган қурилмалар ўрнатилади. Бино ташқарисидаги шилинглари металл шкафга лойиҳа томонидан тақдим этилган асосларга ўрнатилади ва бино деворига металл қавслар ёки қисқичлар билан маҳкамланади. Шкаф икки эшикли оддий металл конструкциядир. Ҳар бир эшикнинг юқори қисмида ва шкафнинг ён деворларининг пастки қисмида шамоллатиш тешиклари мавжуд. Шкафнинг ичида цилиндриларни ўрнатиш ва редукторни ўрнатиш учун жойлар мавжуд. Цилиндрини ўрнатиш мосламасидан газ ускунасига газ қувурлари ГОСТ 3262-62 бўйича диаметри 1/3 "бўлган сув ва газ қувурларидан тайёрланади. Суюлтирилган газнинг алоҳида иншоотларини ўрнатиш ГОСТ 8318-57 Б тури бўйича ёки ГОСТ 9356-60 ИИ тури бўйича сув ва газ таъминоти пўлат қувурлари ўрнига резина мато шланглари ёрдамида амалга оширилади. Уй-жой, жамоат, коммунал ва саноат бинолари бино ташқарисида ўрнатилган гуруҳли цилиндри иншоотлардан суюлтирилган газ билан таъминланади. [9]. Гуруҳли газ баллонларини ўрнатиш газ ускуналари, газ қувурлари тизими, босим регуляторлари (бирлик учун битта ёки иккита регулятор), ўчириш мосламалари ва цилиндрилар гуруҳидан иборат. Ҳар бир газланган уй учун алоҳида шилинги гуруҳи берилиши керак ва ҳар бир босим регуляторидан кейин ўчириш мосламаси ўрнатилади. Шилинглари металл шкафларга ўрнатилади ва коллекторга мис қувурлари билан уланади. Газ баллонларини гуруҳли о'рнатилишидан қувурларни ўрнатиш илгари тасвирланганидан фарқ қилмайди. Газ ускуналарини синовдан ўтказиш ва қабул қилиш. Ўрнатиш ишлари тугагандан сўнг, суюлтирилган газнинг гуруҳли ҳовли иншоотлари қувурлар устига ёпилган арматура билан қувурлар билан бирга максимал иш босими остида ҳавонинг зичлиги учун синовдан ўтказилади. Контейнерлар ва қувурларнинг мустаҳкамлиги учун 25 кгф / см² босим билан гидравлик синов, қоида тариқасида, ишлаб чиқарувчилар ёки устaxonа томонидан амалга оширилади.

Газ газ ёндирғичларини таҳлил этиш шуни кўрсатяптики кейинги пайтларда иқтисоди ривожланган мамлакатлар АҚШ, Англия, Германия давлатларида импульсли тартиб билан ишловчи турли хил иссиқлик агрегатлари қўлланилмоқда. [7].

Хулоса: Хулоса ўрнида шуни атишимиз мумкинки Газ қувурлари максимал иш босими босимининг 1,25 Пага тенг босим остида синовдан ўтказилади. Газ қувури синов босимида камида 1 соат ушлаб турилади, ундан кейин босим иш босимига туширилади ва у барча уланиш ва арматураларни "совуллаш" билан текширилади. Юқорида кўрсатилган барча шартларга тўлиқ риоя қилинган тақдирда суюлтирилган газда ишлайдиган газ таъминоти тизимларининг унумли ва самарали ташкил этилишига эришиш

мумкун бўлади.

Адабиётлар:

Сайдуллаев, С.Р., & Сатторов, А.Б. (2020). Ана-навий қозонхона ўчоқларида ёқилғи сарфини таҳлил қилиш ва камчиликларини бартараф этиш. Научно-методический журнал "Uz Akademia, 198-204.

Сайдуллаев, С. Р. (2020). Десисион-макинг сйстем фор тхе ратионал усе оф ватер ресоурсес. Жоурнал оф Централ Асиан Сосиал Студис, 1(01), 56-65.

У.Бобомуродов, А.Султонов "Методи улучшения реагентного умягчения воды в осветлителях".- Международный научный журнал "Молодой учений", Москва 2016. № 7(111), стр.51-53.

4. Сатторов, А. Б. (2020). Сопол буюмлар ва кури-лиш материаллари ишлаб чиқарувчи саноат печла-рида газ ёқилғисидан фойдаланиш ва таҳлил қилиш. Science and Education, 1(9).

5. Обидович, Султонов Акмал. 2020. "Тхе Усе оф Модерн Аутоматед Информатион Сйстемс ас тхе Мост Импортант Мечанизм фор тхе Усе оф Ватер Ресоурсес ин тхе Регион." Тест Энгинееринг анд Ма-нагемент 83 (Марч). Маттинглей Публишинг: 1897–1901.

6. Мусаев, Ш. М. (2020). Меропрятие сокраще-ние загрязнение атмосферы вредными веще-ствами. Меъморчилик ва курилиш муаммолари, 45.

7. Хажиматова, М.М., & Саттаров, А. (2019). Эко-логик таълимни ривожлантиришда инновация жара-ёнлари. Меъморчилик ва курилиш муаммолари, 48.

8. Тошматов Н.У., & Мансурова, Ш.П. (2019). Возможность использование сточных вод заводов по переработки плодовоовощных продуктов для ороше-ния сельскохозяйственных полей. Меъморчилик ва курилиш муаммолари, 44.

9. Усмонкулов А., Ташматов Н.У., Мансурова М.Ш. Некоторые аспекты автоматического регули-рования теплового режима многоэтажных зданий,

оборудованных системой вытяжной вентиляции по-мещения // Ссиенсе анд Эдусатион. 2020. №8.

10. Мансурова Ш.П. Децентрализация-один из способов энергоэффективности теплоснабжения //Академическая публицистика. – С. 30.

11. Шохрух, Р.У.У. (2020). Агрокластеры как стратегия эффективного использования водных ре-сурсов. Science and Education, 1(7).

12. Султонов, А. О. (2020). Проблемс оф оптимал усе оф ватер ресоурсес фор сроп ирригатион. Жоур-нал оф Централ Асиан Сосиал Студис, 1(01), 26-33.

13. Қутлимуродов, У.М. (2020). Некоторые ас-пекты экологических проблем, связанные с автомо-бильными транспортом. Ин Эуропеан Ссиентифис Конференсе (пп. 50-52).

14. Каримович Маматкул Турсунов, & Рахматул-лаевич Сирождиддин Сайдуллаев (2020). Некоторые вопросы состава и оценки состояний промышленных газовых выбросов и их компонентов. Science and Education, 1 (8), 108-115.

15. Алибекова, Н. Н. (2020). Сувдан фойдаланиш жараёнларида ахборот тизимларини қўллаш. Science and Education, 1(3).

16. Рашидов, Ж., & Қўлбуттаев, Б. (2020, Жуль). Ватер дистрибутион он машине саналс трасе сассаде оф пумпинг статионс. Ин ИОП Конференсе Серисс: Материалс Ссиенсе анд Энгинееринг (Вол. 883, Но. 1, п. 012066). ИОП Публишинг.

17. Султонов, А. (2019). Ватер усе планнинг: а фунционал диаграм оф а десисион-макинг сйстем анд итс матхематисал модел. Интернационал Фи-нансе анд Ассоунтинг, 2019(5), 19.

18. Сатторов А, Сайдуллаев С. Эски турдаги қозонхона ўчоқларида ёқилғи сарфини таҳлил қилиш // "Меъморчилик ва курилиш муаммолари" Са-марқанд 2020 1-сон.

19. Султонов, А.О. (2019). Методы рационального использования воды в орошении сельскохозяйствен-ных культур. Ин Современная экономика: актуаль-ные вопросы, достижения и инновации (пп. 207-209).

УДК 628.2

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Мавланова Ю.И., докторант (PhD); **Холов Ф.М.**, преподаватель
Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Maqolada to'qimachilik korxonalari oqova suvlarini tozalashning bir necha usullari va texnologiyalari, shuningdek, chiqindi suvlarni yo'q qilishning o'ziga xos shartlaridan kelib chiqqan holda tanlangan tozalash jarayonlari va inshootlarining turli xil kombinatsiyalarini qo'llash muhokama qilinadi. Chiqindi suvlarni tozalashning biologik, elektrokimyoviy usullari, shuningdek, chiqindi suvlarni tozalash uchun ochiq kanallardagi ultrabinafsha nurlanish tizimlari, shuningdek yopiq tizimlardan foydalanish ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: biologik, fizik-kimyoviy, chiqindi suv, ultrabinafsha, to'qimachilik korxonalari.

В статье рассматривается, применения нескольких методов и технология очистки сточных вод текстиль-ных предприятий, а также различные сочетания процессов обработки и сооружений, подобранных исходя из конкретных условий водоотведения. Рассматривается биологической, электрохимической методы очистки сточных вод, а также, для обработки сточных вод могут использоваться системы ультрафиолетового облуче-ния в открытых каналах, оснащенные ультрафиолетовые излучатели низкого давления, а также закрытые си-стемы.

Ключевые слова: биологический, физико-химические, сточные воды, ультрафиолетовые, текстильные предприятия.

The article discusses the application of several methods and technology of wastewater treatment of textile enterprises, as well as various combinations of treatment processes and facilities, selected based on the specific conditions of wastewater disposal. Biological, electrochemical methods of wastewater treatment are considered, and also, for wastewater treatment, ultraviolet irradiation systems in open channels, equipped with low-pressure ultraviolet

emitters, as well as closed systems can be used.

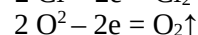
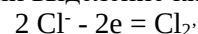
Key words: biological, physicochemical, waste water, ultraviolet, textile enterprises.

При выборе технологии очистки сточных вод текстильных предприятий следует учитывать также возможность применения биологической очистки. В большинстве случаев сточные воды текстильных предприятий подвергаются биологической очистке совместно с хозяйственно-бытовыми сточными водами или отдельно от них. В общем случае различные загрязняющие примеси, содержащиеся в сточных водах, могут быть подразделены на биологически легкоразлагаемые (простые спирты и органические кислоты, углеводы и т.д.), биологически трудноразлагаемые (танины, лигнины, циклические углеводороды, анилин и т.д.) и не поддающиеся биохимическому разложению соединения (нитроформ, четыреххлористый углерод и т.д.). Биологически легкоразлагаемые соединения при очистке активным илом легко окисляются, в то же время для деструкции биологически трудноразлагаемых соединений требуется создание специальных условий. В большинстве случаев такими условиями являются температура не менее 15 °С, низкая нагрузка на ил — менее 0,15 кг БПК₅ на 1 кг активного ила. При температурах ниже оптимальных нагрузка может понижаться до значений менее 0,05 БПК₅ на 1 кг активного ила, также может требоваться проведение адаптации активного ила к присутствию специфических органических соединений. Вещества, не поддающиеся биохимическому разложению, невозможно удалить при биологической аэробной очистке. В связи с этим, если в сточной воде содержатся преимущественно органические вещества, не поддающиеся биохимическому разложению, и неорганические примеси, биологическая очистка может быть по крайней мере неэффективной, а иногда и невозможной. В этом случае следует рассматривать удаление примесей физико-химическими методами. Отдельной проблемой, связанной со сбросом сточных вод предприятий текстильного производства, является их цветность. В настоящее время на мировом рынке представлено более 100 тысяч видов синтетических красителей при общем производстве порядка 700 000 т, значительная часть которых используется и в текстильном производстве.

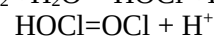
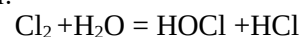
Некоторые из красителей не подвержены биологической деструкции, и для снижения цветности сточных вод может также потребоваться применение методов физико-химической очистки. В данном случае физико-химические методы очистки могут быть подразделены на две группы. *Первая группа* включает технологии, которые предусматривают выделение находящихся в сточных водах красителей путем удаления их в виде осадка, флотошлама, поглощения сорбентами, задержания при мембранном разделении. Для реализации указанных методов

используются отстойники, фильтры, флотаторы, сооружения для дозирования реагентов, устройства для мембранного разделения смесей. *Вторая группа* методов обработки основана на разрушении (деструкции) молекул красителей. Деструкция красителей осуществляется за счет реакций окисления и восстановления, которые могут производиться как дозированием реагентов, так и электрохимическими способами. Причем окисление является более распространенным способом химической деструкции.

Электрохимические методы очистки основаны на электролизе сточных вод. Протекание химических реакций при электролизе зависит от состава сточной воды, от материала электродов, *pH*-среды и параметров электролиза, таких как плотность тока, наличия разделения сред в области анода и катода и т.д. На аноде происходит окисление, а на катоде — восстановление. Причем если электроды выполнены из материалов, не подвергающихся электролитическому растворению, то при кислой среде с *pH* < 1 и значительном содержании хлоридов на аноде происходит выделение галогенов, в основном хлора, и в меньшей степени выделение кислорода:



При щелочной среде с *pH* > 7 на аноде увеличивается выделение кислорода. Последующее растворение выделившегося при электролизе хлора и приводит к образованию раствора окислителя в виде гипохлорита иона и хлорноватистой кислоты:



Если анод растворимый, то происходит дополнительный процесс - анодное окисление материала анода. В электролизерах, предназначенных для окисления сточных вод, в качестве материала анодов используются электролитически нерастворимые материалы - графит, магнетит, диоксиды свинца, магния, рутения, иридия, нанесенные на титановую основу. В качестве катода обычно используются свинец, цинк и нержавеющая сталь, титан. Для разделения продуктов электролиза могут использоваться керамические, полиэтиленовые, асбестовые и стеклянные фильтрующие диафрагмы или ионообменные мембраны, разделяющие анодное и катодное пространство.

В качестве реагентов окислителей используют хлор и хлорпроизводные, такие как гипохлориты кальция и натрия, диоксид хлора, озон, пероксид водорода, кислород или воздух. Характеристика реагентов окислителей приведена в табл. 1.

При этом обработка сточных вод хлором и хлорсодержащими окислителями приводит к об-

разованию токсичных хлорорганических соединений, которые вызывают определенные проблемы. В связи с этим в последнее время значительный интерес вызывают способы окисления, альтернативные хлорированию, в т.ч. так называемые усовершенствованные процессы окисления (англ. *Advanced Oxidation Process (AOPs)*). Указанная выше группа методов окисления основана на получении гидроксильных свободных радикалов (*HO*), которые являются сильными окислителями и способны к деструкции красителей, которые не могут быть окислены традиционными окислителями. Гидроксильные свободные радикалы получают сочетанием применения различных окислителей: озон + пероксид водорода; или окислителей и физических процессов, например, озон + ультрафиолетовое излучение; пероксид водорода + ультрафиолетовое излучение; озон + ультразвук.

Таблица 1. Окислительный потенциал основных реагентов окислителей

Реагент	Электрохимический окислительный потенциал, В	Относительный электрохимический окислительный потенциал (по отношению к хлору)
Фтор	3,06	2,25
Гидроксильный радикал	2,80	2,05
Кислород (атомарный)	2,42	1,78
Озон	2,08	1,52
Пероксид водорода	1,78	1,30
Гипохлорит	1,49	1,10
Хлор	1,36	1,00
Диоксид хлора	1,27	0,93
Кислород (молекулярный)	1,23	0,9

Для обработки сточных вод ультрафиолетовым излучением применяются монохромные ультрафиолетовые излучатели низкого давления с основной длиной - у и] м волны 254 нм, а также ультрафиолетовые / | X и [излучатели среднего давления, которые генерируют излучение в диапазоне с длинами волн 200-280 нм. Характеристики ультрафиолетовых излучателей приведены в табл. 2.

Для обработки сточных вод могут использоваться системы ультрафиолетового облучения в открытых каналах, оснащенные ультрафиолетовые излучатели низкого давления, а также закрытые системы. Последние работают в напорном режиме и, как правило, оборудованы ультрафиолетовыми излучателями среднего давления, установленными параллельно потоку обрабатываемой сточной воды. Озон является мощным реагентом-окислителем для очистки сточных вод. После растворения в воде озон взаимодействует с большинством органических соединений двумя различными способами: путем

непосредственного окисления молекулярным озоном или посредством не прямой реакции через формирование вторичных окислителей, таких как гидроксил радикал. Эффективность озонирования зависит от дозировки, продолжительности реакции, концентрации органических веществ в сточных водах и величины pH.

Таблица 2. Характеристики ультрафиолетовых излучателей

Параметры	Ультрафиолетовые излучатели низкого давления	Ультрафиолетовые излучатели среднего давления
Диапазон потребляемой мощности, Вт	4-100	1000-17000
Эффективность, %	30-40	10-15
Удельная мощность излучения, Вт/см	0,2	15
Температура на поверхности стенок лампы, °С	40	600-900

Из-за нестабильности озон невозможно хранить и транспортировать, в связи с чем он производится на месте использования (см. рис. 3). Озолирующая установка включает устройства для получения озона, перемешивающее устройство, камеру реакции и установку для удаления остатков озона. Озон производят либо из очищенного и осушенного атмосферного воздуха, либо из чистого кислорода под воздействием высоковольтного электрического разряда. Необходимое охлаждение осуществляется с помощью воздуха или воды. При благоприятных условиях выработка озона из чистого кислорода составляет примерно 15 % от количества использованного кислорода. Для получения 1 г озона из кислорода затрачивается от 6 до 15 Вт/ч электроэнергии, из атмосферного воздуха — от 10 до 30 Вт/ч.

Расход озона, подаваемого в воду, зависит от используемой системы дозирования, давления, параметров и температуры сточной воды. Результативность падает с увеличением температуры воды и уменьшением инжекционного давления. Озон можно добавлять в основной поток обрабатываемой сточной воды или подавать с помощью эжектора в дополнительный поток с последующим смешиванием озонированной воды со сточной водой в основном потоке.

Сочетание окислителей и физического воздействия на обрабатываемую сточную воду позволяет снизить расход реагентов и повысить глубину деструкции красителей. Таким образом, для очистки сточных вод текстильных предприятий применяются различные сочетания процессов обработки и сооружений, подобранных исходя из конкретных условий водоотведения.

Заклучение. Применение большинства из этих методов в технологических схемах очистки сточных вод предприятий текстильной промышленности расположенных на территории Республики затруднено ввиду отсутствия их производства, а также сырья для их получения. Наибольший интерес в этом плане представляют реагенты, разработанные Институтом химии и физики полимеров, поскольку основным сырьем для их получения являются продукты, производимые на территории Республики Узбекистан.

Литература:

1. Болдин А.Б., Авдеева Э.И., Маркова Н.А. Очистка сточных вод красильноотделочных производств. Тезисы доклада международного научно-технического семинара «Проблемы создания бессточных систем водоснабжения и экология в регионе Средней Азии». Т., 1991.
2. Способ очистки сточных вод производства органических красителей / В.М. Филиппов, Т.С. Тимофеева, Н.П. Эндюскин, Э.А. Голых, Э.Н. Шлома. Оpubл. 15.02.97 № 06.
3. Способ очистки сточных вод от красителей / А.А. Эльберт, Э.Н. Шлома, Н.П. Эндюскин. № 4183437. Оpubл.15.01.89.
4. Способ очистки сточных вод от красителей / В.А. Субботин, А.Н. Белевцев, Е.М. Лукина, Т.П. Кариллинская. № 2539061.
5. Способ очистки сточных вод красильно-отделочных цехов текстильных предприятий / Н.В. Вдовенко, А.А. Мамонтова, Я.П. Синчук, К.И. Лукашевич. № 3388254/23-26. Оpubл. 18.01.92.
6. Способ очистки сточных вод от красителей / 8984-75. Оpubл. 30.06.95.
7. Способ очистки сточных вод текстильных предприятий / Белорусский политехнический институт.
8. Способ очистки сточных вод от красителей / Э.И. Авдеева, М.Д. Белостоцкий, А.Б. Болдин, Н.А. Маркова.
9. Технический справочник по обработке воды. «Новый журнал». Санкт-Петербург. 2007.1775 с.
10. A. Al-Kdasi, A. Idris, K. Saed C.T. Guan Treatment of textile wastewater by advanced oxidation processes - a review. Global Nest: the Int. J.Vol 6. № 3.200
11. Дубенок С.А. Новые требования в области отведения сточных вод// Экология на предприятии. 2013. № 3. С. 93-96.

УДК: 631.3; 621

ЁМҒИР СУВЛАРИНИ ЙИҒИШ ВА УНДАН ИЧИМЛИК СУВИ СИФАТИДА ҲОЙДАЛАНИШ

Ҳайитов Зокир Турабоевич, Холдоров Нортжи, т.ф.н. доцент.

Имомов Баҳодир Умирзоқович.

Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти

Аннотация. Сув ресурсларидан рационал Ҳойдаланиш ҳақидаги масалалар давлатимиз олдида турган муҳим муаммолардан биридир. Иқлим шароитига кўра, Ўзбекистон адир ҳудудда жойлашган. Шунинг учун ҳам қишлоқ хўжалигининг (хусусан, сўғориладиган деҳқончилик) ирригациясиз барқарор ривожланишини тасаввур қилиб бўлмайди. Аҳоли ўсиши, саноат ривожланиши ва сўғориладиган ер майдонларининг кенгайиб бориши сув ресурсларига ҳам таъсир қилди, ҳам сифат жиҳатдан эҳтиёжнинг ортишига олиб келади. Бундай вазиятдан чиқиш учун мавжуд сув ресурсларидан оқилона Ҳойдаланиш, сўғориладиган тизим самарадорлигини ошириш, сувни тўғри тақсимлаш ва далаларда сувдан оқилона Ҳойдаланиш йўллари излаб топиш зарур. Бунинг учун эса сув тежовчи технологияларни йиғишга, ҳаттоки экинларни тақсимлашга турлича ёндашув зарур.

Калит сўзлар: Датчик магнит кантактли, сув йиғиш, ёмғир сувлари, сув таъминоти.

Кириш. Чўл аҳолиси одатда ёмғир сувларини тўплаган. Асрлар давомида одамлар қор-ёмғир сувлари ва вақти-вақти билан юзага келадиган сув оқимларини йиғадиган мосламаларни қашф қилишган. Фақат қопқоқлар ўрнига маҳкам, сув ўтказмайдиган лойдан ясалган қопқоқлар ўрнатилган. Уларни ясада асосан тақирлардан Ҳойдаланишган. Бундай сув йиғувчи қурилма «как» ёки «хак» деб номланган.

Автоматик бошқарув системаларининг келгуси ривожланишини ва самарадорлиги ошириш учун техник, ташкилий ва информацион принципларнинг бирлигини амалга ошириш энг муҳим масала ҳисобланади. Бу умумдавлат миқёсида маълумотларни узатиш тармоғи ва давлат ҳисоблаш тармоқлари базасидаги халқ хўжалигини ҳисоблаш, режалаштириш ва бошқариш учун яхлит умумдавлат информаци-яларини йиғиш ва қайта ишлаш автоматик

бошқарув системалари ишларини интеграция қилиш имконини беради.

Шу жумладан автоматик бошқарув системаларини қишлоқ хўжалиги соҳасидаги ташкил қилиш учун катта ишлар қилинмоқда. Албатта, кибернетик методларни ва автоматик бошқариш воситаларини қўллаш бу ерда қатор қўшимча қийинчиликлар яъни ишлаб чиқаришнинг ёйилиб кетганлиги, ишлаб чиқариш циклини узок муддат давом этиши, об ҳавонинг таъсири ва бошқа факторлар билан боғлиқдир. Бирок буларнинг ҳаммаси автоматик бошқарув системаларининг қишлоқ хўжалигидаги ролини қамқатирмайди, аксинча, бошқаришда катта оперативлик ва эпчиллик бўлишини талаб қилади.

Биз ёмғир ёққанда автоматик ишловчи, ёмғирни сезувчи, ёмғир сувларини йиғувчи қуйидаги қурилмани таклиф этамиз. Бу қурирма тузилиши соябон (зонтик) тарзида ишлайди. Бу

қурилма дастаси осмонга қаратилган соябондир. Қурилмани автоматик ишга туширувчи қисми электрон қурилмалардан ташкил топган.

Бу қурилмада ишга туширувчи, яъни соябонни очувчи қурилма оддий магнит таъсирида амалга оширилади. Магнит таъсири токли ўтказгичларнинг магнит таъсирларига асосланган. Ўзгармас ток таъсирида параллел жойлашган қарама-қарши магнит қутбига эга бўлувчи қурилма, ўзакли сим ғалтаклардан ташкил топган.

Симли ғалтакларга ток ўзгармас ток манбаларидан келади. Бу қурилмани автоматик ишга туширгич, яъни айнан ёмғир ёққанда, тўғрироғи, жала бошланганини сезувчи датчик амалга ошириши кераклигини биз ўз олдимишга мақсад қилдик.

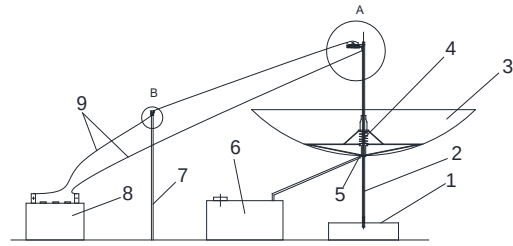
Бунинг учун, магнит-геркон контактли датчиклардан фойдаландик. Бу қурилмада ҳеч қандай кучайиргич, ҳеч қандай тескари ток ўтишига асосланган электрон калит ёки трансформатор бошқаруви мавжуд эмас. Бу қурилма тўғри ток ўтишига асосланган.

Қурилмада кичик идишча ичига пўкак жойлаштирилган. Ёмғир ёғса идишча сув тушади. Сув тушганда пўкак юқорига кўтарилади. Пўкак устига магнит жойлаштирилган. Магнит геркон контактга яқинлашганда омик контакт ҳосил бўлади ва манбадан ток ғалтакларга ўта бошлайди. Ғалтаклардан бирига игнали илгак ўрнатилган. Игнали илгак ток таъсирида орқага тортилади. Илгакдан озод бўлган пружина соябонни очади.

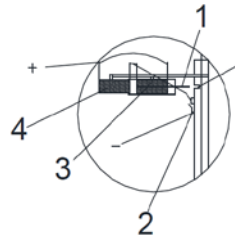
Ёмғир ёғиши кўрсатилган идиш юзаси бўйича 15-25 тагача бўлса идишдаги пўкак белгиланган нуқтага ета олади. Агар ёмғир донаси 15-25 дона оралиғига етмаса соябон очилмайди. Чунки ёмғир сувлари кўп йиғилмаслиги инobatга олинган.

Қурилманинг ёмғир тушадиган юзаси 2 м² ни ташкил этади. Ёмғир вақтида ҳар минутда 5-10 литр сув йиғиш имконига эга. Ёмғир тингандан сўнг қурилмалар, яна аввалги ҳолатига қайтариб ростлаб қўйилиши талаб этилади. Чунки шамол ёки куёш таъсирида зарарланиши, яроқсиз ҳолатга келиши олди олиниши учун.

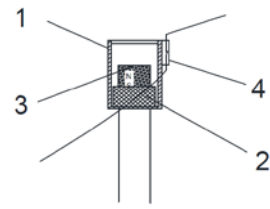
Қурилма остига шиланглар бириктирилган бўлади. Қурилмадаги шиланг умумий сув тўпланадиган идишга бириктирилади. Умумий сув тўпланадиган идиш оғзи маҳкамланади. Ёмғир ва қор сувлари тоза сув бўлгани учун анча вақтгача бузулмасдан тура олади.



1-расм. Ёмғир сувларини йиғиувчи қурилма. 1-таглик, 2-тутиб турувчи устун, 3-сув тўпланувчи юза, 4-очувчи пружина, 5-йиғилган сув оқиб тушувчи қувур, 6- сув йиғилувчи омбор, 7-магнит контакли датчик ўрнатилган устун, 8-ток манбайи, 9-уловчи симлар.



2-расм. А соҳа. 1-игнали илгак, 2-эластик омик кантақ калит, 3-ҳаракатланувчи қурилма (токнинг магнит таъсирида ишловчи). 4-тортувчи қурилма (токнинг магнит таъсирида ишловчи).



3-расм. В-соҳа. 1-магнит жойлашган идишча, 2-пўкак, 3-магнит, 4-магнит контактли датчик.

Қурилма ишга тушгандан сўнг, яъни соябон очилгандан сўнг ток манбайи автоматик узилиши керак. Бунинг учун ток манбайи ва геркон контактга кетма-кет уланган, омик контакт ҳосил қилувчи эластик омик калит кетма-кет уланган бўлади. Қурилма очилганидан сўнг эластик омик калит ҳам очик (кўтарилади) ҳолатига ўтади. Ғалтаклар электр токи манбасидан узилади.

Кўриниб турибдики, электр ток манбасига қурилма бир секундга етмаган оралиқда уланади ва узилади. Чўл ва дашт жойларда, ичимлик суви муаммоли жойларда ёмғир ва қор сувларини йиғиш ва ундан фойдаланишда қурилма фойдали ҳисобланади.

Адабиётлар:

1. Отабоев Ш., Набиев М. "Инсон ва биосфера", Тошкент "Ўқитувчи", 1995 йил.
2. Авакян А.Б., Широков В.М. Комплексное использование и охрана водных ресурсов. Минск, Изд. "Университетское", 1990
3. Авакян А.Б., Широков В.М. Комплексное использование и охрана водных ресурсов. Минск, Изд. "Университетское", 1990.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ

Тулбаев Б.Б., Камолова С.Н., Ташкентский архитектурно-строительный институт

Мақолада бугунги кунда вентиляция тизимларида қўлланилаётган энергия тежамкор технологиялар ва уларнинг тузилиши ҳамда ишлаш принциплари тўғрисида сўз юритилган. Шунингдек якуний хулоса сифатида юртимизда ҳам биноларда вентиляция тизимларини лойиҳаляётганда юқоридаги каби энергия тежамкор технологиялардан фойдаланишни кенг жорий этиш лозимлиги қайт этиб ўтилган.

Kalit so'zlar: shamollatish; qayta aylanish; sog'ayish; ta'minot va chiqindi ventilyatsiyasi; plastinka issiqlik almashinuvchilari; plastinka rekuperatori; rotatsion rekuperator; oraliq issiqlik tashuvchisi bo'lgan rekuperatorlar.

В статье рассматриваются энергосберегающие технологии, используемые в современных системах вентиляции, их структура и принципы работы. В качестве окончательного вывода была подтверждена необходимость широкого внедрения энергосберегающих технологий при проектировании систем вентиляции зданий в нашей стране.

Ключевые слова: вентиляция; рециркуляция; рекуперация; приточно-вытяжной вентиляции; пластинчатые теплообменники; пластинчатый рекуператор; роторный рекуператор; рекуператоры с промежуточным теплоносителем.

The article discusses the energy-saving technologies used in ventilation systems today and their structure and principles of operation. As a final conclusion, the need for the widespread introduction of energy-saving technologies in the design of ventilation systems in buildings in our country was reiterated.

Key words: ventilation; recirculation; recuperation; supply and exhaust ventilation; plate heat exchangers; plate recuperator; rotary recuperator; recuperators with intermediate heat carrier.

Производственный процесс сопровождается выделением в воздух помещений вредных для здоровья человека тепла, газов и паров. Вследствие поступления в воздух вредных газов, паров, тепла, влаги и пыли происходит изменение его химического состава и физического состояния, неблагоприятно отражающегося на самочувствии и состоянии здоровья человека и ухудшающие условия труда. Для поддержания в помещении нормальных параметров воздушной среды, удовлетворяющих санитарно-гигиеническим и технологическим требованиям, устраивают вентиляцию.

Вентиляцией называют совокупность мероприятий и устройств, обеспечивающих расчетный воздухообмен в помещениях жилых, общественных и промышленных зданий. Санитарно-гигиеническое назначение вентиляции состоит в поддержании в помещениях удовлетворяющего требованиям санитарных норм проектирования и строительных норм и правил состояния воздушной среды путем ассимиляции избытков тепла и влаги, а так же удаления вредных газов, паров и пыли.

На сегодняшний день состояние рынка энергоресурсов выводит на первый план использование экономичного оборудования, повторного использования затраченной энергии.

В системе вентиляции использование вторичных тепловых энергоресурсов позволяет уменьшить эксплуатационные затраты.

Вторичная энергия в системах вентиляции получают одним из следующих способов:

- Применение систем с использованием рециркуляции;
- Применение систем с использованием рекуперации;

Применение систем с использованием рециркуляции. Система рециркуляции представляет собой подмешивание воздуха, удаляемого из помещения, к наружному воздуху, и подача этой смеси в помещение. Рециркуляция воздуха в системе приточно-вытяжной вентиляции и воздушного отопления применяется в холодное время года в целях экономии тепла, так как при этом приходится нагревать не весь приточный

воздух, а только наружный воздух, необходимый для дыхания людей. Кроме того, использование рециркуляции позволяет стабилизировать режим распределения воздуха в помещении, так как система работает при постоянном расходе, и скорости приточных струй имеют постоянное значение во все периоды года.

В режиме рециркуляции не происходит никакого воздухообмена, часть воздуха, удаляемого из помещений, после соответствующей очистки от производственных вредностей снова направляется в помещение.

При использовании принципа рециркуляции необходимо соблюдать следующие условия:

- количество чистого приточного воздуха должно составлять не менее 10% от общего количества воздуха подаваемого в помещение;
- воздух, поступающий в помещение, должен содержать не более 30% вредных веществ по отношению к их предельно допустимой концентрации.

Применение рециркуляции недопустимо в помещениях, в воздушной среде которых могут быть вредные вещества 1, 2 и 3-го классов опасности, неприятные запахи и болезнетворные микроорганизмы или возможно резкое увеличение концентрации вредных и взрывоопасных пылей, паров и газов (в производствах категории А, Б, В1-В4 по взрывопожарной опасности).

Применение систем с использованием рекуперации. Принцип рекуперации основан на использовании теплоты вытяжного воздуха. Передача тепла происходит за счет теплообменных агрегатов, различающихся по типу исполнения и способу движения воздуха. В качестве установок рекуперации тепла (теплоутилизаторы) принято использовать следующее оборудование:

- **пластинчатые теплообменники** – их еще называют перекресточными и рекуперативными;
- **роторные** – вращающиеся или регенеративные;
- **рекуператоры с промежуточным теплоносителем;**

Пластинчатые теплообменники (пластинчатый рекуператор) - конструкция изготов-

лена из алюминиевых пластин, создающих систему каналов для протекания потоков воздуха. За счет высокой теплопроводности стенок каналов происходит передача тепла от вытяжного воздуха к приточному.

Алюминиевых листов со специальным покрытием поверхности, которая оптимизирует характеристики рекуператора, обеспечивая высокий КПД и низкое аэродинамическое сопротивление. Рекуператор имеет встроенный байпас, который можно использовать для регулирования и прекращения рекуперации при угрозе замерзания. Такая система имеет два клапана: один в рекуператоре, другой — в байпасе. Управлять обоими клапанами можно с помощью одного электродвигателя. Под рекуператором устанавливается поддон для сбора конденсата. В линии отвода конденсата должен быть установлен водяной сифон с достаточной высотой затвора. Эффективность пластинчатого рекуператора достигает 60–70%.

Пластинчатый рекуператор применяется в тех случаях, когда потоки воздуха должны оставаться разделенными, например, для предотвращения попадания запахов в подаваемый воздух, а также когда нежелательна передача влаги, например, в системах осушения.

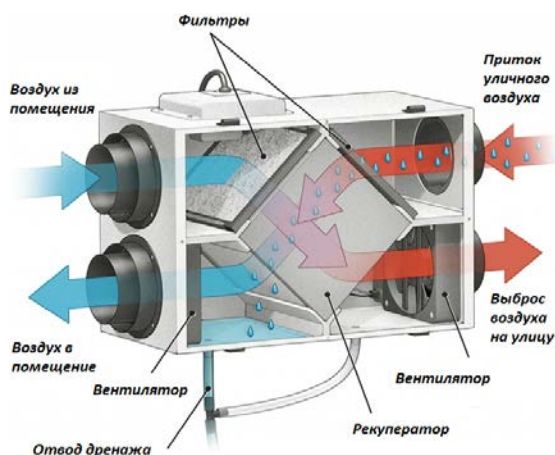


Схема пластинчатого рекуператора

Роторный рекуператор - система роторного рекуператора представляет собой барабан, состоящий из множества алюминиевых ячеек, вращающихся вокруг своей оси. Ячейка, попадая в зону вытяжного воздуха, нагревается. Попадая в зону приточного воздуха, ячейка отдает накопленное тепло приточному воздуху.

Роторный рекуператор имеет очень высокую эффективность регенерации тепла.

Он изготовлен из гофрированного алюминия. Эффективность достигает 85% и зависит от рабочего режима. Ротор смонтирован на выдвижных «салазках», и для осмотра его можно выдвинуть из агрегата со стороны обслуживания.

Рекуператор оснащен эффективным уплотнением вокруг ротора и между потоками воздуха. Плавное регулирование скорости производится

встроенным в агрегат электронным регулятором. Роторные рекуператоры применяются в тех случаях, когда в системах вентиляции допускается перетекание вытяжного воздуха в приточную систему (не более 5%). При низких температурах наружного воздуха ротор передает также влагу, конденсирующуюся из удаляемого воздуха.

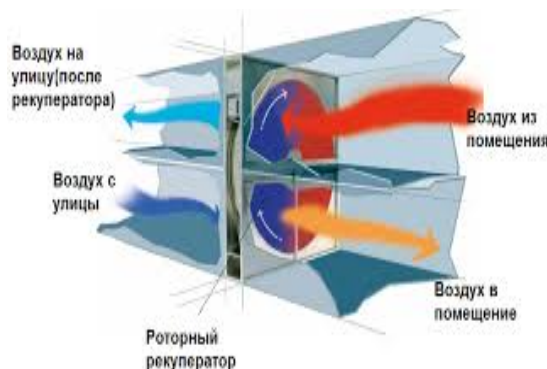


Схема роторного рекуператора

Роторные рекуператоры отличаются высоким КПД, однако этот показатель все же остается ниже, чем если бы использовалась пластинчатая установка с двойной кассетой. Отличительной особенностью является низкое потребление энергии. Что до недостатков, то отметим такие моменты, так как встречные воздушные потоки у роторного рекуператора разделены не идеально, в приточный воздух попадает небольшое количество удаляемого из помещения воздуха (пусть и незначительное). Само устройство стоит довольно дорого, т.к. используется сложная механика. Наконец, роторный рекуператор должен обслуживаться чаще, чем другие приточно-вытяжные установки и его установка во влажных помещениях не желательна.

Рекуператоры с промежуточным теплоносителем - данные устройства представляют собой два жидкостных теплообменника. Один из теплообменников расположен в вытяжном канале, другой — в приточном. Теплоноситель нагревается вытяжным воздухом, а затем передает тепло приточному воздуху. Данный тип рекуператоров применяется, когда недопустимо смешивание приточного и вытяжного воздуха. КПД данных установок составляет порядка 60%.

В современных домах системы с теплоутилизацией позволяют экономить до 50% тепла по сравнению с конвективными системами отопления. Мощность системы отопления в квартире 100 кв. м снижается на 10%, годовое потребление тепла снижается примерно с 40 до 15 кВт/(кв. м в год).

Сегодня в Германии успешно работают в 5-, 10- и 11-этажных домах децентрализованные поквартирные приточно-вытяжные системы вентиляции с утилизацией тепла. Эти системы,

несмотря на достаточно высокую стоимость, позволяют постоянное вентилирование всего жилого пространства, экономия тепла составляет около 20%. У нас Узбекистане нужно широко применять энергосберегающие технологии рециркуляции и рекуперации и тогда мы можем беречь энергии в системах вентиляции.

Литература:

1. Самойлов В.С., Левадный В.С. Вентиляция и кондиционирование. Практические пособие. Москва 2009. 240 с.
2. Mamasolievna, K. M., & Mamarazhabovich, M. S. (2020). the essence of the theory of gas-liquid flow and its use in solving technical problems. *Academicia: An international multidisciplinary research journal*, 10(12), 1318-1322.
3. Хажиматова, М. М., & Саттаров, А. (2019). Эко-

логик таълимни ривожлантиришда инновация жараёнлари. *Me'morchilik va qurilish muammolari*, 48.

4. Махмудова, Д. Э., & Мусаев, Ш. М. (2020). Воздействие промышленных загрязнителей на окружающую среду. *Академическая публицистика*, (12), 76-83.
5. Shukurov, G., Musaev, S. M., Egamova, M. T., & Hajimatova, M. M. (2020). " Thermal conductivity of lightweight concrete depending on the moisture content of the material. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(08), 6381.
6. Рослякова Е.М., Кочевников Н.В., Золотухин И.В. Насосы.
7. Вентиляторы. Кондиционеры. Справочник. Санкт-Петербург 2015. 822 с.
8. Алиев, М. К., & Махмудова, Д. Э. (2019). Роль естественного биоценоза в процессе очистки питьевой воды. *Международный научный сельскохозяйственный журнал*, (1), 7-8.

УДК 631.362.24

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ЭКИНЛАРИ УРУҒИНИ ҲАВО ОҚИМИДА ТОЗАЛАШ МУМКИНЛИГИНИ НАЗАРИЙ АСОСЛАШ

Росабоев Абдукодир Тўхтақўзиевич, Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти
Худоев Шароф Тўйчиевич, Жиззах политехника институти

Мақолада қишлоқ хўжалик экинлари уруғини горизонтал ҳаво оқимида ҳар хил аралашмалар ҳамда бегона ўтлар уруғидан тозалаш мумкинлигини назарий асослаш бўйича ўтказилган назарий тадқиқотларнинг натижаси келтирилган. Назарий тадқиқотларнинг натижаси шуни кўрсатдики, вентилятор томонидан ҳосил қилинган горизонтал ҳаво оқими ёрдамида қишлоқ хўжалик экинлари уруғини фракцияларга ажратиш, ҳар хил аралашмалар ҳамда бегона ўтлар уруғидан тозалаш мумкин экан.

Калит сўзлар: қишлоқ хўжалик экинлари уруғи, дуккакли экинлар дони, ҳаво оқими, тозалаш, аралашма, бегона ўтлар уруғи.

В статье представлены результаты теоретических исследований по теоретическому обоснованию возможности очистки семян сельскохозяйственных культур от различных смесей и сорняков в горизонтальном потоке воздуха. Теоретические исследования показали, что с помощью создаваемого вентилятором горизонтального воздушного потока можно разделить семена сельскохозяйственных культур на фракции, удалить различные смеси и сорняки.

Ключевые слова: семена сельскохозяйственных культур, бобовые, воздушный поток, очистка, перемешивание, семена сорняков.

The article presents the results of theoretical studies on the theoretical substantiation of the possibility of cleaning seeds of agricultural crops from various mixtures and weeds in a horizontal air flow. Theoretical studies have shown that with the help of a horizontal air flow created by a fan, it is possible to separate agricultural seeds into fractions, to remove various mixtures and weeds.

Key words: crop seeds, legumes, air flow, cleaning, mixing, weed seeds.

Қириш. Илмий манбалардан маълумки, йиғиштириб олинган қишлоқ хўжалик экинлари уруғи ва дуккакли экинлар донини сақлаш ва товар кондициясига келтириш учун ҳар хил аралашмалар ҳамда бегона ўтлар уруғидан тозалаш талаб қилинади [1, 2, 3]. Бунга сабаб, йиғиштириб олинган донлар таркибида поялар, бошоқлар ва дуккакларнинг бўлаги, бошоқлар ва дуккакларнинг қипиғи, майда тошлар, кесак бўлаклар, ҳар хил майда аралашмалар ҳамда бегона ўтлар уруғи мавжуд бўлади. Агар йиғиштириб олинган донлар тозаланмасдан сақланса, таркибидаги ҳар хил аралашмалар уларнинг сифат кўрсаткичларини пасайтириб, замбуруғ ҳамда моғор каби микроорганизмларни тарқалишига олиб келади ва ўз-ўзидан қизиб кетиб, сифат кўрсаткичлари кескин

ёмонлашади. Қишлоқ хўжалик экинлари уруғини тозалаш учун амалда мавжуд бўлган техника воситаларининг таҳлили шуни кўрсатдики, уларнинг тузилиши мураккаб ҳамда энергия ва ресурсни кўп талаб қилади. Бундан ташқари, мавжуд қурилмалардан деҳқон ва фермер хўжаликларида фойдаланиш иқтисодий жиҳатдан ўзини оқламайди.

Юқоридагилардан келиб чиқиб, кейинги йилларда олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари натижасида, қишлоқ хўжалик экинлари уруғи ҳамда дуккакли экинлар донини горизонтал ҳаво оқими ёрдамида ҳар хил аралашмалар ва бегона ўтлар уруғидан тозалаш учун тузилиши жиҳатдан содда, энергия ва ресурстежамкор қурилма ишлаб чиқилди [4, 5, 6, 7]. Ишлаб чиқилган қурилмада қишлоқ хўжалик экинлари

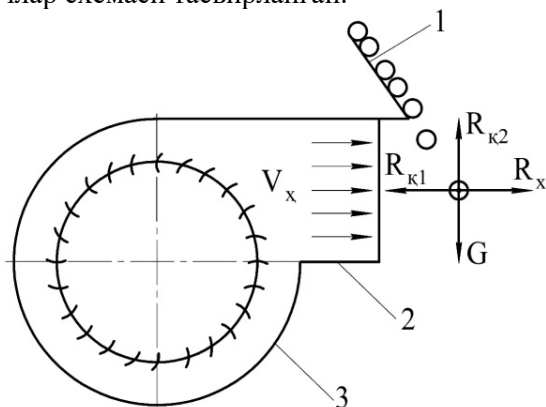
уруғини горизонтал ҳаво оқими ёрдамида тозалаш мумкинлигини исботлаш учун назарий тадқиқотлар ўтказиш зарур. Чунки, назарий тадқиқотлар технологик жараёни сон жиҳатдан баҳолаб, қурилманинг конструктив ўлчамлари ва иш режимларини асослаш имконини беради.

Тадқиқот мақсади. Қишлоқ хўжалик экинлари уруғини горизонтал ҳаво оқими ёрдамида ҳар хил аралашмалар ҳамда бегона ўтлар уруғидан тозалаш мумкинлигини назарий тадқиқ этиш ва қурилманинг баъзи параметрларини асослаш.

Тадқиқот усуллари ва материаллари. Қишлоқ хўжалик экинлари уруғини горизонтал ҳаво оқими ёрдамида ҳар хил аралашмалар ҳамда бегона ўтлар уруғидан тозалаш технологик жараёнини назарий тадқиқи назарий механика ҳамда аэродинамиканинг қонун ва қоидаларидан фойдаланилган ҳолда, математик таҳлил асосида ўтказилди.

Тадқиқот натижалари ва уларнинг муҳокамаси. Ишлаб чиқилган қурилманинг технологик иш жараёнига асосан, тозаланадиган уруғли аралашмалар юклаш бункеридан уруғ меъёрини ростлайдиган мослама ва сирпаниш тахтаси ёрдамида маълум бир V_0 тезлик билан вентилятор томонидан ҳосил қилинган горизонтал ҳаво оқимида етказиб берилади.

1-расмда вентилятор томонидан ҳосил қилинган горизонтал ҳаво оқимида етказиб берилган уруғли аралашмаларга таъсир этадиган кучлар схемаси тасвирланган.



1-расм. Ҳаво оқимида етказиб берилган уруғли аралашмаларга таъсир этадиган кучлар схемаси:

1-сирпаниш тахтаси; 2-ҳаво канали;
3-вентилятор

Расмда тасвирланган схемадан кўриниб турибдики, вентилятор томонидан ҳосил қилинган ҳаво оқимида етказиб берилган уруғли аралашмаларга қуйидаги кучлар системаси таъсир этади:

1. Вентилятор томонидан ҳосил қилинган ҳаво оқимининг сурадиган кучи [8, 9]

$$R_x = mK_y(V_x - V_y)^2, \quad (1)$$

бунда m – уруғли аралашма массаси, кг; K_y – уруғли аралашмани учувчанлик коэффициент,

1/м; V_x – ҳаво оқимининг тезлиги, м/с; V_y – уруғли аралашмани нисбий тезлиги, м/с.

2. Ҳаво оқимида ҳаракатланаётган уруғли аралашмага муҳитнинг қаршилиқ кучи [8, 9]

$$R_{k1} = mK_y V_y^2. \quad (2)$$

3. Оғирлик кучи

$$G = mg, \quad (3)$$

бунда g – эркин тушиш тезланиши, м/с².

4. Сирпаниш тахтасидан ҳаво оқимида етказиб берилган уруғли аралашмага муҳитнинг қаршилиқ кучи [7, 8]

$$R_{k2} = mK_y V_0^2, \quad (4)$$

бунда V_0 – уруғли аралашмани сирпаниш тахтасидан ҳаво оқимида етказиб бериш тезлиги, м/с.

1-расмда тасвирланган схемадан кўриниб турибдики, вентилятор томонидан ҳосил қилинган ҳаво оқимининг сурадиган кучи R_x уруғли аралашмаларни ҳаво оқимининг йўналиши бўйича суради, муҳитнинг қаршилиқ кучи R_{k1} уруғли аралашмаларни ҳаво оқимида ҳаракатланишига қаршилиқ кўрсатади, оғирлик кучи G уруғли аралашмаларни пастга қараб босади, муҳитнинг қаршилиқ кучи R_{k2} эса уруғли аралашмаларни сирпаниш тахтасидан ҳаво оқимида етказиб бериш вақтидаги ҳаракатига қаршилиқ қилади. Шунинг учун ушбу таъсир этадиган кучларнинг ўзаро нисбатига асосан, уруғли аралашмаларни физик-механик хоссаларига боғлиқ равишда, вентилятор томонидан ҳосил қилинган горизонтал ҳаво оқимида бир-биридан тозалаш мумкинлигини назарий асослаш мумкин.

1-расмда тасвирланган схемага асосан, уруғли аралашмалар ҳаво оқимининг таъсирида маълум бир масофага учиб бориб тушиши учун қуйидаги шарт бажарилиши керак

$$R_x - R_{k1} - G \cos \alpha = 0$$

ёки

$$mK_y(V_x - V_y)^2 - mK_y V_y^2 - mg \cos \alpha = 0, \quad (5)$$

бунда α – уруғли аралашмани ҳаво оқимида етказиб бериш бурчаги, градус.

(5) ифодага баъзи бир ўзгартиришлар киришиб, қуйидаги ифодани оламиз

$$(V_x - V_y)^2 - V_y^2 - \frac{g}{K_y} \cos \alpha = 0$$

ёки

$$V_y = \frac{1}{2} \left(V_x - \frac{g}{K_y V_x} \cos \alpha \right). \quad (6)$$

(6) ифодадаги V_y ни ўрнига унинг $V_y = (S/t)$ қийматини қўйиб, қуйидаги ифодани ҳосил қиламиз

$$S = \frac{t}{2} \left(V_x - \frac{g}{K_y V_x} \cos \alpha \right), \quad (7)$$

бунда S – уруғли аралашмани учиб бориш масофаси, м; t – уруғли аралашмани учиб бориши учун кетган вақт, с.

(7) ифодадаги t ни [10] га асосан,

$t = \sqrt{2h/g}$ билан алмаштириб, уруғли аралашмаларни ҳаво оқими таъсирида учиб бориш масофасини аниқлаш учун қуйидаги ифодани оламиз

$$S = \sqrt{\frac{h}{2g}} \left(V_x - \frac{g}{K_y V_x} \cos \alpha \right), \quad (8)$$

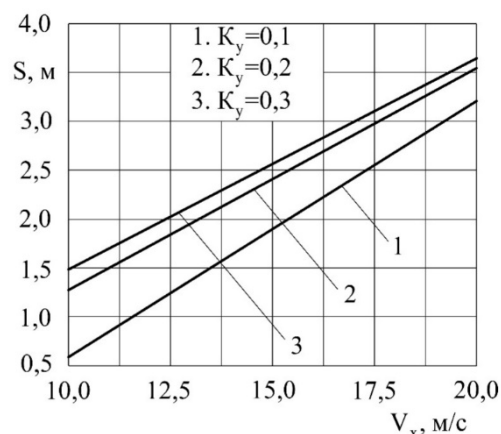
бунда h —уруғли аралашмаларни ҳаво оқимига етказиб бериш баландлиги, м.

(8) ифодадан кўриниб турибдики, уруғли аралашмаларни ҳаво оқимининг таъсирида учиб бориш масофаси S уларни ҳаво оқимига етказиб бериш баландлиги h , ҳаво оқимининг тезлиги V_x , уруғли аралашмаларни учувчанлик коэффициентини K_y ҳамда ҳаво оқимига етказиб бериш бурчаги α ларга боғлиқ экан. Шу билан бирга уруғли аралашмаларни ҳаво оқимига етказиб бериш бурчаги α ни қиймати ошиши билан, уларни учиб бориш масофасини ортиши кузатилади. Аммо, уруғли аралашмаларни етказиб бериш бурчагининг қийматини кескин ошиши, уларни ҳаво оқимига келиб тушиш тезлигини ортишига олиб келади. Бу қишлоқ хўжалик экинлари уруғини ҳаво оқими ёрдамида тозалаш технологик жараёнига салбий таъсир кўрсатиб, тозалаш самарадорлигини пасайтиради. Шунинг учун уруғли аралашмаларни ҳаво оқимига етказиб бериш бурчагини ўзгармас деб қабул қилиб, уларни ҳаво оқимига етказиб бериш баландлигини асослаш ҳамда уруғли аралашмаларни учиб бориш масофасини ҳаво оқимининг тезлигига боғлиқ равишда ўзгариши ва ҳаво оқимидаги ҳаракатини тадқиқ этиш мумкин.

(8) ифодадан кўриниб турибдики, уруғли аралашмаларни учиб бориш масофасига вентилятор томонидан ҳосил қилинган ҳаво оқимининг тезлиги сезиларли таъсир кўрсатади. Шунинг учун уруғли аралашмаларни вентилятор томондан ҳосил қилинган ҳаво оқимининг таъсирида учиб бориш масофасини ўзгаришини тадқиқ этиш учун (8) ифодага асосан параметрларнинг қуйидаги қийматларида ҳисоблашлар ўтказамиз: $h=0,75$ м; $g=9,81$ м/с; $\alpha=45^\circ$; $K_y=0,1$; $0,2$ ва $0,3$ ҳамда $V_x=10,0$; $12,5$; $15,0$; $17,5$ ва $20,0$ м/с.

2-расмда уруғли аралашмаларни учувчанлик коэффициентининг ҳар хил қийматида вентилятор томондан ҳосил қилинган ҳаво оқимининг тезлигига боғлиқ равишда, уларни учиб бориш масофасини ўзгариш графиги тасвирланган. Расмда тасвирланган графиклардан кўриниб турибдики, уруғли аралашмаларни учувчанлик коэффициенти бир хил бўлганда, вентилятор томонидан ҳосил қилинган ҳаво оқимининг тезлиги ўзгариши билан уларни учиб бориш масофасини ўзгариши кузатиляпти. Масалан, агар ҳаво оқимининг тезлиги $10,0$ м/с га тенг бўлганда, учувчанлик коэффициенти $0,2$ га тенг бўлган уруғли аралашмаларни учиб бориш масофаси $1,27$ м ни ташкил этса, ҳаво оқимининг тезлиги $20,0$ м/с га

тенг бўлганда, уларни учиб бориш масофаси



2-расм. Уруғли аралашмаларни учувчанлик коэффициенти (K_y)нинг ҳар хил қийматида ҳаво оқимининг тезлиги (V_x)га боғлиқ уларни учиб бориш масофаси (S)ни ўзгариш графиги

$3,55$ м ни ташкил этади (2-расм, 2-эгри чизиқ). Яъни вентилятор томонидан ҳосил қилинган ҳаво оқимининг тезлигини ошиши, уруғли аралашмаларни учиб бориш масофасини узайишига олиб келади.

Шу билан бирга, ҳаво оқимининг тезлиги бир хил бўлганда, уруғли аралашмаларни учувчанлик коэффициентининг ўзгариши ҳам уларни учиб бориш масофасини ўзгаришига олиб келади. Масалан, ҳаво оқимининг тезлиги $15,0$ м/с га тенг бўлганда, учувчанлик коэффициенти $0,1$ га тенг бўл-

ган уруғли аралашмаларни учиб бориш масофаси $2,02$ м ни ташкил этса (2-расм, 1-эгри чизиқ), учувчанлик коэффициенти $0,3$ га тенг бўлган уруғли аралашмаларни учиб бориш масофаси $2,62$ м ни ташкил этади (2-расм, 3-эгри чизиқ). Ёки бошқача айтганда, ҳаво оқимининг тезлиги бир хил бўлганда, уруғли аралашмаларни учувчанлик коэффициентининг қиймати ошиши билан уларни учиб бориш масофасини узайиши кузатилади.

2-расмда тасвирланган графикларнинг таҳлил шуни кўрсатадики, вентилятор томонидан ҳосил қилинган ҳаво оқимининг тезлиги бир хил бўлганда, учувчанлик коэффициенти бир-биридан фарқ қилган уруғли аралашмалар ҳар хил масофага учиб боради. Демак, қабул қилиш бункерини бир нечта фракцияга бўлиб, ҳар хил масофага учиб борган уруғли аралашмаларни бир-биридан ажратиш ва қишлоқ хўжалик экинлари уруғи ҳамда дуккакли экинлар донини ҳар хил аралашмалар ва бегона ўтлар уруғидан тозалаш мумкин экан.

Хулоса.

1. Уруғли аралашмаларни горизонтал ҳаво оқимининг таъсирида учиб бориш масофаси уларни ҳаво оқимига етказиб бериш баландлиги, ҳаво оқимининг тезлиги, учувчанлик коэффициенти ва уларни ҳаво оқимига етказиб бериш бур-

чагига боғлиқ бўлиб, ушбу параметрларни ўзгартириш орқали технологик жараёнини бошқариш мумкин.

2. Вентилятор томонидан ҳосил қилинган ҳаво оқимининг тезлиги бир хил бўлганда, учувчанлик коэффициенти бир-биридан фарқ қилган уруғли аралашмаларни ҳар хил масофага учиб бориши, қабул қилиш бункерининг бўлиш текислиги ўқининг координаталарини тўғри танлаб, қишлоқ хўжалик экинлари уруғи ва дуккакли экинлар донини ҳар хил аралашмалар ва бегона ўтлар уруғидан тозалаш имконини беради.

Адабиётлар:

1. Кулагин М.С. Механизация послеуборочной обработки и хранения зерна и семян. – М.: Колос, 1979. – 288 с.

2. Хажиматова, М. М. (2021). Некоторые гидродинамические эффекты, проявляемые при пузырьковом и спрядном режимах течения газожидкостной смеси. Science and Education, 2(4), 257-264.

3. Машины и оборудования для очистки и сортирования зерновых и зернобобовых культур: учебно-методическое пособие/сост. А.В.Кузмицкий [и др.] – Минск: БГАТУ, 2012. – 100 с.

4. Пилипчук В.Л. Технологическая хранения зерна и семян: Учебное пособие. – М.: Колос, 2014. – 457 с.

5. Росабоев А.Т., Худоёров Ш.Т. Қишлоқ хўжалик экинлари уруғини тозалайдиган қурилма //Замонавий тадқиқотлар, инновациялар, техника ва технологияларнинг долзарб муаммолари ва ривожланиш тенденциялари мавзусидаги илмий-техник анжумани материаллари тўплами. – Жиззах, 2019. – Б. 393-394.

6. Росабоев А.Т., Худоёров Ш.Т. Энерго- и ресурсосберегающее устройство для очистки семян сельскохозяйственных культур//“Аграр соҳани истиқболли ривожлантиришда ресурстежовчи инновацион технологиялардан самарали фойдаланиш” мавзусидаги халқаро илмий-техник анжумани мақолалар тўплами. – III-қисм. – Андижон, 2019. – Б.109-113.

7. Росабоев А., Йулдошев О., Худоёров Ш. Қишлоқ хўжалик экинлари уруғини тозалаш учун энергия ва ресурстежамкор қурилма//AGRO ILM. – Тошкент, 2019. – № 5(62). – Б. 99-100.

УДК.628.316.13

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД КРАСИЛЬНО-ОТДЕЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА МЕТОДОМ УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИИ

Жураев О.Ж., доц.; **Сабинова Д.А.,** преподаватель; **Каюмова Л.Ш.** соискатель
Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Maqolada binoni ishlab chiqarishda chiqadigan oqova suvlar tarkibini simulyatsiya qiladigan bir necha turdagi model eritmalarini ultrafiltrlash orqali tozalash imkoniyatlari va "Vladipor" sodali suv UAM asetat-tsellyuloza membranalaridan foydalanish haqida so'z boradi. Tadqiqot filtrlangan eritmaning aylanishi bilan ultrafiltrlash moslamasida o'tkazildi. Birlikning ishlash tartibi: bosim (P) 1 MPa; eritmaning aylanish tezligi (v) 1 M / S; o'rta harorat (t) 37,5 ° S. U-10 ultratermostat yordamida harorat saqlanib qoldi.

Kalit so'zlar: oqova suv, ultrafiltratsiya, bo'yoqlar, membrana, model echimlar.

В статье рассмотрены возможности ультрафильтрационной очистки нескольких видов модельных растворов, имитирующих состав сточных вод красильного производства, и использование ацетат-целлюлозных мембран "Владипор" сода УАМ. Исследование проводили на ультра-фильтрационной установке с циркуляцией фильтруемого раствора. Режим работы установки: давление (P) 1 МПа; скорость циркуляции раствора (v) 1 м/с; средняя температура (t) 37,5°С. Температура поддерживалась с помощью ультра термостата марки U-10.

Ключевые слова: сточные воды, ультрафильтрация, красители, мембрана, модельные растворы.

The article discusses the possibilities of ultra-filtration purification of several types of model solutions that simulate the composition of wastewater from dyeing production, and the use of acetate-cellulose membranes "Vladipor" soda UAM. The study was carried out on an ultra-filtration unit with circulation of the filtered solution. Unit operating mode: pressure (P) 1 MPa; solution circulation rate (v) 1 M / S; average temperature (t) 37.5 ° C. The temperature was maintained using a U-10 ultra-thermostat.

Key words: waste water, ultrafiltration, dyes, membrane, model solutions.

К числу наиболее водоемких отраслей промышленности относится текстильная промышленность. Около 90 % потребляемой воды идет на производственные нужды, включающие промывку, очистку, крашение, набивку и окончательную отделку тканей. Образующиеся сточные вода загрязнены в основном химикатами, используемыми в технологическом процессе-детергентами (дезинфицирующими и моющими средствами), минеральными солями, красителями. Наиболее загрязненными и трудноочищаемыми являются сточные воды красильных цехов По данным, эти воды могут содержать 12500 мг/л и более растворенных веществ, в том числе

до ~ 10000 мг/л ее ионов, БПК - до 1500 мг/л O₂, цветность - до 12500° ПКШ, рН 3,2 - 11,8. Ввиду потребления больших количеств воды, использования дорогостоящих химикатов, особенно красителей, этот вид производства остро нуждается в организации водооборотных систем и повторном использовании химикатов. Поэтому обработка сточных вод должна основываться на применении не разрушительных (химических, биологических), а регенеративных методов, к которым относится ультрафильтрация.

В данной работе рассмотрены возможности ультра-фильтрационной очистки нескольких видов модельных растворов, имитирующих состав

сточных вод красильного производства, о использование ацетат-целлюлозных мембран "Владипор" сода УАМ. Исследование проводили на ультра-фильтрационной установке с циркуляцией фильтруемого раствора. Режим работы установки: давление (P) 1 МПа; скорость циркуляции раствора (v) 1 м/с; средняя температура (t) 37,5°C. Температура поддерживалась с помощью ультра термостата марки U-10.

Для стабилизации пористой структуры мембран их предварительно отпрессовали на дистиллированной воде или растворах соли при рабочем давлении (1 МПа). Характеристики разделения модельных растворов оценивали по удельной производительности (G), селективности по иону натрия (ϕ^{Na+}), красителю ($\phi^{кр}$) и поверхностно-активным веществам-неионогенным ($\phi^{НПАВ}$) и анионным ($\phi^{АПВ}$).

Для выбора наиболее подходящих мембран испытывался весь типоразмеры ряд ультра-фильтрационных мембран УАМ. Начальные их характеристики приведены в табл. 1

Таблица 1

Начальные характеристики ($G_H \phi^{Na+}$) ацетат целлюлозных мембран УАМ по раствору NaCl (5 г/л) после опрессовки (P=1 МПа; pH 6.4; t_{cp} = 37.5°C; V=1.05м/с)

	Марка мембран						
	УАМ-50	УАМ-100	УАМ-200	УАМ-300	УАМ-400	УАМ-450	УАМ-500
G л/м ² , ч	231	13.2	59.6	86.0	145.7	158.9	185.4
ϕ^{Na+} 9%	11.1	4.3	10.7	6.9	9.7	18.5	7.4

Состав модельного раствора в данной серии опытов: 5 г/л 225 мг/л краситель прямой ярко-голубой, 450 мг/л стеарокс-6. В связи с неоднозначностью характеристик разных образцов мембран одних и тех же марок, влияние их на ультрафильтрацию модельного раствора оценивали по их начальной удельной производительности по воде (G_H), являющейся косвенным показателем размера пор мембран, а также с помощью относительной величины коэффициента снижения водопроницаемости K_G :

$$K_G = \frac{G_p - G_H}{G_H}$$

где G_p - установившаяся удельная производительность мембран при разделении модельного раствора (в течение 3-4 час. не изменяющаяся). Как видно из таблицы 1, в режиме ультрафильтрации показатель ϕ^{Na+} не является надежной начальной характеристикой мембран, так как из-за низкого давления (1МПа) ионная селективность носит случайный характер и во всех случаях мало. Поэтому в дальнейшем анализе этот показатель не используется. Результаты ультрафильтрации модельного раствора на разных мембранах приведены в табл. 2.

Данные таблицы показывают повышение производительности по фильтрату (G_p) с ростом размера пор мембран до некоторого значения,

соответствующего начальной удельной производительности в условиях опытов ~ 145 л/м² ч, после чего наблюдается снижение производительности по фильтрату. Остаточная концентрация в фильтрата красителя ($C_{ф^{кр}}$) и ПАВ ($C_{ф^{ПАВ}}$) заметно возрастает с размером пор на мембранах с $G_H > 50$ л/м² ч при малом дальнейшем изменении этих концентраций, во всяком случае, до $G_H \sim 145$ л/м² ч.

Таблица. 2

Результаты ультрафильтрации модельного раствора А через ацетат целлюлозные мембраны УАМ разных марок (P=1МПа; pH 6.4; t=37.5°C; V=1.05м/с)

Марки мембран	G _p л/м ² ч	K _G	C _{ф^{кр}} мг/л	C _{ф^{ПАВ}} мг/л
УАМ-50	1.49	-0.35	0	0
УАМ-100	5.96	-0.55	0	31.2
УАМ-200	29.8	-0.50	15.0	40.0
УАМ-300	66.2	-0.23	20.5	24.0
УАМ-400	79.5	-0.45	20.5	-
УАМ-450	66.2	-0.58	22.5	181.0
УАМ-500	39.7	-0.78	18.9	64.3

Из приведенных в табл.2 данных следует, что использование мембран с G_H 145 л/м² ч нецелесообразно как с точки зрения водопроницаемости, так и селективности по ПАВ. Коэффициент снижения водопроницаемости примерно постоянен (при малом изменении степени очистки от ПАВ и красителей) в широком диапазоне начальных характеристик мембран - от $G_H > 13$ л/м² ч до $G_H \sim 145$ л/м² ч, что соответствует маркам мембран УАМ-100 УАМ-400. Это значит, что на мембранах этих марок снижение производительности по воде вызывается одинаковым характером "осадкообразование" из компонентов разделяемого раствора (ПАВ и красителя), с дальнейшим увеличением размера пор мембран характер образования "осадки", по-видимому, меняется, что вызывает резкий рост K_G и остаточной концентрации ПАВ в фильтрате (табл.2).

Из-за использования в процессе крашения тканей щелочных реагентов, сточные воды красильного производства имеют обычно высокий показатель pH. Поэтому приведено сравнение результатов ультрафильтрации модельного раствора «Б» без нейтрализации (с pH ~10) и с нейтрализацией до pH~7.

Состав модельного раствора «Б»:

- натрий хлористый -2г/л;
- сода кальцинированная -0.6 г/л;
- стеарокс-6 -0.9 г/л;
- превоцел -0.1 г/л;
- метаупон -0.07 г/л;
- краситель прямой чисто-голубой-0.225 г/л.

В таблице 3 приведены данные по ультрафильтрации этого раствора мембранами УАМ - 200 при разных значениях pH.

Из таблицы 3 видно, что при высоком pH (10.3) достигаются лучшие показатели ультрафильтрации. Это проявляется меньшим сниже-

нием удельной производительности по фильтрату (K_G), более высокой селективности по ПАВ, красителю и Na-ионами.

Таблица. 3

Влияние величины pH на результаты ультрафильтрации модельного раствора «Б» мембранами УАМ-200 ($P=1\text{МПа}$; $t_{cp}=37.5^\circ\text{C}$; $V=1\text{м}^3/\text{ч}$)

pH	G_H л/м ² ч	G_P л/м ² ч	K_G	φ^{Na+} %	$\varphi_{НПАВ}$ %	$\varphi_{НПАВ}$ %	$\varphi^{кр}$ %
6.95	86.1	94.4	-0.60	12.7	91.9	100	96.9
10.3	79.5	53.0	-0.33	42.9	93.0	100	98.1

Примечание: 1. G_H – начальная удельная производительность мембран по дистиллированной воде. 2. Индекс «Р» относится к равновесным показателям.

По-видимому, величина pH оказывает влияние на взаимодействие компонентов раствора между собой и на адсорбционные процессы в системе фильтруемый раствор мембрана, что приводит к разному строению «осадков» на мембране и, соответственно, разной эффективности разделения. Однако, несмотря на более высокую эффективность ультрафильтрации в высокой области pH, широко распространенные ацетатцеллюлозные мембраны (серии УАМ) непригодны для длительной работы в щелочной среде. Поэтому на практике ультрафильтрация сточных вод красильного производства при использовании данного вида мембран может осуществляться при условии их нейтрализации. В соответствии с полученными данными корректировку pH целесообразно проводить до верхнего значения, допустимого для функционирования ацетат-целлюлозных мембран. С целью изучения динамики изменения концентрации красителей ПАВ, Na-иона в фильтрате в процессе ультрафильтрации модельной сточной воды был проведен длительный (в течение нескольких дней) эксперимент при поддержании постоянного состава разделяющего раствора. Использовался следующий модельный состав сточной воды после кубового крашения (раствор В):

- стеарокс-6-0.75 г/л;
- превоцел-0.15 г/л;
- метаупон-0.12 г/л;
- диспергатор НФ-3.0 г/л;
- щелочь (NaOH)-6.8 г/л;
- гидросульфит натрия-0.28 г/л;
- краситель кубовый ярко-зеленый СД-0.14 г/л;
- краситель кубовый голубой СД-0.13 г/л;
- краситель кубовый алый-0.225 г/л;

В связи с присутствием в модельном растворе «В» легкоудаляемых кубовых красителей, ультрафильтрация осуществлялась через крупнопористые мембраны УАМ-500, предварительно отпрессованные при рабочем давлении (1 МПа) на растворе 5 г/л Na_2SO_4 . Перед ультрафильтрацией модельный раствор нейтрализовали H_2SO_4 и фильтровали через бумажный фильтр.

Из этих результатов видно, что за 24 часа-

ультрафильтрации (с многочасовыми перерывами) производительность мембраны по фильтрату (G) постоянно падала и к концу испытания составила всего 16 %. начальной производительности ($K_G = -0.84$). После перерыва в работе установки удельная производительность и концентрация ПАВ в фильтрате изменялись скачкообразно. За 24 часа фильтрования концентрация НПАВ в фильтрате увеличилась вдвое (с 60 до 120 мг/л), АПАВ - с ~ 650 до 850 мг/л. Кубовые красители удаляются из воды полностью ($C_{P,kr}=0$). Степень удаления Na^+ -иона низка ($\varphi^{Na+} \sim 7-10\%$) и примерно постоянная в течение всего периода испытаний. По истечении 24 часа испытаний была проведена промывка систем (в обычном циркуляционном режиме под давлением 1 МПа) сначала дистиллированной водой (pH 6,7), затем щелочным раствором (pH 10). Промывка дистиллированной водой сразу привела к резкому снижению удельной производительности по фильтрату (до 4,4 л/м² ч), которая в течение 7 часов не увеличивалась и колебалась от 2,7 до 3,5 л/м² ч. Промывочный фильтрат окрашивался в голубой цвет, окраска постепенно ослабевала и к концу промывки фильтрат становился бесцветным. При промывке щелочным раствором удельная производительность через 0,5 час возросла до 63 л/м² ч и больше не увеличивалась в течение 5 часов. В начале промывки этим раствором фильтрат слабо окрашивался в голубой цвет, затем становился бесцветным. при разборке фильтрационной ячейки обнаружилось, что после двух описанных промывок мембрана окрашена в слабый голубой цвет.

Заключение. Результаты длительной ультрафильтрации модельного раствора "В" показали, что характеристики разделения мембран со временем ухудшаются, т.е. происходит "отравление" мембран примесями фильтруемого раствора. Подобная тенденция наблюдалась и в экспериментах с модельными растворами "А" и "Б", продолжительность фильтрации которых составляла 8-9 часов. Как показано, отмывка мембран водой эффекта не дает и только с помощью щелочного раствора достигается частичное (на 35%) восстановление водопроницаемости. Постепенное ухудшение раздельной способности мембран при ультрафильтрации растворов, имитирующих сточные воды красильного производства, вызывается, очевидно, взаимодействием компонентов этих вод с ацетатцеллюлозным материалом. Поиск способов ослабления этого взаимодействия откроет путь к повышению эффективности ультрафильтрационного разделения сточных вод красильного производства.

Литература:

1. Бельцов В. М. Оборудование текстильных отделочных предприятий [Текст] / В. М. Бельцов. — СПб., 2001. — 568 с
2. Мустафанова Г.К. Исследование закономерностей

стей мембранного разделения водных смесей с разработкой технологии очистки производственных сточных вод: дис. канд. техн. наук. — Шымкент, 2006. — 75—85 с.

3. Дытнерский Ю.И. Обратный осмос и ультрафильтрация. М.: Химия, 1978. — 352 с.

4. Шамян В.Л. Определение оптимальной скорости подачи сточной воды при реагентном тонкослойном отстаивании. / «Строительство - формирование среды >1 жизнелетельности». Материалы 3-й научно-практической конференции. - М., 2000. - С. 80-82.

5. Шамян В.Л. Определение параметров ультрафильтрационной очистки. // Жилгицное строительство. № 9, 2000, С. 22-23.

6. Ласков Ю.М., Цачев Ц., Трунова Н.А., Стефанова Р. Методика проведения экспериментов по очистке сточных и природных вод физико-химическими методами. София, 1990. - С. 8-16.

7. Очистка сточных вод от ПАВ ультрафильтрацией в сочетании с комплексообразованием. /Кочаргин Н.В., Бестереков Н.Б. и др. //Химическая промышленность. 1994. №4. С.683-686.

8. Camp T.R. Studies of Sedimentation basin design. "Sewage and industrial wastes". 1953. V.25, №1, P.1-14.

9. Выделение поливинилового спирта ультра-

фильтрацией из сточных вод текстильного производства. /Lin S.H., Lan W.J. //J. Environ. Sci. and Health. A. 1995.30, N7. C.1377-1386.

10. Ультрафильтрационное выделение масел и красителей из промышленных сточных вод. /Петров М.Р., Казакова Е.Э. // Химия и технология воды. 1990. 12, N2. С.176-178.

11. Обесцвечивание сточных вод. /Yeh Ruth Yu-Li, Thomas Adrian //J. Chem. 12. Technol. And Biotechnol. 1995. 63, N 1. С. 55-59.

12. Исследование извлечения водорастворимых красителей из сточных вод. /Paplaitis V. //Lith. Conf. "Chem.-93", Vilnius, 11-12 Nov., 1993: Extend Abstr. Vol. I. Vilnius, 1993. - С.86-87.

13. Способ очистки сточных вод от сульфидов. Пат. 1820903 СССР. /Хромых В.Ф., Крюмджи Ю.М. и др. Моск. н. и. кооператив "Экология-2000 г." N 4882215/26, Заявл. 16.11.90., опублик. 07.06.93.

14. Загрязнения воды в текстильном производстве. Textile wet processes and water pollution. /Mann A.S. //Man-Made Text. India. 1993, 36, N 10-11-P. 481-487.

15. Бельцов В. М. Оборудование текстильных отделочных предприятий: учебник для ВУЗов. -2-е изд., перераб. и доп. / В. М. Бельцов; СПбГУТД.— СПб., 2000.—568с.

СИСТЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Якубов К.А., Мавланова Ю.И.

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Maqolada yengil sanoat korxonalaridan chiqadigan oqova suvlarning tarkibini shakllantirish hamda chiqindi suvlar hosil bo'ladigan ishlab chiqarish jarayonlari ko'rsatilgan. Eng keng tarqalgan ifloslantiruvchi moddalar - bo'yoqlar, tolalar qoldiqlari, sintetik sirt faol moddalar va boshqa moddalar ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: oqava suv, to'qimachilik mahsulotlari, texnologik jarayonlar, tarqoq va to'g'ridan-to'g'ri bo'yoq.

В статье рассмотрены вопросы образования и формирования состава сточных вод предприятий легкой промышленности, приведены производственные процессы, в которых образуются сточные воды. Наиболее характерными загрязняющими веществами сточных вод являются красители, остатки волокон, синтетически поверхностно-активные и другие вещества.

Ключевые слова: сточные воды, текстильные производства, технологические процессы, дисперсные и прямые красители.

The article deals with the formation and formation of the composition of wastewater from light industry enterprises, shows the production processes in which wastewater is formed. The most common wastewater pollutants are dyes, fiber residues, synthetically surfactants and other substances.

Key words: waste water, textile production, technological processes, dispersed and direct dye.

Республика Узбекистан является одним из крупнейших в мире производителей натуральных текстильных волокон, хлопчатобумажной пряжи и трикотажа. Ежегодно в республике производится более 1 млн. 250 тыс. хлопкового волокна. Легкая промышленность является стратегической отраслью для экономики Узбекистана, обеспечивающей высокий уровень занятости населения, вклад в экономический и промышленный международный авторитет государства.

Основная часть легкой промышленности республики сосредоточена в государственно-акционерной компании "Узбеклегпром", объединяющей 19 отраслей, более 90 крупных предприятий и объединений хлопчатобумажной (текстильной), трикотажной, швейной, шерстяной и фар-

форовой отраслей, имеющих сеть филиалов, домов моделей одежды и сеть фирменной торговли. Предприятия компании "Узбеклегпром" имеют годовую совокупную мощность по производству: 195, 7 тыс. т хлопчатобумажной пряжи; 504, 5 млн. погонных метров хлопчатобумажных суровых тканей; 452, 2 млн. м2 готовых хлопчатобумажных тканей; 5, 0 тыс. т полушерстяной пряжи, 2 млн. м2 ковров и ковровых изделий; 4, 6 млн. погонных метров полушерстяных суровых тканей; 6, 9 млн. м2 полушерстяных готовых тканей; 23, 7 тыс. м2 нетканого полотна; 5000 т ваты; 222, 3 млн. условных катушек швейных ниток; 52, 401 млн. штук трикотажных изделий; 22, 8 пары чулочно-носочных изделий. Годовая производственная мощность предприятий ГАК «Узбекенгилсаноат» составляет:

- пряжа хлопчатобумажная — 448 тыс. тонн
- ткани хлопчатобумажные — 296 млн.м²
- трикотажное полотно — 90,8 тыс. тонн
- трикотажные изделия — 255 млн. штук
- чулочно-носочные изделия-53,1 млн. пар
- нити шелка-сырца — 2,4 тыс. тонн

Текстильное производство среди предприятий легкой промышленности лидирует по водопотреблению. Наиболее водоемкими и загрязненными являются сточные воды красильно-печатного и прядильно-ткацкого производств.

При большом разнообразии высокотехнологичных решений очистки сточных вод текстильных предприятий отсутствуют варианты, позволяющие с низкими затратами качественно очищать производственные стоки для повторного их использования, а также выделять и использовать по назначению компоненты. Существующие технологии локальной очистки, предусматривающие частичное снижение загрязнения общего стока, малоэффективны и не обеспечивают переориентацию на малоотходные технологии.

В реальных условиях при высоких требованиях к качеству используемой и очищаемой воды необходимо вводить модифицированные системы оборотного водоснабжения на основе малоотходных технологий за счет использования компактных установок, снижающих концентрации загрязнений сточных вод отдельных цехов до нормативов используемой воды на производстве.

Объем образующихся сточных вод зависит от исходного сырья, применяемых технологий отделки, а также наличия повторного и оборотного водоснабжения. В связи с этим удельные параметры образования сточных вод являются весьма усредненными. Так, при производстве акриловых тканей образуется порядка 35 м³ сточных вод на 1 т тканей, шерстяных тканей — 70 м³ на 1 т тканей, хлопковых — 100 м³ на 1 т тканей.

Технологические процессы на предприятиях текстильной промышленности весьма разнообразны, в связи с чем концентрации примесей, содержащиеся в производственных сточных водах, и их качественный состав могут варьироваться в широких пределах. Сточные воды образуются при переработке сырья (шерсти, льна, хлопка), отбеливании и крашении волокон, их усилении клеевыми веществами, химической обработке и отделке тканей и т.д.

Сточные воды текстильных производств содержат остатки волокон, грязевые частицы, реагенты, поверхностно-активные вещества, красители. Количество загрязняющих веществ в сточных водах зависит от типа выпускаемых тканей (натуральные или синтетические), технологии окраски, растворимости реагентов и красителей в воде.

В нашей Республике идет бурное развитие текстильной промышленности. Построены и сданы в эксплуатацию предприятия по выпуску

хлопчатобумажных тканей, плюша, белья, носочных и других изделий. Однако вопросы очистки сточных вод, их дальнейшей ликвидации остаются нерешенными. В данной статье приведены результаты изучения сточных вод предприятий Самаркандской области, специализированного на выпуске тканей. Проведено обследование технологии производства, изучение состава, неравномерности поступления сточных вод красильного и других существующих предприятий. Многие предприятия находятся в водоохраной зоне, зоне формирования подземных вод.

Стоки образуются в основном в красильном цеху. В состав процесса крашения хлопчатобумажного полотна прямыми красителями входят следующие технологические стадии: *замочка, отварки и беления*. В процессе отварки и беления из полотна удаляются естественные спутники хлопка и различные загрязнения. Главное требование подготовки заключается не только в получении полотна высокой степени белизны и капиллярности, но и сохранения мягкого грифа. После отжима полотно направляется на крашение. Технологический режим отварки и крашения ткани плюш с ворсом из ацетатных нитей осуществляется на жгутовой барке приведенный в табл.1.

Таблица 1. Технологический регламент процесса крашения [1].

№ п.п	Операции	Оборудование	Параметры обработки		Состав ванны, г/л, мл/л
			температура, °С	время, мин.	
1	замочка	жгутовая барка	30	15	вода
2	отварка	то же	40-45	15	моющее средство
3	промывка	то же	40	15	вода
4	крашение	то же	40-45	10	краситель по рецепту
5	крашение	то же	60	10	соль поваренная 8-10
6	крашение	то же	60-97	20-30	то же
7	крашение	то же	95-97	30	то же
8	расходка	то же	97-50	10	то же
9	промывка	то же	50-45	10	вода
10	промывка	то же	40-45	10	вода
11	закрепление краски	то же	50-55	20	уксусная кислота

Примечание: при крашении ткани плюш используется прямые и дисперсные красители. Прямые красители – для крашения хлопчатобумажной коренной основы. Дисперсные красители используются для крашения ворсовой основы из ацетатных нитей.

На предприятии к вышеприведенному технологическому режиму дополнительно выполня-

ются операции: *сушка* в специальных сушильных шкафах, горячее *глажение* непосредственно на линии, *печатание* рисунка на набивной машине с использованием дисперсных красителей, *промывка* ткани в промывочных ваннах.

Промывка проводится в две стадии. В первой стадии расходуется 500- 600 л воды на 150 п.м. изделия. На второй стадии 700-800 л воды с добавлением ПАВ, закрепление красителя путем термообработки. На предприятии для варки и крашения используется прямые красители, кальцинированная сода, уксусная кислота и смягчитель (жидкое мыло). Температура раствора при крашении составляет 95°C. Процесс крашения ткани определяют следующие технологические параметры:

- концентрация химических веществ в рабочих и питающих растворах, уровни рабочих растворов и воды соответственно в плюсовочной и промывной ванне; отношение объема раствора к массе обрабатываемой ткани;

- температуру среды (рабочих растворов в ваннах, воды в промывочных коробках, пара в запорных камерах, поверхности сушильных шкафов);

- скорость перемещения нити через машины и агрегаты время обработки.

Для всего технологического процесса на всех этапах используется артезианская вода из системы заводского водоснабжения. Для тепловой обработки и увлажнения используется пар, вырабатываемый в котельной.

Сточные воды предприятия представляют собой сложную полидисперсную систему. Основными загрязнениями стоков являются красители, СПАВ, органические растворители, кислоты, щелочи. Стоки образуются как от сброса красильных растворов ванн крашения, так и от промывки крашенных изделий. Характеристика сточных вод красильно-отделочных фабрик хлопчатобумажных тканей согласно [1,2] приведено в таблице 2.

Показатели стоков согласно химического анализа приведены в табл.3.

Конечные показатели загрязненности стоков должны соответствовать условиям сброса сточных вод в открытые водоемы по [2]. Таким образом, на предприятиях образуются сточные воды загрязненные волокнами, химическими веществами, красителями и другими загрязнителями.

Концентрация загрязнений и режим поступления стоков претерпевают достаточно широкие колебания. Сточные воды представляют определенную опасность для водных объектов.

Таблица 2. Состав сточных вод по [1,2].

№	Наименование показателя	ед.изм.	по [1]	по [2]
1	Интенсивность окраски (по разведению)	-	1:80-1:800	1:20-1:200
2	Интенсивность запаха (по разведению)	-	-	1:1-1:5
3	Прозрачность по шрифту	см	-	
4	Водородный показатель, pH	-	8,6-11,2	7,0-8,0
5	СПАВ	мг/л	До 50	0,03-0,43
6	ХПК	мгО/л	450-1000	60-420
7	БПК	мгО ₂ /л	175-400	25-100
8	Общая жесткость	мг-экв/л	-	7,3-14,5
9	Сульфаты	мг/л	-	350-500
10	Хлориды	мг/л	120-400	579-1335
11	Взвешенные вещества	мг/л	180-450	30-99
12	Сухой остаток	мг/л	1500-2500	-

Примечание: Маточные растворы отработанных красителей могут иметь температуру около 95°C.

Таблица 3. Химические показатели сточных вод предприятия

№	Показатели загрязнений	Единица измерения	Концентрация загрязнений
1	pH	-	7-7,5
2	ИК	-	1:40-1:90
3	ХПК	мг/л	150-230
4	БПК	мг/л	98-170
5	ПАВ	мг/л	До 5
6	Взвешенные вещества	мг/л	70-200
7	Сухой остаток	мг/л	1000-2500
8	хлориды	мг/л	120-400

Литература:

1. Красноборождко И.Г. Деструктивная очистка сточных вод от красителей - Л., Химия, 1988.-192 с.ил.
2. Кирсанов А.Г., Миташова Н.И. Охрана окружающей среды на предприятиях бытового обслуживания: Справочное пособие. -М.-Легпромбытгиздат, 1987.-240 с.

УДК 665.662

РАЗВИТИЕ МЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

Сабирова Д.А., соискатель; **Жураев О.Ж.**, научный руководитель
Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Maqolada membranalar hamda suvni membranalar yordamida tozalash, ajratish usullari va ularni biologik jihatdan parchalanishi qiyin bo'lgan ifloslantiruvchi moddalarni o'z ichiga olgan korxonalarni chiqindi suvlarni tozalash uchun qo'llash imkoniyatlari tahlil qilingan. Ultrafiltratsiya keramikasi yoki metall-keramika membranalar bilan membrana

katalitik reaktorlarni ozon ishtirokida ishlatishga asoslangan gibrid texnologiyalar korxonalarni suvni tozalashda eng maqbul ekanligi ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: membrana, ultrafiltratsiya, teskari osmoz, mikrofiltratsiya.

В статье рассматривается классификация мембран и мембранных способов водоочистки по различным признакам, выполнен анализ способов мембранной сепарации и возможность их применения для очистки сточных вод предприятий, содержащих биологически трудноразлагаемые загрязнители. Показано, что для очистки вод предприятий наиболее предпочтительны гибридные технологии, основанные на использовании мембранных каталитических реакторов с ультрафильтрационными керамическими или металлокерамическими мембранами в присутствии озона.

Ключевые слова: мембрана, ультрафильтрация, обратный осмос, микрофильтрация.

The classification of membranes and membrane water treatment methods according to various criteria is presented, the analysis of membrane separation methods and the possibility of their application for wastewater treatment of enterprises containing biologically difficult pollutants is carried out. It is shown that hybrid technologies based on the use of membrane catalytic reactors with ultrafiltration ceramic or metal-ceramic membranes in the presence of ozone are most preferable for water purification of enterprises

Key words: membrane, ultrafiltration, reverse osmosis, microfiltration.

Сегодня во всем мире мембранные методы очистки сточных вод уже не вызывают сомнений в своей эффективности и конкурентоспособности. Множество зарубежных компаний производят самые различные мембраны, мембранные модули и установки очистки природной и сточной воды на их основе. В нашей стране развитие мембранных технологий, особенно в области очистки сточных вод, сдерживается недостатком практических и теоретических исследований и малой информированностью. Мембранная технология в настоящее время переживает настоящий подъем, являясь высокотехнологичным процессом подготовки воды. Возросший интерес к технологии вызван рядом причин и, в первую очередь, поиском новых методов обработки сточных вод, позволяющих получать высокую степень очистки сточных вод, отвечающую современным нормативным требованиям. Мембранные технологии относятся к категории ресурсосберегающих технологий, применение которых позволяет повысить качество сбрасываемых сточных вод, снизить количественный сброс загрязняющих веществ в водоёмы и минимизировать забор природных вод за счет возможности повторного использования очищенных сточных вод в замкнутых системах водоснабжения. Мембранные методы разделения смесей уже завоевали признание в качестве инструментов, позволяющих снижать энергозатраты в современной химической промышленности – одной из самых энергоемких отраслей промышленности.

С экологической точки зрения в последние годы все более оправданным и перспективным становится использование гибридных методов очистки с использованием каталитического окисления и мембранной сепарации в аппаратах нового поколения, т.к. они способствуют образованию простых и менее токсичных соединений, что отвечает ужесточающимся требованиям природоохранного законодательства.

Задачами мембранной технологии применительно к сточным водам предприятий химии и нефтехимии являются:

– очистка стоков, содержащих нефтепродукты;

– очистка стоков, содержащих растворенные и эмульгированные органические загрязнения;

– вывод и утилизация нефтепродуктов, возврат очищенной воды на повторное использование или сброс в канализацию;

– концентрирование и очистка органических компонентов, возврат очищенной воды на повторное использование;

– доочистка воды после очистных сооружений (удаление остаточной биомассы, органических загрязнителей, снижение цветности и др.);

– удаление биологически стойких загрязнителей.

Мембранные технологии успешно применяются в разных отраслях промышленности – от добычи и переработки нефти до производства соков и фармацевтики. В данной статье особое внимание уделено применению мембранных технологий для очистки трудно окисляемых сточных вод, характерных для стоков химической промышленности, предприятий нефтепереработки, дренажных вод полигонов промышленных и бытовых отходов и др.

Широкое использование мембранных методов во многих промышленных процессах возможно благодаря тому, что свойства мембран могут быть адаптированы к техническим требованиям, удовлетворение которых необходимо для успешного проведения этих процессов.

Мембраны, используемые в различных мембранных процессах, можно классифицировать по разным признакам. Наиболее простой является классификация всех мембран на природные (биологические) и синтетические, которые, в свою очередь, подразделяются на различные подклассы, исходя из свойств материала (рисунок 1). Мембраны, используемые в этих процессах, в зависимости от размеров пор и соответственно размеров задерживаемых частиц, можно разделить на 4 типа: обратноосмотические, нанофильтрационные, ультрафильтрационные и микрофильтрационные. Размер пор мембраны увеличивается от обратного осмоса к

микрофилтрации, значит, возрастает величина максимального размера удерживаемых частиц на поверхности рабочего слоя мембран. При этом, чем больше размер пор мембраны, тем меньшее сопротивление она оказывает потоку, и тем меньшее давление требуется, чтобы обеспечить процесс филтрации. На рисунке 2 представлена классификация мембранных процессов по удаляемым примесям и разности давлений.

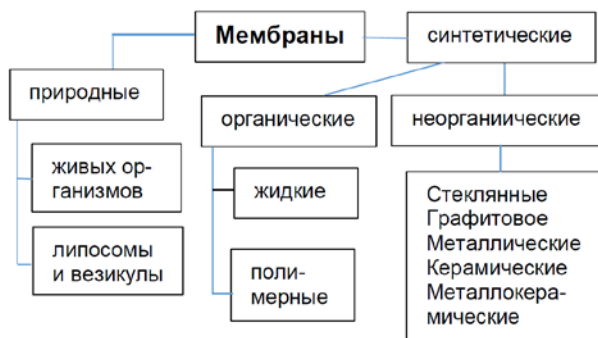


Рисунок 1. Классификация мембран по материалу и происхождению

Все виды мембран имеют определенные требования к качеству входной воды. Наименее требовательны к составу входной воды мембраны микро и ультрафилтрации. Эти мембраны допускают обработку хлорированной воды, высокое содержание взвешенных частиц (от 50 до 40 000 мг/л в зависимости от типа мембран) и работают в широком диапазоне pH (от 1 до 13). Мембраны нанофилтрации и обратного осмоса предъявляют достаточно высокие требования к качеству входной воды. Обычно требуется предварительная обработка воды, которая заключается в удалении взвешенных частиц, растворенного железа и нейтрализации окислителей.

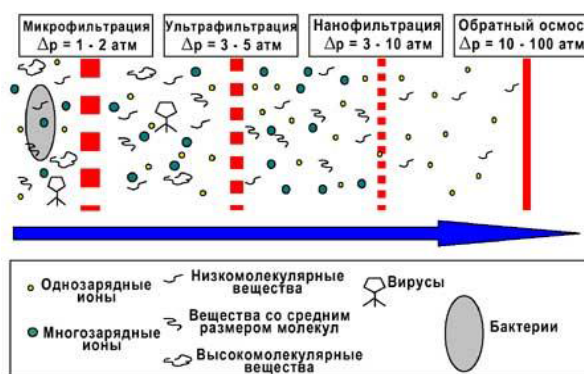


Рисунок 2. Классификация мембранных процессов по удаляемым примесям

Обратноосмотические мембраны по селективным свойствам самые избирательные и эффективные по коэффициенту разделения растворов. У них самые малые поры. Средний процент задерживания обратноосмотическими мембранами 97-99% всех растворенных веществ. Они используются в пищевой промышленности,

фармацевтике, в системах коммунального хозяйства, а также во многих производственных процессах, где есть потребность в получении воды, повышенного качества. Как правило, они являются финишным этапом очистки природной и сточной воды.

Таким образом, многообразие материалов и различные принципы в изготовлении мембран позволяют получить отличные по структуре и конструкции мембраны, применяемые в разных процессах.

Мембранные технологии являются альтернативой традиционным технологиям водоподготовки, а удельные затраты на обработку воды мембранами не только стали сопоставимы с традиционными методами, но и неуклонно снижаются. Мембранные методы с каждым годом усиленно вытесняют устаревающие традиционные технологии очистки природной и сточной воды.

На основе мембран возможно создавать, как небольшие, так и весьма крупные сооружения по очистке сточных вод и системы оборотного водоснабжения. Стоимость их монтажа и эксплуатации значительно ниже по сравнению с традиционными системами очистки сточных вод, т.к. мембранные технологии менее энергозатратны, не требуют больших зданий и площадей. Мембранные технологии постоянно совершенствуются, полностью автоматизированы, поэтому не требуют большого обслуживающего персонала, что значительно снижает эксплуатационные расходы.

Высокое качество очистки и ужесточение норм на сброс сточных вод значительно ускорило применение мембранных технологий в очистке сточных вод предприятий химии и нефтехимии.

Заключение. Успехи в развитии мембранной технологии и новые возможности, появившиеся в связи с разработкой неорганических мембран и универсальных мембранных аппаратов нового поколения, позволяют решить актуальную проблему – создание локальных систем очистки, передвижных и стационарных установок для очистки различных сточных вод, в которых сочетаются традиционные и баромембранные процессы разделения жидкостей.

Литература:

1. Тимашев С.Ф. Физикохимия мембранных процессов. М.: Химия, 1980. 232 с.
2. Хванг С.Т., Каммермейер К. Мембранные процессы разделения. Пер. с англ. М.: Химия, 1981. 464 с.
3. Мулдер М. Введение в мембранную технологию. Пер. с англ. М.: Мир, 1999. 513 с.
4. Тверской В.А. Мембранные процессы разделения. Полимерные мембраны. М.: МИТХТ им. М.В.Ломоносова, 2008. 59 с.
5. Мембранные методы очистки воды. Интернет-ресурс 19.05.2013.
6. Свитцов А.А. Введение в мембранные технологии. М.: ДеЛи принт, 2007. 280 с.

7. Использование мембранных аппаратов для решения экологических и технологических проблем. // Интернет-ресурс wila.ru/4/302/article32628/

8. Мембранные технологии - Ассоциация «АС-ПЕКТ». Интернет-ресурс aspect.ru/ru/jce/technology/membrannye-tehnologii

9. Магдуш Е.Т. Структурные, селективные и поверхностные свойства модифицированных металло-керамических мембран на основе оксидов титана, циркония, кремния, алюминия: автореф. М.: Моск.

гос. акад. тонкой хим. технологии им. М. В. Ломоносова, 2010. 23 с.

10. Способ изготовления фильтрующего материала/ Сенявин А. Б., Новиков В. И., Петунин А. Б., Васильковский В.С.: Пат. РФ № 2424083 Оpubл. 20.07.2011.

11. Куянов Г.И., Новиков В.И., Сенявин А.Б. Применение мембранных металлокерамических фильтров в процессах переработки ЖРО // Новые промышленные технологии. ГК «РОСАТОМ». 2011. №4. С.19-22.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Юсупов Усмонжон Турғуналиевич, Мингяшаров Абдурахим Хўроз ўғли,
Ташкентский архитектурно строительный институт

В данной статье рассматривается проблема правильного подбора оптимальных решений для систем отопления промышленных зданий, поддержания оптимального уровня затрат на организацию производственного процесса и реализацию продукции на промышленных объектах, снижения себестоимости собственной продукции и выбора наиболее экономичного варианта отопления производственных помещений.

Ключевые слова: архитектура, конструктивные, экономические, социально-административные факторы, энергоэффективность, промышленность, объемно-планировочные решения.

Energy efficiency of production and storage facilities of industrial buildings

In this article, the problem of proper selection of the optimal solutions for the heating systems of industrial buildings, maintaining the optimal level of costs for the organization of the production process and sale of products in industrial facilities, reducing the cost of their own products and choosing the most economical option for heating production areas, is covered by reducing costs.

Key words: architecture, constructive, economic, socio-administrative factors, energy efficiency, industry, space-planning solutions.

In the Republic of Uzbekistan, fierce competition between producers of a certain type of product forces a decrease in the price of its products, while maintaining an acceptable level of expenditure for the organization of the production process and sale of products in industrial facilities. The problem of choosing the most economical option for heating production areas plays an important role in reducing costs. Stores, air-conditioning, heating of industrial and household service rooms, is one of the most effective and economical options of heating system, allows you to maintain the required temperature throughout the entire working period. The problem of choosing the most economical option for heating production areas plays an important role in reducing costs.

When heating large areas of industrial buildings, it is necessary to use more powerful equipment. Air heating is a heat generator or water heater that heats the air, and a networked air duct system designed to deliver air streams to the heated areas of the workshop or warehouse.

Air heating of industrial and furnaces has a number of competitive advantages over other heating systems:

1. Constant maintenance of microclimate in industrial buildings due to the possibility of combining climatic and heating systems.

2. High efficiency (up to 90%), absence of intermediate contacts (pipes, radiators, etc.).

3. Low inertia, which allows for a short time to heat the premises at the required level.

4. Significantly save financial resources and reduce the cost of production.

Obviously the advantages can shade some of the shortcomings a bit:

1. The need for regular maintenance, the complexity of modernizing.

2. The need to equip a backup power supply.

In order to install an air heating system in the production premises, it is necessary to observe the following sequence of actions::

1. Design solution development.

2. Installation of the heating system.

3. Carry out the work of commissioning and testing of automation systems by air.

4. Recruitment.

5. Exploitation.

Design of air conditioning heating system

The correct location of heat sources around the perimeter allows you to heat the premises in the same volume.

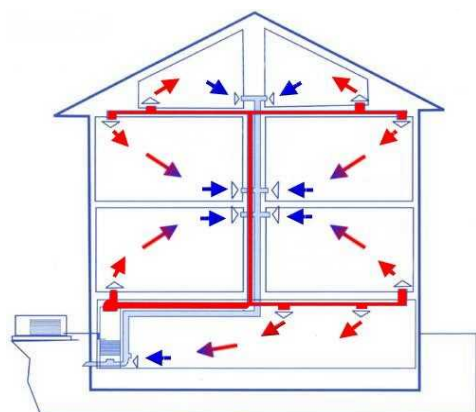
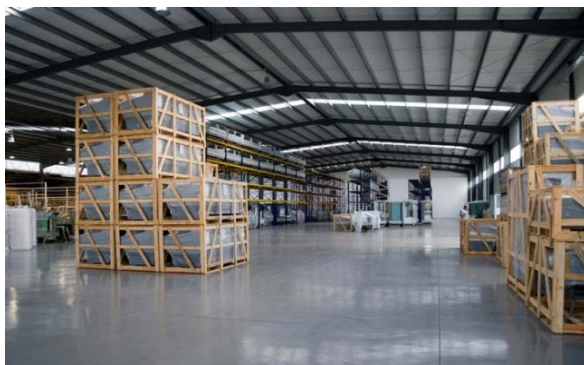


Heating the workbench or store with air must be installed strictly in accordance with the previously developed design solution.

Installation of air heating system

The total print speed of air heating installation is reduced to the following sequence of actions:

General construction preparatory work.



1. Installation of the main air duct.
2. Installation (distribution) of outgoing air ducts.
3. Installation of an air heater.
4. Heat insulation device for the supply of air ducts.
5. Installation of additional equipment (if necessary) and individual elements: recuperators, grills, etc.

Air heating of industrial facilities or production workshop includes Automatic Control and protection systems.

The implementation of automation commissioning tests is an integral part of the adoption of newly installed equipment Complex testing and its use (in the event that a third-party specialized organization is involved in the installation).

Air heating systems for industrial buildings: pros and cons

Traditional hot water heating is widely used for residential and office buildings. But when it comes to providing heat to large-scale buildings (production halls, warehouses, hangars, agro-industrial facilities, etc.), more economical and efficient solutions such as air-conditioning heating systems are required.

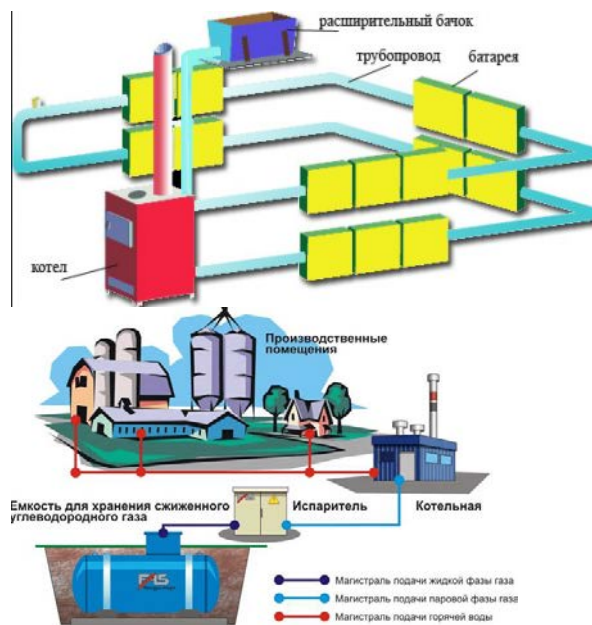
For heating industrial buildings, most often central heating systems (water or air) are used, but in some cases it is wise to use local heaters.

But in any case, when choosing a production

heating system, you should rely on the following criteria:

1. Room area and height;
2. The amount of heat energy required to maintain the optimum temperature;
3. Comfort of heating equipment in the supply, as well as its serviceability for repair.

Now let's try to determine the pros and cons of the above types of heating of industrial buildings.



The source of the heat source is the central heating system or the local boiler house. Water heating consists of a boiler, (radiators or convectors) and a pipeline. In the boiler, the heated liquid is transferred to the pipes, at the same time heat is transferred to the heating devices.

Water heating of industrial buildings can be as follows:

1. Here it is impossible to regulate the temperature of one pipe - water.
2. Two-pipe - here it is possible to regulate the temperature, and it is done thanks to parallelly installed thermostats and radiators.

If we come to the central element of the water system (that is, to the boiler), then it can be:

- * gas;
- * liquid fuel;
- * solid fuel;
- * electric;
- * combined.

Requires separate safe room and fuel storage container. In addition, you will need to regularly replenish the reserves of fuel, which means to take care of additional costs of Transportation, unloading - money, manpower and time.

Литература:

1. U. T. Yusupov., N. D. Teshaboeva. International Scientific Journal "Theoretical & Applied Science". Construction of buildings and structures in saline soils. SOI: 1.1/TAS DOI: 10.15863/TAS. International Scientific Journal.Theoretical & Applied Science p-

ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online). Year: 2020 Issue: 06 Volume: 86 Published: 19.06.2020 <http://T-Science.org> P.223-226

2. Мингяшаров А.Х. Влияние «зеленой кровли» на энергоэффективность зданий // Наука, техника и образование. – 2020. – № 9 (73). С. 95-97.

3. Yusupov U.T., Kasimov I.I. A new methods of a

obtaining fire proof monolithic flooring. Проблемы экологии и экологической безопасности. Создание новых полимерных материалов. Сборник материалов VII Международной заочной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню охраны окружающей среды, 5 июня 2020 года Минск 2020, С.164-166.

ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОКОВ. МЕХАНИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОКОВ

Тулбаев Б.Б., Шамсиева Н.М., Ташкентский архитектурно-строительный институт

Хозирги вақтда нафақат маиший – ҳўжалик оқова сувларини тозалаш, балки саноат корхоналаридан чиқаётган оқова сувларни тозалаш ҳам муҳим аҳамият касб этади. Ушбу мақолада таркибида нефть маҳсулотларини сақловчи оқова сувлар, уларнинг таркиби, ҳосил бўлиш манбалари ҳамда бугунги кунда бундай турдаги оқова сувларни тозалашда кенг қўлланилаётган механик тозалаш усули ҳақида сўз боради.

Kalit so'zlar: neft, neft mahsulotlari, mahalliy tozalash inshootlari, neft chiqindilari, biologik tozalash, biologik aeratsiya stantsiyalari, mexanik tozalash, filtrlash, qum ushlagichlar, yog 'ushlagichlar, cho'ktiruvchi idishlar, saqlash havzalari, gidrosiklonlar, santrifugalar.

В настоящее время важно не только очистить бытовые сточные воды, но и очистить промышленные сточные воды. В данной статье рассматриваются сточные воды, содержащие нефтепродукты, их состав, источники образования, а также метод механической очистки, который сегодня широко используется при очистке этого типа сточных вод.

Ключевые слова: нефть, нефтепродукты, локальные очистные сооружения, нефтеотходов, биологической очистки, биологических станций аэрации, механическая очистка, фильтрование, песколовки, нефтеловушки, отстойники, пруды накопители, гидроциклоны, центрифуги.

At present, it is important not only to treat domestic wastewater, but also to treat industrial wastewater. This article discusses wastewater containing petroleum products, their composition, sources of formation, as well as the method of mechanical treatment, which is now widely used in the treatment of this type of wastewater.

Key words: oil, oil products, local treatment facilities, oil waste, biological treatment, biological aeration stations, mechanical treatment, filtration, sand traps, oil traps, settling tanks, storage ponds, hydrocyclones, centrifuges.

Нефть является одним из основных источников энергии и одним из главных сырьевых ресурсов практически всех видов транспорта. С другой стороны, нефть и получаемые из нее нефтепродукты в конце технологического цикла за вычетом топлива и готовой продукции превращаются в отходы. Нефтепродукты отходы и потери нефтепродуктов в количественном и качественном отношении являются одними из основных загрязнителей окружающей среды - водоемов, почвы и воздуха[1].

Во многих крупных городах развитых стран, в том числе и Узбекистане, сосредоточены предприятия машиностроительной, химической, металлургической, электротехнической, нефтеперерабатывающей, судостроительной, пищевой и других отраслей промышленности, потребляющих нефтепродукты и растворители в виде топлива, смазочных масел, консистентных смазок, промывочных жидкостей и т.п. На этих предприятиях образуется большое количество нефтепродуктов отходов, а также сточных вод, содержащих нефтепродукты. Потери нефтепродуктов при транспортировании и в технологических циклах предприятий распределяются следующим образом, (в %):

Двигатель внутреннего горания	38,1
Промышленные механизмы	27,3
Прибрежные анкеры	11,2
Железнодорожный транспорт	2,4
Остальные типы транспорта	10,8

Нефтезаводы и нефтехимические предприятия	6,3
Случайные проливы	4,2
Операции по промывке танкеров вдали от берега	2,1

Таким образом, около 65 % общего сброса нефтепродуктов в окружающую среду составляют сбросы от промышленных механизмов и транспортных средств. Кроме неизбежных технологических потерь (угар в двигателях внутреннего сгорания, унос со стружкой, испарение и т.п.), имеют место потери, которые можно и нужно избежать благодаря повышению технологической дисциплины. Например, многие годы у нас в стране на предприятиях и на транспорте моют и обезжиривают детали горючими жидкостями - бензином, керосином, ацетоном и т.п., т.е. жидкостями, совершенно не предназначенными для этих целей. Помимо потерь ценных нефтепродуктов это является еще причиной немалого количества пожаров. В результате усилий государственного пожарного надзора в странах СНГ по замене легковоспламеняющихся жидкостей на пожаробезопасные технические моющие средства удалось добиться высвобождения 945 тыс. т нефтепродуктов более чем на 73 тысячах участков и цехов, однако в масштабах страны в этом отношении имеются еще значительные резервы.

Большинство отечественных предприятий

имеет локальные очистные сооружения. При очистке воды на них выделяется большое количество нефтесодержащих осадков и жидких нефтеотходов. Значительная часть сточных вод, содержащая нефтепродукты, попадает в городскую канализацию. Нефтепродукты отрицательно влияют на режим работы биологических станций аэрации. Присутствие нефтепродуктов, особенно легко воспламеняющихся жидкостей, в канализационных коллекторах создает опасность взрыва и разрушения, как коллекторов, так и перекачивающих насосных станций.

Содержание нефтепродуктов в сточных водах предприятий, поступающих в городскую канализацию, во многих случаях достигает 50-100 мг/л (машиностроительные, металлургические заводы), а иногда доходит до нескольких сотен мг/л (авто- и вагоноремонтные предприятия, заводы железобетонных изделий, автомобильные хозяйства). В общем, содержание нефтепродуктов в сточных водах, поступающих, например, на ташкентские станции аэрации, колеблется в пределах 3—13,7 мг/л, в сточных водах после биологической очистки — в пределах 0,3-1,7 мг/г. Эффективность удаления нефтепродуктов на станциях в целом составляет 80—97 %.

Многолетняя практика работы станций аэрации показывает, что значительные трудности в эксплуатации очистных сооружений возникают из-за периодических поступлений со сточными водами больших количеств нефтепродуктов и жиров. Работа, например, Саларской станции аэрации неоднократно нарушалась из-за "залповых" сбросов нефтепродуктов.

Большое количество нефтепродуктов поступает с ливневыми водами. Они смывают с уличных покрытий и с территорий промышленных предприятий пыль, сор, пролитые нефтепродукты, конденсат выхлопных газов автотранспорта и др. В результате происходит загрязнение донных отложений водоемов, которое суммируется с загрязнениями от поступающих туда промышленных сточных вод и неконтролируемых сбросов отходов.

Зимой в водоемы городов большое количество нефтепродуктов поступает со сбрасываемым снегом, загрязнение которого нефтепродуктами составляет 0,3—0,6 кг/м³, а взвешенными веществами — 1,25-12 кг/м³, что помимо загрязнения воды способствует образованию нефтесодержащих донных отложений (СНиП 2.04.03.-97) [3].

Механическая очистка. Способы механической очистки применяют для выделения нерастворенных грубодисперсных нефтепродуктов и механических примесей. Однако некоторые из этих методов (например, центрифугирование) могут использоваться для извлечения и тонкодиспергированных загрязнений.

Общим признаком данной группы методов

очистки является то, что в их основе лежит гравитационная сепарация нефтепродуктов, взвесей и воды.

Механическая очистка является самым распространенным методом обработки воды, содержащей нефтепродукты и взвеси. В процессе механической очистки из сточных вод удаляются крупные загрязнения и крупнодисперсные примеси, находящиеся как в твердом, так и в жидком состоянии (в т. ч. нефтепродукты).

К сооружениям механической очистки следует отнести песколовки, нефтеловушки, отстойники, пруды накопители, гидроциклоны и центрифуги.

В процессе механической очистки из обрабатываемой воды удаляются загрязнения, имеющие крупность более 60 мкм.

Механическая очистка обеспечивает удаление взвешенных веществ из бытовых сточных вод на 60-65%, а из некоторых производственных сточных вод на 90-95%. Задачи механической очистки заключаются в подготовке воды к физико-химической и биологической очисткам. Механическая очистка сточных вод является в известной степени самым дешевым методом их очистки, а поэтому всегда целесообразна наиболее глубокая очистка сточных вод механическими методами.

Механическую очистку проводят для выделения из сточной воды находящихся в ней нерастворенных грубодисперсных примесей путем процеживания, отстаивания и фильтрования.

Для задержания крупных загрязнений и частично взвешенных веществ применяют процеживание воды через различные решетки и сита. Для выделения из сточной воды взвешенных веществ, имеющих большую или меньшую плотность по отношению к плотности воды, используют отстаивание. При этом тяжелые частицы оседают, а легкие всплывают.

Сооружения, в которых при отстаивании сточных вод выпадают тяжелые частицы, называются песколовками.

Сооружения, в которых при отстаивании загрязненных промышленных вод всплывают более легкие частицы, называются в зависимости от всплывающих веществ жироловками, маслоуловителями, нефтеловушками и другие.

Фильтрование применяют для задержания более мелких частиц. В фильтрах для этих целей используют фильтровальные материалы в виде тканей (сеток), слоя зернистого материала или химических материалов, имеющих определенную пористость. При прохождении сточных вод через фильтрующий материал на его поверхности или в поровом пространстве задерживается выделенная из сточной воды взвесь [4].

Механическую очистку как самостоятельный метод применяют тогда, когда осветленная вода

после этого способа очистки может быть использована в технологических процессах производства или спущена в водоемы без нарушения их экологического состояния. Во всех других случаях механическая очистка служит первой ступенью очистки сточных вод.

Литература:

1. Закон Республики Узбекистан «О воде и использовании вод».
2. Mamasolievna, K. M., & Mamarazhabovich, M. S. (2020). the essence of the theory of gas-liquid flow and its use in solving technical problems. *Academicia: An international multidisciplinary research journal*, 10(12), 1318-1322.
3. Хажиматова, М. М., & Саттаров, А. (2019). Экологик таълимни ривожлантиришда инновация жараёнлари. *Me' morchilik va qurilish muammolari*, 48.
4. Махмудова, Д. Э., & Мусаев, Ш. М. (2020). Воздействие промышленных загрязнителей на окружающую среду. *Академическая публицистика*, (12), 76-83.
5. Shukurov, G., Musaev, S. M., Egamova, M. T., & Xajimatova, M. M. (2020). " Thermal conductivity of lightweight concrete depending on the moisture content of the material. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(08), 6381.
6. Алиев, М. К., & Махмудова, Д. Э. (2019). Роль естественного биоценоза в процессе очистки питьевой воды. *Международный научный сельскохозяйственный журнал*, (1), 7-8.
7. Такабоев, К. У., Мусаев, Ш. М., & Хожиматова, М. М. (2019). Загрязнение атмосферы вредными веществами и мероприятия их сокращения. *Экология: вчера, сегодня, завтра*, 450-455.
8. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. КМК 2.04.03-97, Ташкент 1997.
9. Мирзоев, А. А., Ходжаев, Я. Д., Хусанов, И. Н., & Хажиматова, М. М. (2015). Многофазные среды со сложной реологией и их механические модели. In XI Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики (pp. 2558-2561).

УДК.628.349.94.3

CHO'KMALARGA ISHLOV BERISH VA SUVSIZLANTIRISHNING ZAMONAVIY USULLARI

Baxronov Po'lodjon, doktorant,
Murtazayev Farxod, Samarqand davlat arxitektura-qurilish instituti.

Maqolada oqova suvlarni tozalash inshootlarining barcha qismlaridan hosil bo'ladigan cho'kmalarga ishlov berish va cho'kmalarni suvsizlantirishning zamonaviy usullariga qaratilgan.

Kalit so'zlar: oqova suv, cho'kmalarga ishlov berish, suvsizlantirish, dekanter.

This article focuses on modern methods of treatment and dewatering of sediments generated from all parts of wastewater treatment plants.

Key words: wastewater, sediment treatment, dewatering, decantation.

В статье рассматриваются современные методы очистки и обезвоживания наносов со всех участков очистных сооружений.

Ключевые слова: сточные воды, очистка от осадка, обезвоживание, декантер.

So'nggi yillarda suvning ifloslanishi bilan bog'liq muammolar sezilarli darajada kuchaymoqda. Cho'kmalarga ishlov berish deyarli har qanday oqova suvni tozalash jarayonining texnologik qismi bo'lib, oqova suvlarni tozalashda katta mablag' talab etadi. Oqova suvlarni tozalash inshootlarida oqova suvlarni mexanik, biologik va fizik-kimyoviy tozalash jarayonlarida organik va mineral komponentlarni o'z ichiga olgan har xil cho'kmalar hosil bo'ladi. Hosil bo'lish shartlariga va ajralish xususiyatlariga qarab birlamchi va ikkilamchi cho'kmalarga ajratiladi. Birlamchi cho'kmalar tarkibiga qattiq fazada bo'lgan va zo'riqish, cho'ktirish, filtrlash, suzish, suvda markazdan qochirma maydonda cho'ktirish kabi mexanik tozalash usullari bilan ajratilgan qo'pol dispersli aralashmalar kiradi. Ikkilamchi cho'kmalar tarkibiga dastlab kolloidlar, molekulalar va ionlar shaklida bo'lgan aralashmalar kiradi, ammo suvni biologik yoki fizik-kimyoviy tozalash yoki birlamchi cho'kmalarni qayta ishlash jarayonida ular qattiq fazani hosil qiladi. Birlamchi cho'kmalarga dag'al cho'kmalar kiradi. Dag'al

cho'kmalar panjaralar tomonidan ushlab qolinadi. Cho'kmalar tarkibiga asosan muallaq va suzuvchi moddalar kiradi. Kanalizatsiya tozalash inshootlarining ishlash ma'lumotlariga ko'ra, ushbu cho'kmalarning o'rtacha tarkibi qog'ozdan- 65%, matolar - 25%, yog'och, plastmassa - 4%, boshqa chiqindilar - 6% iborat.

Cho'kmalar klassifikatsiyasi

Cho'k-malar guruhi	Cho'kmalar toifasi	Cho'kmalarni ajratadigan qurilma va inshootlar
Birlamchi cho'kmalar		
I	Dag'al cho'kmalar	Panjaralar, elaklar
II	Og'ir cho'kmalar	Qumtutgichlar
III	Suzuvchi cho'kmalar	Yog' ushlagichlar, tindirgichlar
IV	Oqova suvlarni mexanik tozalash natijasida ajraladigan xom cho'kmalar	Birlamchi tindirgichlar, tinitgichlar
Ikkilamchi cho'kmalar		

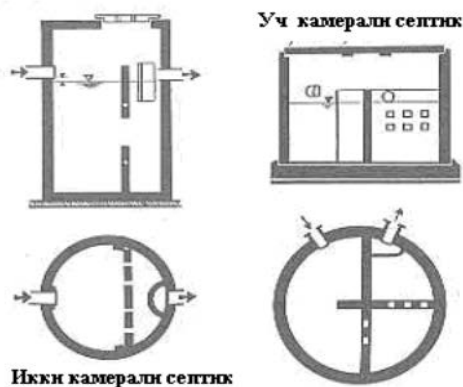
Cho'kmalar guruhi	Cho'kmalar toifasi	Cho'kmalarni ajratadigan qurilma va inshootlar
V	Oqova suvlarni biologik va kimyoviy tozalash natijasida ajratadigan xom cho'kmalar	Ikkilamchi tindirgich, flotatorlar
VI	Metantenklarda fermentlangan cho'kmalar va aerob stabilizatorlarda barqarorlashtirilgan cho'kmalar	Septiklar, ikki qavatli tindirgichlar, tinitgichlar, metantenklar, aerob stabilizatorlar
VII	Zichlangan cho'kmalar	Gravitatsion, flotatsion zichlagichlar, separatorlar
VIII	Suvsizlantirilgan cho'kmalar namligi 80-40% gacha chiqarilgan	Gil maydonlari, vakuumfiltrlar, sentrifugal, filtpresslar
IX	Quruq cho'kmalar termik quritgichlarda namligi 5-40% chiqarilgan	Quritgichlar

Xom cho'kmalar sanitariya nuqtai nazaridan xavfli qator salbiy xususiyatlarga ega: u sekin quriydi va yoqimsiz hid chiqaradi.

Shu munosabat bilan zamonaviy kanalizatsiya tozalash inshootlarida cho'kmalar maxsus usulda qayta ishlanadi.

Cho'kmalarga ishlov berish inshootlari uch xil:

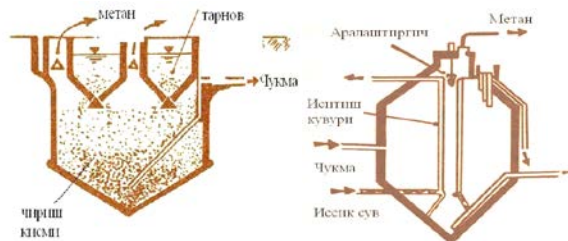
1) septiklar; 2) gil zichlagichlar; 3) metantenklar.



Septiklar (chiritchi rezervuarlar) planda ko'rinishi bo'yicha aylanma yoki to'g'ri burchakli rezervuar bo'lib, unda suv iflosliklarning cho'kishi uchun sekin oqib o'tadi. Septiklarning tindirgichlardan farqi shundaki, inshoot ostiga cho'kkan cho'kma yarim yoki bir yil davomida chirimaguncha olib ketilmaydi. Odatda septiklar alohida joylashgan obyektlar yoki kichik kanalizatsiyada ishlatiladi.

Yuqorida keltirilgan tindirgichlardan tashqari ikki qavatli tindirgichlar tozalash stansiyasi tarkibida qo'llaniladi. Bu tindirgichlar oqova suvlar sarfi 10 ming m³/sutkagacha bo'lgan kommunal-xo'jalik va shu oqova suvlarning sifatiga yaqin

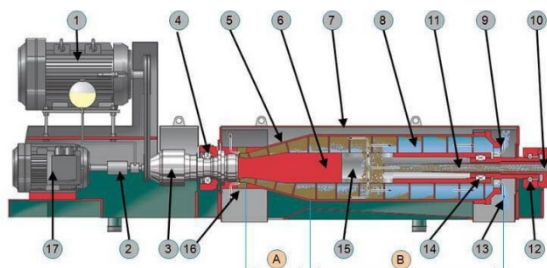
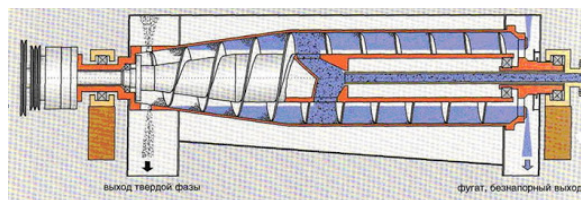
sanoat oqova suvlarni tozalash uchun qo'llaniladi. Bu tindirgichlar silindr yoki to'g'ri burchakli bo'lib, osti konus yoki piramida ko'rinishidagi inshoot hisoblanadi. Inshootning yuqori qismida cho'kma tarnovi, quyi qismida achitish kamerasi joylashgan. Tarnov gorizonttal tindirgich vazifasini (funktsiyasini) bajaradi. Bu tarnovdan suv oqib o'tganda undagi quyqa va uncha ko'p bo'lmagan qismda kolloid moddalar cho'kadi.



Oqova suv cho'kmasi birlamchi tindirgichdan so'ng metantenkaga uzatiladi. Metantenka germetik berkitilgan, achitishda hosil bo'ladigan gazni yig'ish va olib ketish uchun maxsus moslama bilan jihozlangan, aylana ko'rinishdagi rezervuar bo'lib, anaerob jarayonida cho'kмага ishlov beruvchi inshoot hisoblanadi. Metantenkada metanli achish jarayoni uchun qulay sharoit – cho'kmani qizdirish va aralashtrish natijasida sodir bo'ladi. Cho'kma odatda 30-35^o gacha qizdiriladi va nasosli gidroelevator yoki maxsus aralashtrigichlar bilan aralashtriladi. Metantenkaga birlamchi tindirgichdagi xom cho'kma va ikkilamchi tindirgichdagi ortiqcha cho'kma uzatiladi. Cho'kmaning bij'ish jarayoni ikki qavatli tindirgichdagi jarayonga o'xshasa ham, haroratni sun'iy ravishda ko'tarish va aralashtrish natijasida murakab organik moddalarning parchalanishi tezroq kechadi. Organik moddalarning minerallashuvi loyqali suv va gaz moddalarining ajralib chiqishi bilan kechadi. Achish jarayonining harorati 33^o bo'lsa mezofil, harorat 53^o bo'lsa termofil rejim bo'ladi.

Achitilgan cho'kmalarni o'g'it sifatida ham ishlatish mumkin, chunki u tarkibida azot, fosfor va kaliy mavjud. Bundan tashqari, stansiya o'z ehtiyojlari uchun achish jarayonidan hosil bo'lgan metan gazidan yoqilg'i sifatida foydalanadi. Biroq, cho'kmani ishlatishdan oldin uning namligini kamaytirish kerak, ya'ni 94-97% gacha. Cho'kmani tabiiy ravishda quritishning eng oddiy va arzon usullaridan biri bu uni cho'kma maydonchalarida suvsizlantirishdir, lekin inshootning o'rtacha va yuqori o'tkazuvchanligini inobatga olgan holda tozalash inshootlari uchun katta cho'kma maydonlari talab etiladi. Bu esa o'z navbatida yuqorida eslatib o'tilgan kamchiliklarga ega. Bunday kamchiliklarni bartaraf etish uchun zamonaviy texnologiyalarni joriy etish zamon talabidir.

Oqova suvlarni tozalashning turli bosqichlarida hosil bo'lgan cho'kmalarni suvsizlanishi uchun, zamonaviy dekanterlarni qo'llash ko'zda tutilmoqda.



- 1) Dvigatel; 2) Mufta; 3) Reduktor; 4) Podshipnik; 5) Baraban; 6) Shnek; 7) Korpus; 8) Separatsiya zonasi; 9) Moslashtiruvchi halqa; 10) Cho'kma uzatish kamerasi; 11) Uzatuvchi quvur; 12) Baraban podshipniki; 13) O'zi oqar suyuqlik chiqish qismi; 14) Shnek podshopniki; 15) Taqsimlash; 16) Cho'kindilar chiqishi; 17) Shnek dvigateli.

Dekanter - bu butun metall korpusli vintli sentrifuga. Cho'kma baraban ichida qancha ko'p bo'lsa, natijalar shunchalik samarali bo'ladi. Bu samara juda past differentsial tezlik burg'u aylanishi bilan ta'minlanadi. Cho'kma dekanter o'qi bo'ylab joylashgan kirish trubkasi orqali burg'uning kirish kamerasiga beriladi. Bundan tashqari, burg'ulash korpusidagi taqsimlash teshiklari orqali tangensial yo'nalishda dastlabki tezlashgandan so'ng, cho'kma konusning silindrsimon tamburiga kiradi, u bajarilayotgan vazifaning xususiyatiga qarab tanlangan tezlikda aylanadi. Baraban ichidagi cho'kma to'liq periferik tezlikka qadar tezlashadi. Sentrifuga kuchlar ta'sirida cho'kmaning qattiq zarralari barabanning ichki yuzasiga yotqiziladi. Suyuqlikni yo'qotishini yaxshilash va suvni to'kish

paytida tozalash effektini kuchaytirish uchun, ba'zida esa loyni qalinlashganda aralashtiruvchi trubka orqali filtrga flokulyantlar (polielektrolitlar) qo'shiladi. Flokulyant intensiv ravishda kirish kamerasidagi cho'kma bilan aralashtiriladi. Cho'kmalar barabanni tozalash zonasiga kirmasdan oldin hosil bo'ladi, bu esa polielektrolitlarning optimal sarflanishiga olib keladi.

Dekanterler ikki yoki uch bosqichda bo'ladi. Shunga ko'ra, birinchisi, qayta ishlangan xom cho'kma oddiy suvsizlantirishga xizmat qiladi (ya'ni ular suyuqlikni suvga va mexanik aralashmalarga ajratadi), ikkinchisi qo'shimcha ravishda suyuqlik fazasini ikkita tarkibiy qismga, masalan, yog' va suvga ajratadi. Sentrifugalarning aylanish tezligi 2 dan 5 ming ay/min gacha. Bu ajratishning yuqori samaradorligini ta'minlaydi.

Sentrifugali cho'kmalarni suvsizlantirish afzalligi shundaki, rotordan cho'kma tushirish mexanizatsiyasi va ishning uzluksizligi.

Bu texnologik jarayonni avtomatlashtirish, qo'l mehnatini butunlay yo'q qilishga imkon beradi. Ba'zi texnologik jarayonlarda sarf materiallari (koagulantlar, flokulyantlar) dan foydalanish mumkin, bu esa operatsion xarajatlarni kamaytiradi.

Shunday qilib, hozirgi vaqtda cho'kmalarni sentrifugalarda, shuningdek vakuum filtrlarida, filtr presslarida mexanik suvsizlantirish ularni qayta ishlash uchun eng maqbul usuldir, ayniqsa infratuzilmasi rivojlangan yirik shaharlar uchun, bu qarashlar yerda tabiiy quritish jarayonlaridan foydalanish iqtisodiy va ekologik jihatdan mantiqsizdir.

Adabiyotlar:

1. Yakubov K.A., Bo'riyev E.S. «Oqova suvlarni tozalash» - T.: Innovatsion rivojlanish nashriyot uyi, 2020.
2. Turovskiy I.S. «Обработка осадков сточных вод». Moskva: Stroyizdat, 1985.

БИНОЛАРНИ ИСИТИШ, ИССИҚ СУВ ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИНИ НОАНЪАНАВИЙ ҚАЙТА ТИКЛАНУВЧАН ЭНЕРГИЯ ОРҚАЛИ ЛОЙИХАЛАШ

Хусанов Ҳамид Гулямович т.ф.н., доц.; Исмоилов Арслон Исомиддин ўғли ассистент;
Маматов Бакир Ботир ўғли, магистр
Samarqand davlat arxitektura-qurilish instituti

Иситиш ва иссиқ сув таъминотини лойиҳалашда куёш энергиясидан самарали фойдаланиш, яъни куёш батареялари ва коллекторлари кам кувватли электр тентга энергияни етказиб берган ҳолда, сувни киздириб, иситиш ва иссиқ сув асбобларига талаб этилган сув температурасини таъминлаш жараёнини ўз ичига олади.

Калит сўзлар: куёш коллектори, калорифер, электр тент, ноанъанавий энергия, пресс контрол, насос, куёш батареяси, экологик мухит, сув коллектори.

Эффективное использование солнечной энергии при проектировании систем отопления и горячего водоснабжения предполагает процесс нагрева воды и обеспечения необходимой температуры воды для отопительных приборов и устройств горячего водоснабжения, в то время как солнечные панели и коллекторы снабжают энергией маломощную электрическую палатку.

Ключевые слова: солнечный коллектор, обогреватель, электрический навес, нетрадиционная энергия, пресс-контроль, насос, солнечная панель, окружающая среда, водосборник.

The efficient use of solar energy in the design of heating and hot water supply, i.e. solar panels and collectors, involves the process of heating the water and providing the required water temperature for heating and hot water appliances by supplying energy to a low-power electric tent.

Key words: solar collector, heater, electric shed, unconventional energy, press control, pump, solar panel, environment, catchment.

Кириш. XXI асрга келиб бутун дунё ер юзини глобал исиб кетиши оқибатида ер юзида иқлим ўзгаришини олдини олиш мақсадида ҳозирги кунда анъанавий иссиқлик энергияси ўрнига ноанъанавий қайта тикланувчи энергия манбаларидан кўпроқ иссиқлик энергиясидан фойдаланиш чоралари қўрилмоқда. Аҳолини ва ишлаб чиқариш корхоналарини электр энергиясига ва иссиқликка бўлган эҳтиёжни қондириш асосий мақсад ҳисобланади. Ер юзида куёш энергияси энг катта қувватга эга бўлиб барча фойдали ёнувчи қазилмалардан икки баробар кўплигини инобатга олсак, яъни аҳоли ва ишлаб чиқариш корхоналарини электр энергиясига ва иссиқликка бўлган эҳтиёжини тўлиқ қондириш мумкин.

Асосий қисм. Бугунги кунда асосий энергия сарфи биноларни иситиш, иссиқ сув таъминоти ва ҳаво алмаштириш тизимларига сарфланади.

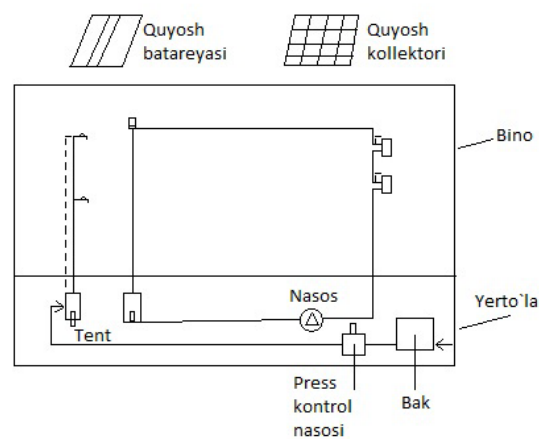
Ўзбекистон Руспубликаси Вазирлар Маҳкамасининг 2021 йил 4 февралдаги 05/09-15-7-сонли топширигини яъни энергия сарфини камайтириш чора тадбирларини амалга ошириш учун биноларни ноанъанавий қайта тикланувчан энергия ҳисобига иситиш ва иссиқ сув билан таъминлаш лойиҳаларини ишлаб чиқиш зарурати туғилади. Бугунги кунда бир қатор давлатлар (Испания, АҚШ, ... ва ҳақ.) тажрибаси асосида Ўзбекистонда ҳам кенг қўламда қайта тикланувчан энергияларни қўллаш, катта энергия харажатларини сарфини камайтиришга ҳамда экологик муҳитни яхшилашга олиб келади.

Ҳозирги кунда СамДАҚИни “ИГТВ ва Сервис” кафедрасида Биноларни ноанъанавий қайта тикланувчан энергия ҳисобига иситиш ва иссиқ сув билан таъминлаш бўйича илмий лойиҳалар ишлаб чиқилган.

Лойиҳада бинонинг том қисмида куёш батареялари ва сув коллекторлари меъёрий ҳужжатлар асосида ҳисобланиб ўрнатилади. Куёш батареяларидан олинган электр энергия сув билан таъминловчи, иситиш тизимини ҳаракатга келтирувчи насосларни ҳамда иссиқ сув ва иситиш тизими учун мўлжалланган қозонларда ўрнатилган тентларни электр энергия билан таъминлайди. (схема 1)

Куёш батареяларидан олинган электр энергия максимум қиш мавсумида мўлжалланган бўлиб, ўтиш ва ёз мавсумидаги ортиқча электр энергия хоналарни ёритиш тизимига узатилади. Булутли кунлар ҳафталаб чўзилганда ҳамда тизимда таъмирлаш ишлари олиб борилган вақтларда, захира сифатида шаҳар электр тармоқларига уланади.

Куёш коллекторларида иситилган сув иссиқ сув таъминотида мўлжалланган бўлиб, ҳаво совуған вақтларда электр тентлар ёрдамида қўшимча сув қиздирилади.



Техник иқтисодий кўрсаткичлар бўйича, ноанъанавий тармоқларнинг қурилиш-монтаж ишлари анъанавий тармоқларга нисбатан 20 % арзон ва 5-6 йилда ўз харажатларини қоплайди.

Энергия ишлаб чиқариш учун республикамизда асосан табиий газдан фойдаланилади ва миллионлаб м³ газ сарфланади. Агар 1 м³ газ ёнганда 12 м³ ис газни ажратиб чиқишини ҳисобга олсак, атроф-муҳит миллионлаб м³ ис газни билан ифлосланишини ҳамда миллионлаб м³ табиий газни тежаган бўламиз.

Хулоса. Ҳозирда жуда кўп бинолар қурилиб шаҳар коммунал тармоқларига уланиб, аҳолига электр энергия, табиий газ етказиб бериш муаммоларни туғдириб аҳоли ўртасида жуда кўп норозилик ҳолатлари кузатишмоқда. Таклиф қилинган ноанъавий энергия манбаларидан фойдаланишга ўтган тақдиримизда, иқтисодий, экологик ҳамда аҳоли муаммоларини ҳал қилган бўламиз.

Адабиётлар:

1. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича ҳаракатлар стратегияси. 07.02.2017й.
2. Ўзбекистон Республикасининг 2030-йилгача ижтимоий-иқтисодий ривожланиш концепсияси. 15.10.2019й.
3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Муқобил энергия манбаларини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги 2013 йил 11 мартдаги ПФ – 4512-сонли Фармони.
4. ГОСТ Р 51594-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Термины и определения. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000.
5. ГОСТ Р 51595-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Коллекторы солнечные. Общие теинические условия. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000.
6. ГОСТ Р 51596-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Коллекторы солнечные. Методы испытаний. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000.
7. ВСН 52-86. Установки солнечного горячего водоснабжения. Нормы проектирования. - М.: Госгражданстрой, 1988.

8. Хошимов Ф.А., Таслимов А.Д. Энергия тежамкорлик асослари. –Т.:”Ворис нашриёти”, 2014.
9. Клычев Ш.И., Мухаммадиев М.М., Авезов Р.Р., Потаенко К.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. –Т.: Изд-во «Фан ва технология», 2010.

10. ҚМҚ 2.01.01-94. Лойихалаш учун иқлимий ва физикавий геологик маълумотлар. Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси. – Тошкент, 1996.

УДК: 620.97

ПАСТ ПОТЕНЦИАЛЛИ ИККИЛАМЧИ ИССИҚЛИК ЭНЕРГИЯ РЕСУРСЛАРИДАН ФЙДАЛАНИШ

Эшматов Мансур, доцент, **Алланазаров Қўлдош**, **Нарзуллаев Сухроб**, магистрантлар
Samarqand davlat arxitektura-qurilish instituti

Мақолада паст потенциалли иккиламчи иссиқлик энергия ресурсларидан (ИИЭР) фойдаланиш йўллари ва ҳолати таҳлил қилинган. ИИЭРдан самарали фойдаланиш усуллари таклиф этилган.

Калит сўзлар: ИИЭР-Иккиламчи иссиқлик энергияси ресурслари, иссиқлик ташувчи, оралик иссиқлик ташувчи, потенциал, регенератив айланувчи иссиқлик алмашувчи аппарати, иссиқлик оқими, иссивлик трубалари, қайнар қатлам.

В статье анализируются способы и условия использования низкопотенциальных тепло вывторичных ресурсов (ТВЭР). Предложены методы эффективного использования ТВЭР.

The article analyzes the ways and conditions of use of low-potential secondary thermal energy resources (STER). Methods of effective use of STER are proposed.

Кириш. Қурилма ёки унинг элементидан атроф муҳитга чиқариб юбориладиган иссиқлик унинг температура потенциалига қараб: юқори потенциалли $t > +200^{\circ}\text{C}$ ва паст потенциалли ($t < 200^{\circ}\text{C}$) иккиламчи иссиқлик ресурсларига бўлинади.

Паст потенциалли иккиламчи иссиқлик энергия ресурслари (ИИЭР) га қуюдагиларни киришиш мумкин:

- Иссиқлик газ таъминоти, вентиляция тизимларидаги ҳаво, иссиқ сув ва буғларнинг физик иссиқлиги,;

- Қурилиш материаллари, конструкциялари ва термик ишлов бериш жараёнидаги- тутун газларнинг физик иссиқликлари.Бугунги кунда паст потенциалли ИИЭР фойдаланиш даражаси жуда паст.

Асосий қисм. Вентиляция тизимининг ўзига хослиги шундаки, ишлаб чиқариш биносига (жамоат биноларига ҳам) берилаётган иситилган ҳавонинг иссиқлиги деярли ишлатилмасдан сўриш тизими ҳавоси билан ташқарига чиқариб юборилади.

Маълумотларга қараганда, саноат биноларининг иситиш ва ҳаво алмаштириш тизимлари учун сарфланадиган иссиқлик миқдори йилига 36 млн.т шартли ёқилғини ташкил қилади. Яқин келажакда йилига 47 млн.т шартли ёқилғига етиши мумкин. Шунинг учун саноат корхоналарининг ҳаво алмаштириш тизимларида иссиқликни утилизация қилиш жихозларини қўллаш, ташқарига чиқиб кетаётган ҳавонинг иссиқлигининг салмоқли миқдоридан фойдаланишни ва натижада энергия тежамкорлигига эришиш имконини беради.

Бугунги кунда, чиқариб юбориладиган ҳавонинг иккиламчи иссиқлигидан фойдаланишнинг реал техник ва иқтисодий жихатдан мақсадга

мувофиқ ечими сифатида қуйидаги йўллари танланган:

- оралик иссиқлик ташувчига эга иссиқлик утилизация қилиш қурилмаларидан фойдаланиш (иссиқлик трубалари, дисперс зарралар қатлами ёки қайнар қатламдан оралик иссиқлик ташувчи сифатида фойдаланилади);

- одатий ҳаволи калорифердан иссиқлик алмаштириш жихози сифатида фойдаланиш;

- саноатимизда серия кўринишида ишлаб чиқарилаётган кондиционерларининг иситиш секцияларидан фойдаланиш;

- ҳаво типдаги регенератив айланувчи иссиқлик алмашиш аппаратларидан утилизация қилувчи тизим сифатида фойдаланиш.

Аммо, тадқиқотларнинг кўрсатишича, паст потенциалли иккиламчи иссиқлик энергиясидан фойдаланиш даражаси жуда паст. Бунинг сабаби сифатида, саноатимизда “иссиқлик трубалари”ни ишлаб чиқариш йўлга қўйилмаганлиги, айланувчи регенератив иссиқлик алмашиш аппаратларининг эффективлиги паст эканлиги, уларда иккала оқимнинг бир-бирига қўшилиб кетиш ҳолатлари мавжудлиги кўрсатилмоқда.

Айланувчи регенератив ҳаво иситгичларининг оралик иссиқлик ташувчилари сифатида махсус материаллардан фойдаланиш аппаратининг унумдорлигини ошириш мумкин:

Хусусан: баъзи бир металл ва металл қоришмалари иситилганида иссиқликни ютиб олади ва ўз формасини ўзгартиради. Совутилганида эса ютиб олган иссиқлигини беради ва ўзининг бошланғич формасига қайтади.

Оралик иссиқлик ташувчи материал сифатида масса иссиқлик сизими жуда юқори материал ва материал қоришмасидан фойдаланиш.

Хулоса. Мана шундай, материаллардан оралик иссиқлик ташувчи сифатида фойдаланиш

аппаратининг кўрсаткичларини яхшилаш имконини беради. Хатто асосий иссиқлик ташувчиларнинг жуда кичик температура фарқлари ($\Delta t = 10 \div 15^\circ\text{C}$) диапазонларида ҳам мавжуд иссиқлик оқимидан эффектив фойдаланиш имконини яратади.

Адабиётлар:

1. SU 1102327 А. Ф28Д15100:Ф23Л 15104.

А.Ф.Редько ва М.М.Эшматов

2. Система энергетического менеджмента зданий в Узбекистане. А.Ш. Шоисламов, М.А.Кароли. Материалы международной научно-технической конференции «Перспективы применения инновационных технологий в сфере архитектуры и строительства».

3. Справочник потребителя биотоплива (под. Ред. Виллу Вареса:- Таллин-. Таллинский технологический университет. 2005 г. 182 стр.

УДК: 620.97

ЮҚОРИ ПОТЕНЦИАЛЛИ ИККИЛАМЧИ ИССИҚЛИК ЭНЕРГИЯСИ РЕСУРСЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ

Алланазаров Қўлдош, Нарзуллаев Сухроб, магистрантлар
Эшматов Мансур доцент, Samarqand Davlat Arxitektura-Qurilish Instituti

Мақолада Ўзбекистон саноатида ҳам бўладиган “Иккиламчи энергия ресурслари” таҳлил қилинган, уларнинг ишлаши ва улардан фойдаланиш йўллари ўрганилган. Иккиламчи иссиқлик энергия ресурсларидан фойдаланиш учун янги теплоутилизатор схемаси тақдим этилган.

Калит сўзлар: теплоутилизатор, дисперс, иккиламчи энергия, қирраланган, ИИЭР, совутиш камераси.

В статье анализируются «вторичные энергоресурсы» в промышленности Узбекистана, исследуются их эксплуатация и использование. Внедрена новая схема теплообменника для использования вторичных тепловых энергоресурсов.

The article analyzes the "secondary energy resources" in the industry of Uzbekistan, explores their operation and use. A new heat exchanger scheme for the use of secondary thermal energy resources has been introduced.

Кириш. Ўзбекистон Республикаси бирламчи-бошланғич энергия манбалари ўзига етарли бўлган мамлакат. Хозирги кунда унинг энергия ресурслари, ишлаб чиқариш ички талабларидан 15-20 % ортиқни ташкил этади. Амма, бутун динёдаги энергия истеъмоли тенденцияси каби, жадал ривожланаётган Ўзбекистон саноати учун ҳам энергия танқислиги рўй берди.

Шу сабабли иссиқлик энергияси ресурсларидан тежаб фойдаланиш замонавий ишлаб чиқариш саноатида, ҳаёт давомийлигида долзарб масалага айланиб бормоқда. Бошланғич-бирламчи энергия ресурсларини тежаш мақсадида иккиламчи энергия турларидан фойдаланиш самара беради. Булар: қайта тикланувчи (ноанъанавий) энергия турлари (ҚТЭМ); иккиламчи иссиқлик энергия ресурслари (ИИЭР).

Асосий қисм. ҚТЭМларидан фойдаланиш бўйича, давлат томонидан бир қанча меъёрий ҳужжатлар қабул қилинган. Жумладан, “Энергиядан оқилона фойдаланиш тўғрисида” ги 1997-йил 25-апрелда қабул қилинган қонун. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2009-йил 13-февралдаги қарорида “2009-2013-йиллар учун мамлакат энергияси хавфсизлигини таъминлашда ноанъанавий ва қайта тикланадиган энергиядан фойдаланишнинг асослари белгилаб берилган. Бу соҳада маълум илмий ишлар, ишланмалар (1) ва амалий ишлар мавжуд.

ИИЭР- ҳақида эса бундай дейиш кийин. Иккиламчи иссиқлик энергия ресурслари (ИИЭР) – технологик агрегат, қурилма ва технологик қисмлардан чиқадиган – маҳсулот, чиқиндилар,

йўлдош ва ораликдаги маҳсулотларнинг атмосферага чиқариб юбориладиган ёниш маҳсулотлари (тутун газлар) нинг – энди ушбу ҳолатда ишлатиб бўлмайдиган, аммо бошқа жойда ва бошқа мақсадда ишлатса бўладиган иссиқлик потенциали.

Қазиб олинадиган ёқилғининг ярмидан кўпики, ишлаб чиқариладиган электр энергиясининг 65 % ни саноат корхоналари истеъмоли қилади. Уларнинг ёнилғи иссиқлигидан фойдаланиш эффективлиги паст даражада. Илғор саноат корхоналаридаги ёнилғи иссиқлигидан фойдаланиш коэффициентлари (ЁИФК) 40 % дан ошмайди. Масалан, магистрал газ қувурлари компрессор станцияларининг 1 та компрессор қурилмасидан атроф муҳитга, соатига температураси 400°C лик 190 тонна тутун газлар чиқариб юборилади.

Ўзбекистоннинг кўп энергия талаб қилувчи саноат соҳаларида ҳосил бўладиган иккиламчи энергия ресурслари (ИЭР) ва улардан фойдаланиш ҳолати (млн.т. шартли ёнилғи) – жадвалда келтирилган.

Жадвалдаги маълумотларни анализ қилиш Ўзбекистон саноатидаги улкан иккиламчи энергия ресурслари мавжуд эканлиги ва ундан фойдаланиш жуда паст эканлигини кўрсатади.

Шундай қилиб, бундай энергия ресурсларидан фойдаланиш мақсадида энергия тежамкор технологияларни яратиш, эффектив иссиқлик алмашиш аппаратларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

ИИЭР дан фойдаланиш йўлларида бири ҳаво қиздиргичларни қўллаш бўлади.

1-жадвал.

Саноатнинг кўп энергия талаб килувчи соҳаларида ИЭР дан фойдаланиш(млн.т. шартли ёнилғи).

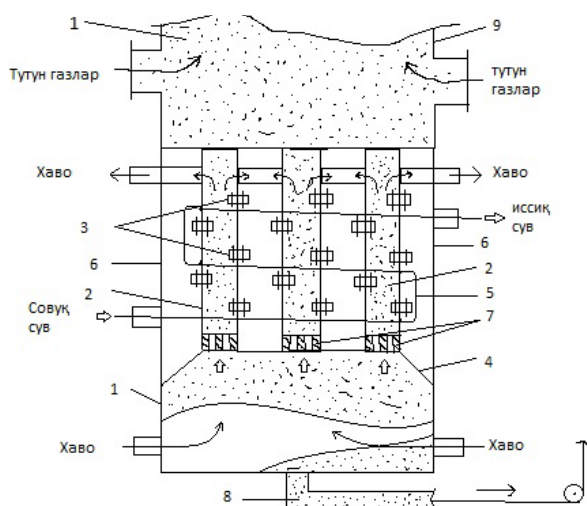
ИЭР турлари	Амалда ишлатилган		Ишлатилиш режалаштирилган
	2015	2020	2020
Металлургия			
Ёнувчи	126.9	139.3	147.4
Иссиқлик жами	32.6	41.0	51.8
	159.5	178.3	198.5
Кимё саноати			
Ёнувчи	0.25	0.49	0.57
Иссиқлик жами	2.96	5.70	8.76
	3.01	6.19	9.33
Газ саноати			
Ёнувчи	1.4	2.15	2.15
Иссиқлик жами	4.3	6.1	8.95
	5.7	8.25	11.10
Нефтни қайта ишлаш ва нефт-кимё саноати			
Ёнувчи	21.10	32.0	42.0
Иссиқлик жами	15.90	25.8	37.30
	37.00	57.8	79.30
Қурилиш материаллари саноати			
Иссиқлик жами	0.16	0.375	0.635
Жами ИЭР	249.86	318.91	385.99

1-расмда, ушбу ҳаво қиздиргичнинг, оралик иссиқлик ташувчисини совутиш кам ҳаражатли модернизация қилинган схемаси келтирилган.

Аппарат қуйидагича ишлайди: юқорида жойлашган иситиш камерасида (9) дисперс оралик иссиқлик ташувчи (1) юқори температурали тутун газлар ёрдамида иситилади. Ишлаб бўлган тутун газлар камерада атмосферага чиқариб юборилади(расмда кўрсатилмаган). Оралик иссиқлик ташувчи юқори камера остида ўрнатилган трубалар (2) орқали пастки совутиш камерасига (6) зинч холда силжийди. Совутиш камераси тўсин (4) ва қувур (2) остида ўрнатилган панжара (7) пастки қисмга бўлинган. Совутилган дисперс материал транспортер (9) ёрдамида яна юқори камерага қайтарилади. Пастдан бериладиган сиқилган ҳаво дисперс материалга қарама-қарши ҳаракат қилади ва исийди. Қувур ичидан ундаги дисперс материал орасидан ҳаракатланаётган ҳаво, совутиш камерасининг тепасида ўрнатилган трубка йўлак орқали чиқарилади ва истеъмолчига юборилади.

Совутиш камерасининг юқори бўлагида сув иситиш тизими мўлжалланган. Совуқ сув махсус йўлақлар орқали (расмда схематик кўринишда тасвирланган) дисперс материал ажратаётган қувурларни ташқи томонидан ҳаракатланади, унда ўрнатилган қирраланган иссиқлик

қувурлари ёрдамида иситилади ва истеъмолга юборилади.



1-расм. 1- дисперс оралик иссиқлик ташувчи, 2- оралик иссиқлик ташувчи пастга ҳаракат қилади-ган трубалар, 3- қувур сиртига ўрнатилган қирраланган иссиқлик трубалари, 4- тўсиқ, 5-сув йўлақлари, 6- совутиш камераси, 7- панжара, 8- транспортер, 9- иситиш камераси.

Хулоса. Ушбу схеманинг ўзига хос томони шундаки, зарур бўлганида ҳаво тўсиқ (4) да ўрнатилган томони қиррали (расмда кўрсатилмаган) қувурлар орасидаги бўшлиқга киритилиши ва иссиқлик трубинаси ёрдамида иситилиши мумкин. Таклиф қилинаётган иссиқлик ўтказгични қўллаш иссиқлик алмашиш жараёнини жадаллаштиради, қурилманинг Ф.И.К.ни оширади.

Адабиётлар:

1. Авторское свидетельство СССР, SU-992917 кл F23L 15/02 1983 г.
2. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича ҳаракатлар стратегияси.07.02.2017й.
3. Ўзбекистон Республикасининг 2030-йилгача ижтимоий-иқтисодий ривожланиш концепсияси. 15.10.2019 й.
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Муқобил энергия манбаларини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги 2013 йил 11 мартдаги ПФ – 4512-сонли Фармони.
5. Хошимов Ф.А., Таслимов А.Д. Энергия тежамкорлик асослаои. –Т.:”Ворис нашриёти”, 2014.
6. ГОСТ Р 51596-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Коллекторы солнечные. Методы испытаний. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ БЕСПЛОТИННОГО ВОДОЗАБОРА

Норкулов Б.Э.¹, Базаров Д.Р.¹, Суюнов Ж.Ш.³, Қурбонов А.¹, Жамолов Ф.²¹Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства²Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства Бухарский филиал³Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Статья посвящена изучению влияния бесплотинного водозабора на гидравлический и наносной режим реки, русло которой проходит по легкоразмываемым грунтам. Проведен анализ динамики морфометрии русла реки и гидравлических элементов потока в районе бесплотинного водозабора. В результате анализа данных многолетних натурных исследований и гидрометрических измерений на самом ближайшем створе к бесплотинному водозабору и в районе бесплотинного водозабора реки Амударья установлены функциональные взаимосвязи между морфометрическими параметрами русла и гидравлическими параметрами потока. Установлена динамика коэффициента Шези, гидравлического сопротивления, коэффициент шероховатости русла во взаимосвязи с гидродинамической характеристикой потока.

Ключевые слова. расход, площадь, скорость воды, размыв, шероховатость, движение потока, гидравлический радиус, глубина потока.

The article is devoted to the study of the influence of the damless water intake on the hydraulic and alluvial regime of the river, the channel of which passes through easily washed out soils. The analysis of the dynamics of the river bed morphometry and hydraulic elements of the flow in the area of the damless water intake is carried out. As a result of the analysis of the data of long-term field studies and hydrometric measurements at the closest section to the damless water intake and in the area of the damless water intake of the Amu Darya River, functional relationships were established between the morphometric parameters of the channel and the hydraulic parameters of the flow. The dynamics of the Shezi coefficient, hydraulic resistance, and the channel roughness coefficient in connection with the hydrodynamic characteristic of the flow are established.

Keywords. flow rate, area, water velocity, erosion, roughness, flow movement, hydraulic radius, flow depth.

Введение. Освоение земель, развитие ирригации в жарком регионе и глобальное потепление на планете приводят к увеличению забора воды из естественных водостоков. Особенно, если регион характеризуется жарким климатом, то на фоне глобального потепления наблюдается повышение температуры, что приводит к резкому росту водопотребления в сельском хозяйстве страны. Обычно из двух способов: плотинного и бесплотинного водозабора из реки, очень часто из-за относительно меньших затрат при строительстве, применяется второй способ. Следует отметить бесплотинные водозаборы достаточно просты в конструктивном отношении, требуют меньших затрат на строительство, в меньшей степени сказываются на переформировании бытового русла реки в зоне влияния головного водозаборного сооружения по сравнению с плотинными водозаборами. Вышеизложенное способствовало внедрению в практику гидротехнического строительства Узбекистана эффективных схем бесплотинных водозаборов [1,11]. В результате увеличения водозабора из реки по всей ее равнинной части происходят интенсивные русловые процессы с необратимым характером [3]. Русловые процессы в свою очередь затрудняют гарантированный объем отбора воды из реки и очень часто способствуют попаданию больше допустимого количества донных и взвешенных наносов в головное сооружение и подводящее русло насосных станций [4]. Из-за сложности управления этими нежелательными процессами, решение данной проблемы сохраняет свою актуальность. Объектом исследования выбрано русло реки Амударья в районе бесплотинного водозабора в Каскад-Каршинского

Магистрального Канала (ККМК) транспортирующего воду в Кашкадарьинскую долину. КМК, состоящий из шести насосных станций, представляет собой уникальный гидротехнический комплекс. В данном комплексе впервые в гидротехнической практике Узбекистана установлены мощные гидроагрегаты с осевыми насосами, каждый производительностью $Q=40$ м³/сек, с напором $H=24$ м. Суммарный отбор воды из Амударья при бесплотинном водозаборе в течение года составляет 5,1 км³. Вместе с водой в головное сооружение поступают донные и взвешенные наносы объемом 12-16 миллионов м³. Для уменьшения твердых абразивных частиц-наносов, поступающих с водой через насосы, в головной части подводящего канала насосной станции предусмотрено двойное расширение сечения его русла на протяжении 2-х км., где скорость течения воды снижается от 1 до 0,4 м/с, это обеспечивает интенсивное выпадение наиболее крупных взвешенных частиц (от 60% всего твердого стока). Более мелкие - осаждаются на остальной 18 километровой километровой трассе русла подводящего канала, которая сопрягается отстойником 1 километровой длиной. Очистка русла ковшом подводящего канала производится в зависимости от графика водозабора воды в течение всего года, а также из расчета плановой загрузки земснарядов. Поддержание в проектных размерах сечения русла подводящего канала должно обеспечивать устойчивое постоянство номинальных горизонтов воды у первой насосной станции ККМК, что обеспечивает устойчивый режим работы насосов всего каскада, позволяет осуществлять гру-

бую регулировку наносов, а забираемой на орошение воде, приспосабливаться к своему равному характеру Амударьи. За годы эксплуатации произошли существенные изменения. Имеющиеся в настоящее время сложности с водозабором привели к резкому снижению уровня воды; у головной первой насосной станции, вызвали нарушение режима ее работы (кавитационное разрушение насосов, снижение подачи ВОДЫ, перерасход электроэнергии, снижение моторесурсов насосных агрегатов и др.). В связи с изменением гидрологического и наносного режима реки Амударьи, в настоящее время количество поступающих наносов составляет 25 миллион м³ в год [10]. Они создают основное препятствие для осуществления бесперебойного бесплотинного водозабора, особенно в летний вегетационный период. Причиной этого является возникшая проблема эксплуатации – затруднения гарантированного и осветленного объема воды в насосную станцию КМК [2, 5, 6, 9].

Проблемы защиты головных сооружений бесплотинных водозаборов, водозаборных гидротехнических узлов от завлечения русловых наносов (взвешенных и донных) особенно остро встают при заборе воды из рек, русло которых проходит по легкоразмываемым грунтам, транспортирующим большое количество наносного материала крупных фракций [2,8,10,]. Обеспечение качественного водозабора, с возможно меньшим завлечением в головное сооружение бесплотинного водозабора русловых наносов с целью бесперебойной подачи к первой насосной станции КМК и другим каналам ирригационного назначения осветленной воды, можно отнести к числу сложных проблем русловой гидравлики. Причиной является сложность и многофакторность русловых процессов во времени и в пространстве [6]. В настоящее время, на основании известных теоретических разработок, проведенных широких научных исследованиях происходящих процессов в русле реки в районе бесплотинного водозабора, начатые в прошлом веке [7,12-16] отечественными и зарубежными учеными, предложено и внедрено в практику гидротехнического строительства большое количество компоновочных схем водозаборных гидротехнических узлов с различными эксплуатационными характеристиками [3,12]. Несмотря на обширный научный базис исследуемого вопроса, полностью решить проблему борьбы с наносами в головных сооружениях насосных станций при бесплотинном водозаборе пока не удалось. Данное обстоятельство дает авторам настоящей работы сделать вывод о том, что в научной литературе отсутствуют однозначные рекомендации по устройству и эксплуатации различных типов противонаносных конструктивных элементов в составе головных сооружений бесплотинных водозаборов. Для принятия наиболее правиль-

ного решения данной проблемы русловой гидравлики необходимо иметь представление о динамике гидравлического и наносного режима объекта исследования. Исходя из вышеизложенного, определена основная цель настоящей работы - установить закономерность между основными параметрами потока и русла реки [4,17,18].

Метод исследования. Анализ данных натурных исследований, проведенных в районе бесплотинного водозабора и установление закономерности между основными параметрами потока и русла реки методами математической статистики является основным методом исследования настоящей работы.

Результаты исследования и обсуждений. В результате забора воды в районе бесплотинного водозабора происходит интенсивный русловый процесс и необратимые русловые деформации, которые все сильнее осложняют гарантированный отбор воды в первую насосную станцию КМК (рисунок 1), [11].

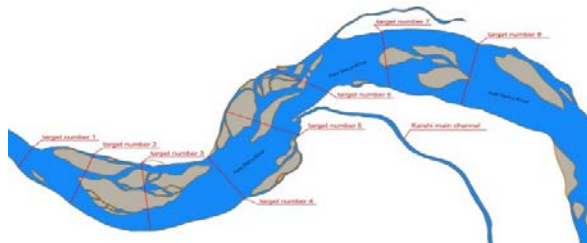


Рисунок 1. Русло реки Амударья в районе бесплотинного водозабора в КМК

Как видно на рисунке в районе бесплотинного водозабора происходят интенсивные плановые русловые процессы, выше створа водозабора русла постепенно перемещается в сторону левого берега, стремясь отойти от точки водозабора в каскад КМК. Ниже точки водозабора, русло интенсивно размывает левый берег, постепенно приближается к поселку Кызылаек.

В данной русловой обстановке, хронология расхода воды в районе бесплотинного водозабора имеет следующий вид:

Судя по хронологии расхода воды в районе бесплотинного водозабора в КМК можно наблюдать его резкое изменение (рис 2).

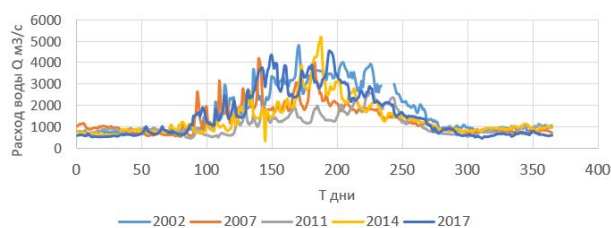


Рисунок 2. Хронология расхода воды в районе бесплотинного водозабора в КМК

Наиболее высокие среднегодовые расходы воды наблюдались в следующие годы: в 1983 г. - 1905 м³/с; в 1984 г. - 2210 м³/с; в 1985 г. - 2052

м³/с; в 1992 г. - 1995 м³/с; в 1998 г. 2035 м³/с; 2002 1658 м³/с; 2005 г. 1936 м³/с; 2010 г. 1993 м³/с; 2015 г. 1719 м³/с;

Соответственно низкие расходы воды пришли на: 1986 г. 985 м³/с; 1989 г. 885 м³/с; 1994 г. 955 м³/с; 2001 г. 1064 м³/с; 2008 г. 850 м³/с; 2011 г. 1107 м³/с;

Изменение ежедневного уровня воды р. Амударья показывает, что оно характеризуется резкими подъемами и спадами. Во время подъема уровня воды осуществление водозабора в КМК благоприятное, а на спаде происходит ухудшение условий водозабора, связанного с отходом потока от точки водозабора. Характер изменения уровня реки в районе КМК в ежедневном разрезе за 2018 год. Как следует из этого рисунка за год наблюдения на реке в районе КМК наблюдалось до 16 больших и малых пиков подъёма и спада уровня воды. Подъём уровня с некоторыми спадами продолжался до августа, а начиная со середины августа наблюдались общие снижения уровня и расходов воды и продолжались до октября.

В последующем происходил некоторый межженный подъем связанный со спуском из Нурекского водохранилища стоков воды, связанной с выработкой электроэнергии на нужды народного хозяйства (рис 3.).

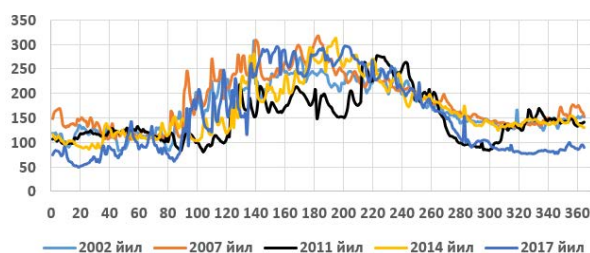


Рисунок 3. Хронологии уровня воды реки Амударья в районе бесплотинного водозабора в КМК

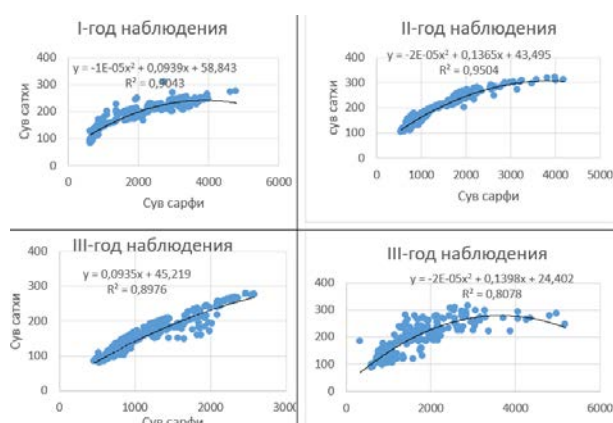


Рисунок 4. График взаимосвязи расхода потока и уровня

Повышение уровня воды приводит к увеличению средней скорости потока, что способствует началу размыва правого берега реки выше точки водозабора (рис 4). Размытый продукт с левого

берега потоком воды переносится в сторону правого берега и он отлагается в точках русла, где скорость воды меньше среднего или меньше транспортирующей способности потока.

На различных вертикалях глубины потока имеют широкий диапазон изменения. Глубина потока изменяется от 0,4м до 6 метров. Ближе к правому не размываемому берегу глубина имеет большое значение. В результате русловых деформаций и перемещения продуктов левого берега, после прохождения паводкового периода, в межени выше точки водозабора в русле реки образуются острова с различными размерами.

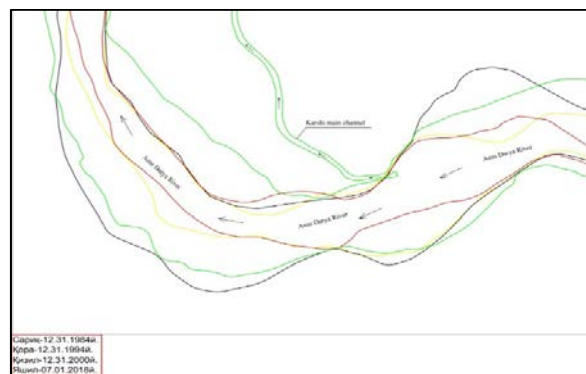
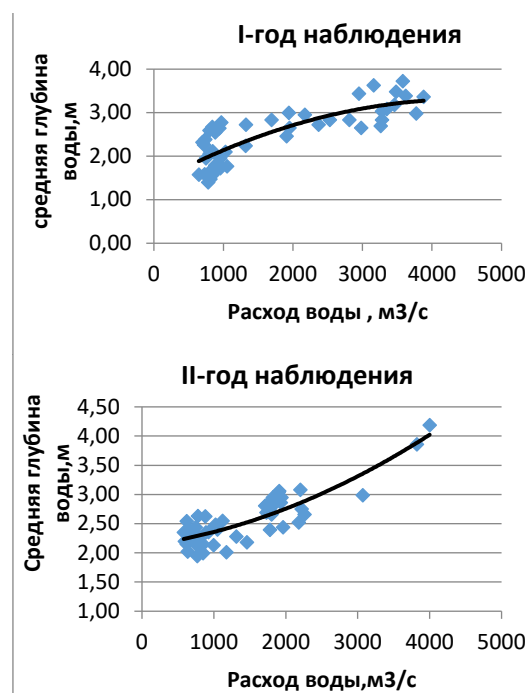


Рисунок 5. Русловая обстановка в межень в районе бесплотинного водозабора в КМК, 1984-2018 год.

Как видно из рисунка интенсивные деформации ниже створа бесплотинного водозабора в КМК способствуют постепенному отходу основного русла реки от головного сооружения.

Средняя глубина и ширина потока реки в районе водозабора тоже имеет нестационарный характер (рис 6,7).



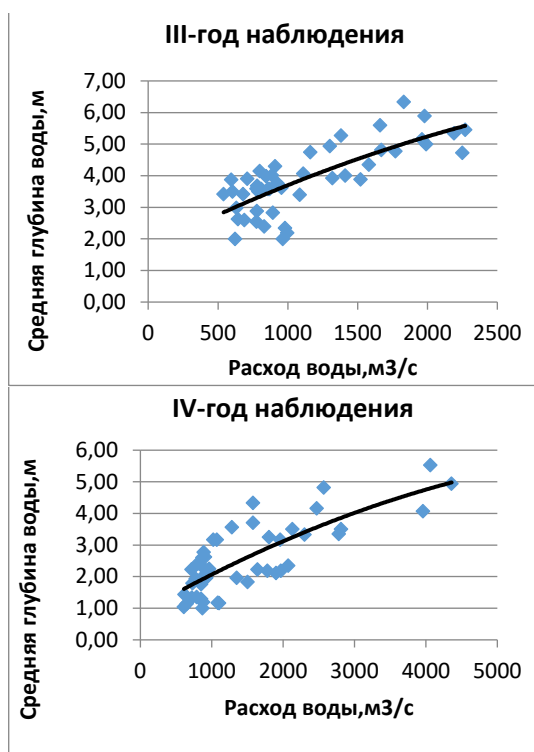


Рис 6. График взаимосвязи расхода воды от глубины потока

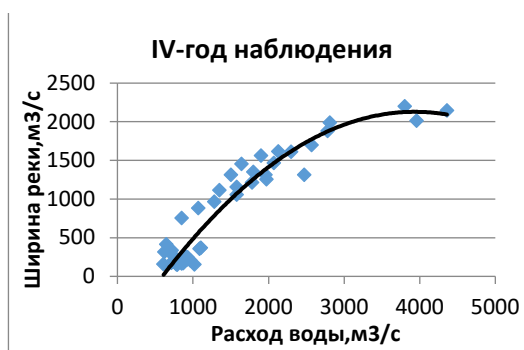
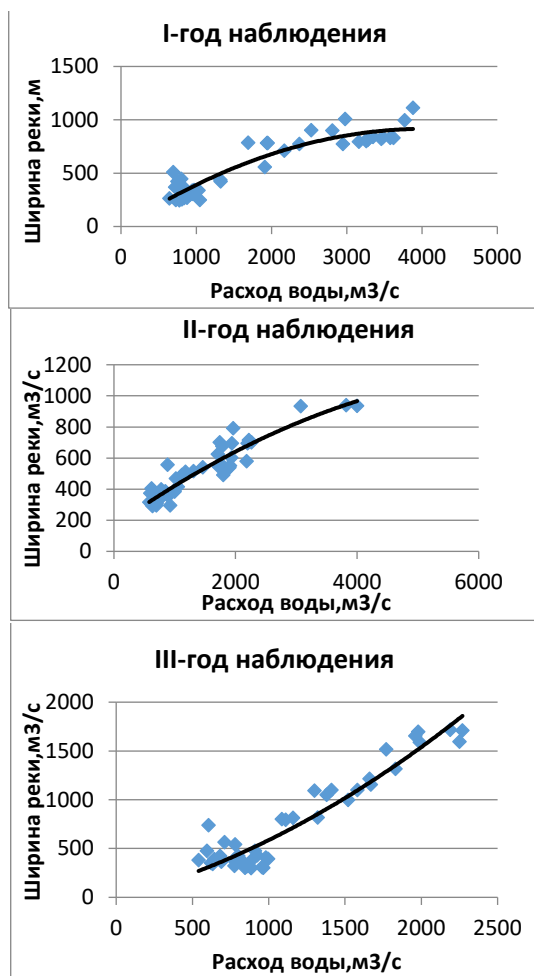


Рисунок 7. График взаимосвязи расхода воды от ширины русла реки Амударья в районе бесплотинного водозабора КМК

Мутность воды или содержание твердого материала в одном кубометре воды является показателем транспортирующей способности потока. В соответствии с изменениями условий формирования жидкого стока и водности реки мутность воды в реке створа Керки составляет 3,3 кг/м³, изменяясь в пределах 1,7-5,1 кг/м³.

Максимальная наблюденная мутность отмечена 13 мая 1969 года и составила 22 кг/м³. Число дней с мутностью превышающей 1,0 кг/м³ может составить до 330 дней.

Увеличение мутности начинается в марте, максимальные значения наблюдаются в мае-июне. Спад мутности продолжается до конца сентября (рис 8).

Для определения зоны действия полученной кривой построены верхние и нижние огибающие. Для восстановления значений мутности в голове КМК в зависимости от мутности в створе Пулизиндан для малых значений мутности используется средняя кривая, а для больших значений верхняя огибающая.

Среднемесячные значения мутности для среднего максимального и минимального их распределения приводятся в таблице 1.

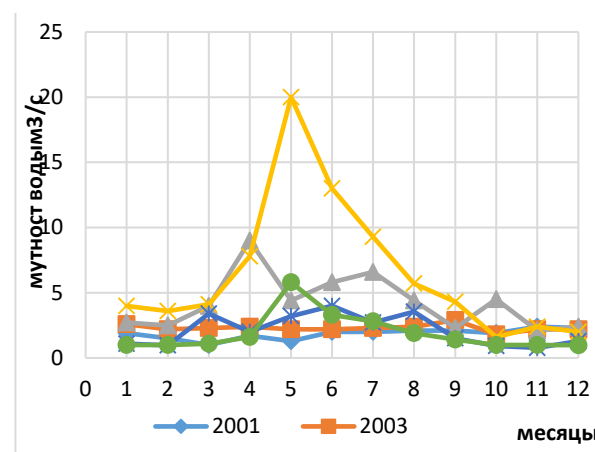


Рисунок 8. Средние месячные мутности воды р. Амударья ств. Керки

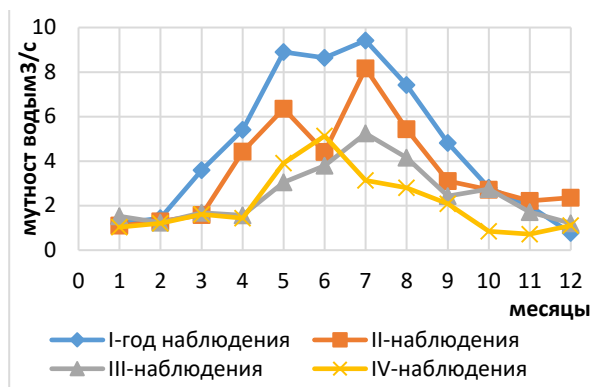


Рисунок 9. Средние месячные мутности воды р.Амударья - гидропост Пулизиндан расположенный в 18 км выше гидропост Керки

Режим мутности потока тоже меняется интенсивно в течение года (Рис 9). Результаты исследования позволили определить количественное соотношение донных наносов к взвешенным. Оно составляет от 18 до 35 %. В створе мыса Пулизиндан, где находится головной водозабор в КМК, средняя многолетняя мутность воды по данным натурных измерений составляет $3,58 \text{ кг/м}^3$. Измеренная же средняя суточная мутность воды в реке за 2002-2017 гг. годы наблюдений составила $5,12 \text{ кг/м}^3$. При этом, средний многолетний годовой сток взвешенных наносов Амударьи у мыса Пулизиндан составил 23 млн. тонн. Это на 6 млн. тонн больше, чем проектный. Отличительной особенностью режима реки Амударьи является значительное содержание твердого материала в потоке. Это объясняется интенсивным плоскостным смывом в бассейне реки и также активным русловым процессом в самом русле. Изменчивость морфометрических и гидравлических характеристик потока, связанная с изменениями водности, обуславливает большую транспортирующую способность реки.

Наибольшее значение расходы наносов могут достигать до 95000 кг/сек . Среднегодовое значение расхода взвешенных наносов за многолетний период составляет 6500 кг/с .

Годовой сток наносов за многолетний период составляет 210000 тыс.т или 168 млн.м^3 , что дает в среднем смыв с площади бассейна 650 т/км^2 или $520 \text{ м}^3/\text{км}^2$.

Фракционный состав наносов формируется как в бассейне реки, так и в русле. Как общая мутность, так и фракционный состав наносов в реке непрерывно изменяются (Рис 10). Поэтому для наиболее правильной характеристики их требуется иметь данные большего числа наблюдений.

Механический состав взвешенных наносов претерпевает значительные изменения по длине реки, это связано с гидравлическими характеристиками потока и транспортирующей способностью реки. Обычно по длине реки фракционный состав уменьшается. Особенно это характерно

для фракций менее $0,01 \text{ мм}$.

Отмечается также изменение фракционного состава в зависимости от изменения водности, т.е. от времени года. В связи с тем, что мутность в период межени в основном формируется за счет русловых переотложений, то в этот период отмечается увеличение крупных фракций. Поэтому сделана специальная группировка механического состава по крупности за многолетние периоды (крупный, средний и мелкий). Данные взяты по гидропосту Керки и приведены ниже.

Таблица 1.

Распределение мутности воды за год (кг/м^3)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ср.	2,3	2,0	3,1	4,6	4,8	4,5	4,2	3,4	2,3	2,0	1,9	2,2
макс.	2,3	2,2	4,0	5,7	4,2	4,7	4,9	4,2	2,8	4,3	1,9	2,2
мин.	1,1	1,0	2,7	2,0	3,0	4,0	2,7	3,5	1,5	1,0	1,0	1,3
	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0

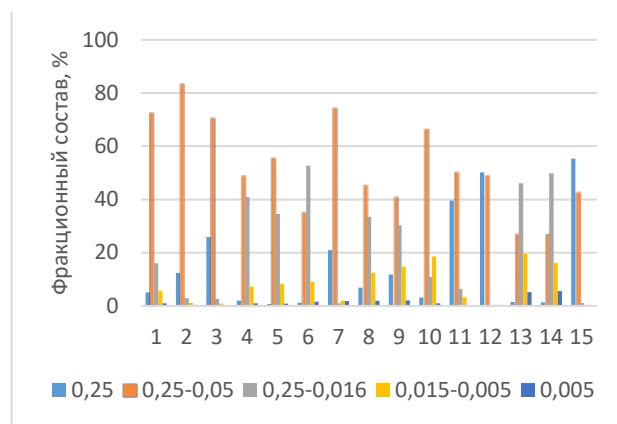


Рисунок 10. Фракционный состав взвешенных наносов р. Амударьи – Створ Керки

Выводы и рекомендации:

На основании обсуждения результатов наблюдения за динамикой морфометрии русла реки и гидравлических параметров водного потока бесплотинного водозабора в Каскад -Каршинского Магистрального Канала, можно сделать следующие заключения:

1. Расход воды в районе бесплотинного водозабора в течение года изменяется в широком диапазоне и имеет резко изменчивый характер;
2. Взаимосвязь между морфометрическими параметрами русла и гидравлическими параметрами потока в районе бесплотинного водозабора в КМК имеет неустойчивый характер;
3. Глубина потока меняется интенсивно в широком пределе;
4. Выше точки водозабора на правом берегу реки происходят интенсивные деформации, в результате смытого продукта в районе водозабора образуется острова различных размеров. Это обстоятельство осложняет гарантированный отбор воды для головного сооружения;
5. На левом берегу ниже точки водозабора происходит размыв, способствующий отходу

русла реки в левую сторону от точки водозабора и размыву культурных площадей и населенных пунктов соседнего государства;

6. Для предотвращения этих негативных явлений, необходимо проведение экспериментальных и численных исследований, направленных на регулирование направления потока и характера плановых деформаций в районе бесплотинного водозабора.

Литература:

1. Аверкиев, А.Г. Бесплотинные водозаборные сооружения //И.В.Аверкиев, И.И.Макаров, В.И.Синотин. – Л.: Энергия, 1969. – 164 с.
2. Базаров Д. Р. “Научное обоснование новых численных методов расчета русловых деформаций рек, русло которых сложены легкоразмываемыми грунтами” Диссертация на соискание ученой степени д.т.н. по Специальности 05.23.16 – гидравлика и инженерная гидрология, М: 2000.249с.;
3. Базаров Д.Р., Норкулов Б, Рузимухамедова Д.М, “Изменение гидрологического режима реки при бесплотинном водозаборе”, Архитектура, Строительство, Дизайн. № 4, 2011г. С-39-41.
4. Базаров Д.Р., Норкулов Б.Э., Жумабаева Г.У, Артикбаева Ф.К, Пулатов С.М., Особенности гидрологических характеристик среднего течения реки Амударья. “Аграрная Наука” научно-теоретический и производственный журнал. №6-2019.г. Москва.С-30-33.
5. Базаров Д.Р, Норкулов Б.Э, Маркова И.М, Ермилов М, Таджиева Д.О, “О конструкциях по борьбе с наносами и плавником на водоподводящих каналах” Аграрный научный журнал №8, Москва. 2019 г.
6. Бондаренко, В.С. Разработка и исследования бесплотинного водозабора для рек с тяжелыми гидрологическим и наносным режимами: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.07 / Бондаренко Владимир Степанович. – Новочеркасск, 1975. – 212 с.
7. Данелия, Н.Ф. Водозаборные сооружения на реках с обильными наносами / Н.Ф.Данелия. – М.: Колос, 1964. – 336 с.
8. Карасев И.Ф. Русловые процессы при переброске стока: Л.,Гидрометеиздат,1975,288 с

9. Нишанбаев Х.А., и др. Результаты исследования поступления и осаждения наносов в водозаборных каналах АБМК NTERNATIONAL ACADEMY JOURNAL Web of Scholar 6(24), Vol.2, June 2018, Warsaw, Poland, 00-773 ,Website: <https://ws-conference.com/> стр.36-40;Warsaw, Poland, 00-773

10. Норкулов Б, Нишанбаев Х.А. Динамика уровней и расходов воды реки Амударья в районе бесплотинного водозабора INTERNATIONAL ACADEMY JOURNAL Web of Scholar 6(24), Vol.2, June 2018, Website: <https://ws-conference.com>,стр 40-45;

11. Опыт эксплуатации Каршинского Магистрального Канала с каскадом насосных станций, Ташкент, Монография службе эксплуатации каскада КМК, Издательство «МЕХНАТ»,1987,185 с;

12. Румянцев, И.С. Научный обзор изученности вопросов проектирования и безаносной эксплуатации бесплотинных водозаборных гидроузлов / И.С. Румянцев, А.В.Кловский // Международный технико-экономический журнал. – 2014. – N 2. – С.101-106.

13. Шапиро, Х.Ш. Регулирование твердого стока при водозаборе в оросительные системы / Х.Ш. Шапиро. – М.: Колос, 1983. – 270 с.

14. Artykbekova F, F Uljaev, G Jumaboeva, A Gayur, Z Ishankulov and O Jumanov., Operation damless intake of the Amudarya river (Central Asia). STCCE-2020. Materials Science and Engineering 883 (2020). www.scopus.com

15. Bazarov.D, Norkulov.B, Vokhidov.O, Uljaev.F, Ishankulov.Z, Two-dimensional flow movement in the area of protective regulatory structures. STCCE-2020. Materials Science and Engineering. www.scopus.com

16. Krutov A, Bazarov D, Norkulov B, Obidov B, Nazarov B 2019 Experience of employment of computational models for water quality modelling. E3S Web of Conferences. EDP. Sciences. www.scopus.com

17. Wilcock, P.R. Sediment Transport Primer Estimating Bed-Material Transport in Gravel-bed Rivers / P.R.Wilcock, J.Pitlick, Y.Cui // USDA Forest Service RMRS-GTR-226. – 2009. – P.1-78.

18. Youguo, R.A. Sediment control for irrigation intakes / M. Youguo, Z.Suzhen // Journal of Hydrodynamics, Ser. B,1. – 2001. – P.122-126.

УДК 621.396.67.01

ПОДГОТОВКА АНТЕННЫ ОБНАРУЖЕНИЯ И РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ

Хотамов Абдугафур, доцент

Бахтияров Ботир Баходирович, магистр; Маъруф Болбеков магистр
Самаркандский филиал ТУИТ имени Мухаммада ал-Хоразмий (Узбекистан)

Настоящая статья посвящена, активному использованию электромагнитного ресурса, связанное с развитием систем и средств радиосвязи и радиотехники, а также различных электронных и электромеханических систем, приводит к значительному появлению дополнительного электромагнитного фона, усложняющему и так непростое состояние помеховой обстановки и усугублению проблем электромагнитной совместимости.

Ключевые слова: электромагнитная обстановка, анализатор спектра, антенный комплекс, радиомониторинг, установка поляризации.

This article is devoted to the active use of the electromagnetic resource associated with the development of systems and means of radio communication and radio engineering, as well as various electronic and electromechanical systems, leads to a significant appearance of an additional electromagnetic background, complicating the already difficult state of the interference environment and aggravating the problems of electromagnetic compatibility.

Особенно сложная электромагнитная обстановка складывается в крупных городах, где основными источниками электромагнитных полей

радиочастотного диапазона являются телевизионные и радиопередающие центры, базовые

станции мобильной связи и огромное разнообразие других систем и устройств, излучающих в эфир электромагнитные поля.

Для оптимального распределения радиочастотного ресурса и недопущения коллизий при совместной работе радио и электронных устройств необходимо постоянно вести мониторинг радиоэфира, эффективно выявляя помеховые проблемы локального и общего характера. С этой точки зрения необходимо использовать высокоточное измерительное оборудование, позволяющее решать указанную выше задачу.

Одним из основных элементов такого измерительного оборудования является антенна. В большой степени именно антенна определяет точность измерений и, соответственно, достоверность их результатов.

Для проведения измерений используется измерительный антенный комплекс состоящий из рупорной антенны типа П6-23А и логопериодической антенны типа LPA-2-02, измерительная аппаратура, Анализатор спектра R&S FS300, PR 100, UMS 100, была установлена в помещении размером 6х5х2,5 м.

При подготовке к измерениям проверена полная исправность и работоспособность всех механизмов антенного комплекса и измерительных приборов.

Измерительная аппаратура, необходимая для проверки тактико-технических характеристик антенного комплекса (измерительные генераторы, измерители мощности и т. д.), прогрета в течение времени, указанного в руководствах по эксплуатации.

При работе с антенным комплексом следует соблюдать общие правила техники безопасности при работе с сверх высокой частоты (СВЧ)-излучением в соответствии с ГОСТ 12.1.006-84.

Порядок установки и подготовка к работе

Установка антенного комплекса производится в следующей последовательности:

Антенный комплекс установлен на металлической стойке высотой 3м. Опорно-поворотное устройство, используемое в антенном комплексе не имеет редукторов. Установка азимутальных углов и углов места производится по лимбам с закреплением стопорными винтами. Установка поляризации производится перестановкой держателя с закрепленной на нем рупорной логопериодическими антеннами в два положения: "0°", что соответствует вертикальная поляризации по вектору E_1 , и "90°", что соответствует. Горизонтальная поляризации по вектору E_2 .

Опорно-поворотное устройство состоит из двух узлов: механизма ориентации и азимутального механизма.

Механизм ориентации состоит из редуктора угла места и редуктора поляризации. Редуктор угла места червячный, самотормозящийся, с

люфто выбирающим червяком. Фиксация положения антенны по углу места производится стопорным винтом, действующим на вал червяка. Редуктор поляризации состоит из двух зубчатых колес разного диаметра. На валу малого зубчатого колеса закреплена ручка управления. Фиксация положения антенн по поляризации производится стопорным винтом по приводному валу.

Измерительные антенны закрепляется в механизме ориентации с помощью двух откидных винтов, имеющих на ее фланце.

Отсчет углов в механизме ориентации производится с помощью шкал и визирных рисок.

Азимутальный механизм обеспечивает устойчивое положение антенны во время измерений.

Азимутальный механизм обеспечивает вращение антенны по азимуту в обе стороны. Фиксация положения антенн по азимуту производится стопорным винтом. Для вращения антенн механизм имеет штурвал, для отсчета углов - лимб с делениями в 5° и лимб с делениями 0,1°. Редуктор азимутального механизма, червячный, самотормозящийся. Выходной вал азимутального механизма соединяется с механизмом ориентации с помощью стопорного винта.

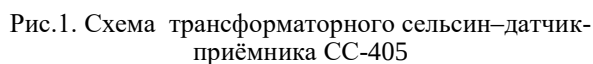
В измерительных антеннах после установки заданной высоты вал азимутального механизма закрепляется с помощью стопорного винта, а механизм плавного подъема конструктивно объединен с азимутальным механизмом. Подъем осуществляется с помощью вертикального поляризационного ходового винта, вращаемого откидной ручкой. Отсчетных шкал механизм не имеет.

На азимутальном механизме расположена ручка поворота антенн и стопорный винт для фиксации положения по высоте. Отсчет азимутального угла производится по лимбам с делениями. Нуль устанавливается с помощью поворачивающегося визира и точного лимба.

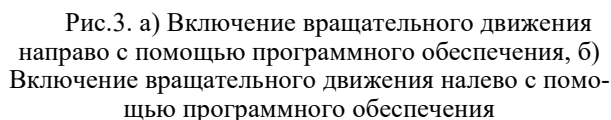
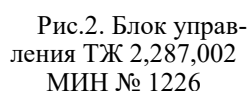
Управление ориентацией антенного комплекса осуществляется удаленно с помощью программного обеспечения. В главном окне программы расположены кнопки, активируя которые с помощью компьютерной мыши или клавиатуры оператор меняет ориентацию антенн по азимуту или по углу поляризации, в зависимости от рода работ, проводимых по осуществлению радиомониторинга. Полная ориентация измерительных антенн антенного комплекса отображается на экране компьютера.

Установили механизм ориентации с антенным комплексом на вал азимутального механизма.

Трансформаторный сельсин-датчик-приёмник СС-405 2 класса предназначен для работы в трансформаторном режиме.



На рис.2 переставлено блок управления ТЖ
2,287,002 МИН № 1226



6. Клименко Н.Н. Радиостанции УКВ диапазона (состояние, перспективы развития и особенности применения режима скачкообразного изменения частоты) // Зарубежная радиоэлектроника, № 7,8, 1990. с.32-41. с.68-75

Triangulation Methods Many radio telemetry manuals offer simple triangulation by plotting three bearings and locating at the center of the triangle where it divides in half, but there are several methods that can be applied to

provide more reliable position estimates.

Ключевые слова: Радиотелеметрия, триангуляции, радиолокаторы, подшиппники, ошейники, мандриллы

В частности, имеются все условия для того, чтобы нефтехимическая, металлургическая, машиностроительная, электротехническая, фармацевтическая, строительная, текстильная, коженно-обувная, пищевая отрасли, а также сферы, связанные с «зеленой экономикой», стали «драйверами» национальной экономики. Необходимо принять все меры для поддержки инициатив частного сектора и новых проектов, развития кооперации в этих отраслях.

Исследование профессора **Richard Boddington** (University of Stirling, Department of Biological and Environmental Sciences) сравнивается точность нескольких методов триангуляции местоположения для отслеживания дикой природы радиотелеметрии с использованием данных, собранных в Национальном парке Лопе, Габон. Некоторые исторические даты радиотелеметрии для мандрилла (*Mandrillus sphinx*) затем кратко рассматриваются в свете этих выводов. 1.1 Предыстория Радиотелеметрия - это хорошо зарекомендовавший себя метод отслеживания дикой природы. Он использует радиопередатчик, который прикреплен к животному (рис.1а), и (обычно) мобильный приемник (рис.1б), который может использоваться для оценки направления передатчика на основе уровня сигнала.



Рис.1. а) Мандрилл с радиолокатором и б) исследователь с радиоприемником

Местоположение животного может быть установлено путем приема нескольких подшиппников по радиосигналу из разных мест и триангуляции местоположения передатчика. Рис.1 - (а) Мандрилл с радиолокатором и (б) исследователь с радиоприемником. Stenshin *Études des Gorilles et Chimpanzés* (SEGC) в Национальном парке Лопе, Габон, в течение многих лет использовала радиолокационные мандрилы (*Mandrillus sphinx*) с использованием радиолокаторов с данными, возвращающимися по меньшей мере до 2000.

Исторически эти данные были прежде всего,

чтобы найти орды мандрилл и оценить, были ли самцы размножающегося возраста в пределах орды в любой момент времени (Abernethy et al 2002). Радиотелеметрические данные также использовались для оценки домашних диапазонов и использования среды обитания орды (White et al 2010).

Однако широко признано, что точность радиотелеметрии варьируется в зависимости от опыта пользователя, сложности местности и используемого метода триангуляции (Bartolommei et al 2013; Findholt et al 2002). Это может ограничить применимость радиотелеметрии для анализа, который требует точных данных о местоположении, например, взаимодействия между отдельными лицами. 1.2 Методы триангуляции Многие руководства по радиотелеметрии предлагают простую триангуляцию путем построения трех подшиппников и определения местоположения в центре треугольника, где делятся пополам (Freegard 2009, Resource Inventory Committee 1998), но существует несколько методов, которые могут быть применены к обеспечить более надежные оценки местоположения. В статье 1981 г. Лента «Об обнаружении источника сигнала» (Lenth 1981) сравнивается несколько методов триангуляции в отношении обнаружения разбитой плоскости, отмечая, что наиболее эффективный метод зависит от того, насколько точны данные о подшиппниках. Методы, описанные в Lenth, были использованы для радио-отслеживания дикой природы (White and Garrott 1990) и были включены в несколько программных пакетов (Berg 2013, Ecological Software Solutions LLC 2010, Nams 2006). В этом исследовании валидации приводятся результаты одной радиотелеметрической съемки с известным местоположением передатчика и сравнивается эффективность нескольких методов триангуляции. Затем он рассматривает точность методов в отношении исторических данных мандриллы, доступных в Национальном парке Лопе, и потенциальный анализ, который можно было бы провести с использованием этих данных. 2 Метод 2.1 Сбор данных Исследование радиотелеметрии было проведено 15 января 2017 года в Национальном парке Лопе. Радиоузел (передатчик) был скрыт в поле в месте, неизвестном геодезистам. Портативный приемник и карманная антенна (рис. 1б) использовались для определения местоположения воротника из нескольких мест. В каждом месте подшиппник оценивался путем поворота антенны, чтобы максимизировать мощность сигнала (повторяющийся звуковой сигнал) от передатчика. Построение точек деления пополам подшиппников позволяет пользователю войти в систему на передатчике, как показано на рисунке 2. Семь подшиппников были

взяты во время съемки. Подшипники были отрегулированы на 1,5° до севера на север.

Анализ данных. Данные анализировались с использованием коммерческого программного пакета LOAS (Ecological Software Solutions LLC 2010), который был разработан специально для анализа данных радиотелеметрии в животном мире и в основном основан на документе XIII в. Были рассмотрены другие программные пакеты, в том числе пакет sigloc в R (Berg 2013) и Locate III (Nams 2006), но не включали достаточно широкий спектр методов анализа для полезного сравнения. Методы, используемые в LOAS, кратко описаны в таблице 1, что также указывает, сколько подшипников требуется для метода, и может ли какой-либо анализ неопределенности применяться к результатам. Методы MLE, Andrews и Huber используют аналогичный итеративный подход для минимизации угловых ошибок между подшипниками, который аналогичен методу наименьших квадратов для подгонки линии к точкам данных путем минимизации остаточных расстояний.

Лучшие методы биангуляции, арифметики и геометрии - более простые аналитические методы. Три итерационных метода дают оценку изменчивости результата, который может обеспечить эллипс ошибки, описывающий область, в которой есть 95% -ный шанс (или другое определяемое пользователем значение) передатчика.

Основываясь на этом валидационном исследовании, рекомендации по обработке исторических данных Мандриллы Лопе:

1. Используйте метод триангуляции MLE, поскольку он имеет аналогичные уровни точности для Эндрюса и Хубера, имеет более высокий коэффициент успеха и может использоваться только с тремя подшипниками.

2. Не используйте подшипники со слабым сигналом для триангуляции.

3. Если возможно, постройте все подшипники в триангуляции, чтобы можно было идентифицировать слабые подшипники и Исключенный. Тем не менее, этот процесс потребует

много времени для исторических данных.

Заключения. В соответствии с этими рекомендациями следует допускать триангуляцию, точность которой составляет 100 м или лучше, и она должна быть подходящей для оценки домашнего диапазона (хотя Уайт и Гарротт отмечают, что оценки домашнего диапазона обычно требуют измерений в любое время дня и ночи) и использования среды обитания, но не обеспечивают точность, необходимая для анализа взаимодействия между людьми. Пакет sigloc в R использует метод MLE, и дальнейшая разработка этого пакета для включения некоторых альтернативных методов триангуляции позволила бы ускорить обработку, чем использование LOAS, которая является всеобъемлющей, но сложной для автоматизации. GPS-ошейники в настоящее время устанавливаются на несколько Мандрилей в Лопе, и эта технология, хотя и более дорогая, чем радиолокаторы, должна позволять отслеживать мандрилы с большей точностью и с меньшими усилиями по отслеживанию в полевых условиях.

Литература:

1. Послание Президента Республики Узбекистан Шавката Мирзиёева Олий Мажлису (30 декабря 2020 года). Ташкент «Ўзбекистон»-2021. 80 с.
2. Закон «О Радиочастотном спектре» от 25.12.1998г.
3. Гурина Л.А. «Электромагнитные помехи и методы защиты от них» Благовещенск 2006-104 с.
4. Амбарцумян С.А., Багдасарян Г.Е., Белубекян М.В. Магнитоупругость тонких оболочек и пластин. - Москва: Наука, 1977. - 272 с.
5. Рембовский А.М. Комплексы радиоконтроля и выявление каналов утечки информации // Системы безопасности связи и телекоммуникаций. -М.: № 23, 1998. - с. 54-56.
6. Вартапесян В.А. Радиоэлектронная разведка. - М: Воениздат, 1991. -254 с., ил.
7. Клименко Н.Н. Радиостанции УКВ диапазона (состояние, перспективы развития и особенности применения режима скачкообразного изменения частоты) // Зарубежная радиоэлектроника, № 7,8, 1990. с.32-41, с.68-75

УДК:628.1.033

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УБЫТКОВ ВНУТРЕННИХ ПОСЛЕДСТВИЙ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Норкулов Б.М., Нурматов П.А., Суюнов Ж.Ш., Таджиева Д.

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Правильность гидравлических расчетов при проектировании систем водоснабжения и обеспечение достаточного давления и бесперебойного водоснабжения в самых отдаленных районах, является одной из основных задач, стоящих сегодня перед инженерами. В данной статье приводятся рекомендации по определению потерь давления в трубах с учетом коэффициента гидравлического сопротивления, обусловленного типом натяжения стенки трубы.

Ключевых слов: турбулентном движении, гидравлического сопротивлении, жидкости, скорость, эквивалент, ламинарная толщина, эквивалентная гранулярность, шероховатость, экспериментах.

The correctness of hydraulic calculations in the design of water supply systems and ensuring sufficient pressure and uninterrupted water supply in the most remote areas is one of the main tasks facing engineers today. This article

provides recommendations for determining pressure losses in pipes, taking into account the coefficient of hydraulic resistance due to the type of pipe wall tension.

Keywords: turbulent motion, hydraulic resistance, fluid, velocity, equivalent, laminar thickness, equivalent granularity, roughness, experiments.

Метод исследования. Методом исследования является анализ труб, которые служат для регулирования гидравлических профилей трубопроводов, используемых в настоящее время в существующих системах водоснабжения, для получения положительного решения.

Результаты исследований и анализ: стенки трубы будут иметь некоторую степень шероховатости. Эта крупнозернистая труба характеризуется изменяющимся размером или очень малой силой тяжести на поверхности стены, в зависимости от того, как изготовлен материал и насколько он гладкий. Для того чтобы охарактеризовать шероховатость, средняя высота колебаний поверхности трубы принимается равной абсолютной и помечается знаком Δ (рис. 1). Если абсолютная сила тяжести меньше δ толщины ламинарного пограничного слоя, она называется гидравлической гладкой трубой. (Рис. 1 а)

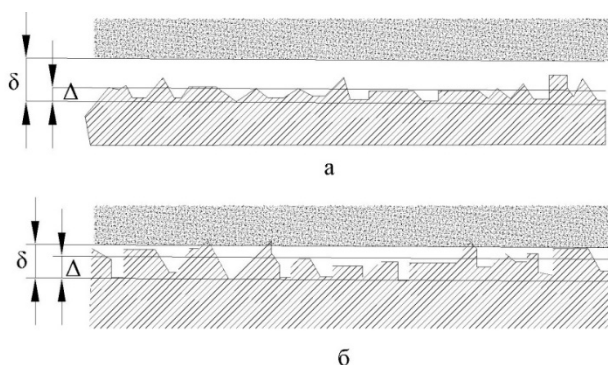


Рис 1. Гидравлическая гладкая и шероховатость труб.

Если Δ ламинарная толщина больше, чем δ , эти трубы называются гидравлическими шероховатыми трубами (рис. 1 б).

Определение шероховатости трубы является сложной задачей, и ее расчет затрудняет расчет гидравлического сопротивления. По этой причине понятие шероховатости Δ ее вводится для облегчения вычислительной работы. Эти значения определяются гидравлическими испытаниями труб, а значения абсолютной плотности при расчете гидравлических потерь следующие:

1. Новые металлические и керамические трубы с плоскими стыками $\Delta = 0,01-0,15$ мм;
2. Хорошо водопроводные трубы и бетонные трубы в хорошем состоянии $\Delta = 0,2-0,3$ мм;
3. Трубы с менее загрязненными водопроводными трубами в хорошем состоянии $\Delta = 0,3-0,5$ мм;
4. Труба и труба из менее ржавого водопровода $\Delta = 0,5-2,0$ мм;

5. Новые чугунные трубы $\Delta = 0,3-0,5$ мм;

6. Обычно используемые чугунные трубы $\Delta = 1,0-3,0$ мм;

Чтобы учесть это, концепция относительной гравитации, которая следует законам подобия и более точно описывает влияние непроницаемости на гидравлику потока, рассчитывается как отношение абсолютного пояса к диаметру трубы:

$$\varepsilon = \frac{\Delta}{D} \quad (1)$$

Использование относительной жесткости облегчает расчет сопротивления труб. Выражение Дарси-Вайсбаха в основном используется для ламинарного и турбулентного движения при определении давления, теряемого в трубах.

$$h_l = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g} \quad (2)$$

В этом выражении значение сопротивления λ зависит от того, как жидкость течет в трубе. В то время как ламинарное движение зависит только от числа Рейнольдса, в турбулентном движении оно зависит от числа Рейнольдса и внутренней жесткости стенки трубы. Эта труба называется гидравлической гладкой трубой, если средняя скорость деформации на выходе меньше $\Delta < \delta$ и гидравлическое сопротивление не влияет на значение (рис. 1).

Если $\Delta > \delta$ влияет на поток, действующий на ядро турбулентного ядра, то такая труба называется шероховатой трубой. В таких трубах коэффициент сопротивления λ зависит от шероховатости. Есть много эмпирических выражений для определения λ . Для гидравлических гладких труб можно использовать выражение Блазиус.

$$\lambda = \frac{0,3164}{\sqrt[4]{Re}} \quad (3)$$

Помимо числа Рейнольдса при нахождении λ для турбулентной жидкости в турбулентной трубе, отношение скорости деформации к радиусу или диаметру трубы зависит от Δ/r_0 , Δ/d . Причина этого отношения заключается в том, что оно мало влияет на жидкость, действующую на трубу большего диаметра, со значением (Δ) но в трубах с маленькими диаметрами это может оказать большое влияние. Влияние числа Рейнольдса и относительной деформации на коэффициент сопротивления можно увидеть на графике И. Никурадзе (рис. 2).

В своих экспериментах И.Никурадзе приклеивал мелкие частицы песка одинакового размера к внутренним стенкам трубы. Такая труба называется трубой, равномерно распределенной.

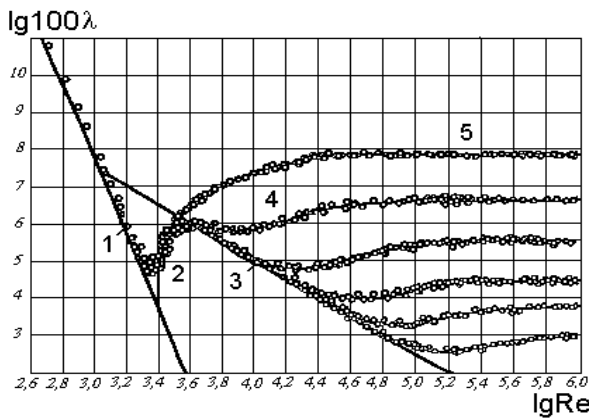


Рис. 2. График Никурадзе

Он изучал движение жидкости в различных пробирках мокроты. Число Рейнольдса $Re=500 \div 106$ и относительная жесткость $\Delta/r_0=1/15 \div 1/500$ в области изменения:

В кусковой трубе различной толщины ламинар ($Re < 2300$ или $\lg Re < 3,36$) расположен на прямой линии, построенной на точках, найденных для жидкости, то есть коэффициент сопротивления λ зависит только от числа Re в ламинарном движении.

Критическое число Re практически не зависит от различных значений трубы для трубы, поскольку полученное в экспериментах отделение от прямой линии приблизительно равно числу Re . Для малых чисел Рейнольдса и $\Delta/r_0, \Delta/d$ в области турбулентного движения ($Re > 3000$ или $\lg Re > 3,48$) точки экспериментов расположены над второй прямой, показанной на рисунке ($3000 < Re < 30000$; $\Delta/r_0 = 1/250$). Поэтому для этих случаев λ зависит только от числа Рейнольдса. Коэффициент сопротивления для больших чисел Рейнольдса ($Re > 30000$) и Δ/r_0 зависит от относительного числа Рейнольдса, независимого от числа Рейнольдса, параллельного оси поглощения (Рейнольдса), которая отделена от второй прямой, построенной из эксперимента.

Таким образом, гидравлическое сопротивление, обнаруженное для турбулентной жидкости, можно разделить на три области:

1. Гладкая гидравлическая труба

$$\lambda = f(Re) \quad (4)$$

Определении λ в квадратном площади

$$\lambda = f\left(Re \frac{\Delta}{r_0}\right) \quad (5)$$

Квадратная (автомобильная) площадь, то есть

$$\lambda = f\left(\frac{\Delta}{r_0}\right) \quad (6)$$

Согласно вышеизложенному, эксперименты Никурадзе II проводились на искусственных равномерно распределенных шероховатых трубах. В жизни в используемых трубах, шероховатость распределяется неравномерно. Поэтому понятие эквивалентной прокладки вводится при

описании шероховатости труб в промышленности. Эквивалентная гранулярность выражается как абсолютная сила тяжести, которая равномерно распределяется так, чтобы количество времени, потерянное в вычислениях, было равно времени, потерянное в реальной трубе. Эквивалентное значение гранулярности рассчитывается на основе гидравлического испытания трубы и соответствующих выражений.

Одним из наиболее распространенных выражений при нахождении коэффициента сопротивления λ для трубки с естественной шероховатостью используется формула Альтшуль А.Д.

$$\lambda = 0,11 \left(\frac{\Delta_s}{d} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25} \quad (7)$$

При малых значениях Рейнольдса $Re < 10 \frac{d}{\kappa_s}$

выражение (7) переходит в другое выражение Блазиуса (3), упомянутое выше. Если числа Рей-

нольдса очень велики ($Re > 500 \frac{d}{\kappa_s}$), то выраже-

ние (7) будет преобразовано в выражение Шифринсона, то есть в поток жидкости в шероховатых трубах определяются:

$$\lambda = 0,11 \left(\frac{\Delta_s}{d} \right)^{0,25} \quad (8)$$

Выражение (7) легко рассчитать с научной точки зрения.

Для всех турбулентных течений Колпбрук и Уайт предлагают следующее уравнение. Определение коэффициента сопротивления жидкости в стальных и чугунных трубах случае увеличения $V < 1,2$ м/с определяется по следующей формуле.

$$\lambda = \left(\frac{1,5 \cdot 10^{-6}}{d} + \frac{1}{Re} \right)^{0,3} \quad (9)$$

Поэтому рекомендуется использовать жидкость в системах теплоснабжения, вентиляции и других областях, чтобы найти коэффициент сопротивления при турбулентном движении.

Заключение. Коэффициенты гидравлического сопротивления в трубопроводах, используемых в системах водоснабжения, являются одним из ключевых компонентов обеспечения населения питьевой водой под давлением, достаточным для того, чтобы были выполнены гидравлические расчеты. Для гидравлических расчетов целесообразно использовать приведенные выше формулы, которые используются при учете жидкости.

Кроме того, необходимо учитывать местное давление, геометрическую и сетевую арматуру, которая будет потеряна в сети. При проектировании гидравлических систем, с учетом конкретных формул и характеристик используемых материалов, проект системы водоснабжения обеспечивает долгосрочное обслуживание населения.

Литература:

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. - Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. - 576 с.
3. Бозоров Д.Р., Каримов Р.М., Хидиров С.К. Гидравлика II (*Махсус курс*), Тошкент, ТИҚХММИ, 2018, 557 б.;
4. К.Ш. Латипов, О.М. Арифжанов. Гидравлика. Тошкент, 2010, 291 б.
5. Иванов В.М. Совершенствование теории и методов расчета гидродинамических воздействий за водосбросными сооружениями. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук» по специальности 05.09.23- Гидротехническое строительство, Барнаул, 2004, с. 398;
6. Леви И.И. Движение речных потоков в нижних бьефах гидротехнических сооружений. - М., - Л.: Госэнергоиздат, 1955, 256с.
7. Розанов Н.П. Гидротехнические сооружения. - М.: Стройиздат, 1978, 647 с.
8. Устройство нижнего бьефа водосбросов. Под ред. Розанова Н.П.-М.: Колос, 1984, 269 с.
9. Беляшевский Н.Н., Пивовар Н.Г., Калантыренко Н.И. Расчеты нижнего бьефа за водосбросными сооружениями на нескальных основаниях. - Киев.: Нукова Думка, 1973, 292 с.
10. Isabaev, K., Berdiev, M., Norkulov, B., Tajieva, D., & Akhmadi, M. (2020, July). The dynamics of channel processes in the area of damless water intake. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 883, No. 1, p. 012033). IOP Publishing.
11. Krutov, A., Norkulov, B., Artikbekova, F., & Nurmatov, P. (2020, June). Optimal location of an intake at a reservoir prone to salt diffusion. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 869, No. 7, p. 072020). IOP Publishing.
12. Bazarov, D., Shodiev, B., Norkulov, B., Kurbanova, U., & Ashirov, B. (2019). Aspects of the extension of forty exploitation of bulk reservoirs for irrigation and hydropower purposes. In E3S Web of Conferences (Vol. 97, p. 05008). EDP Sciences.

СОЗДАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНОВ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИИ (г. Самарканд)

**Хасанов Зоҳир Аскарлович, доцент к.т.н.; Пирназаров Ислон Мардонович
Қаландаров Мухриддин Максиддин угли
Амиркулов Тимур Азим угли магистрант**

Tadqiqot maqsadi - yer osti kommunikatsiyalarining raqamli topografik planlarini yaratish, Samarqand shahrining 1:500 miqyosidagi. Raqamli topografik planlarning markazida matrisali planlarini va yer osti kommunikatsiyalari tanlangan qismining uch o'lchovli modelini yaratish. RTX quyidagi yelementlarni o'z ichiga oladi: matematik asos, rejalashtirish va balandlik asoslari, relef, gidrografiya va gidrotexnik inshootlar; aholi punktlari, sanoat, qishloq xo'jaligi va ijtimoiy-madaniy obektlar, yo'l tarmog'i va yo'l tuzilmalari, o'simlik qoplamalari va tuproqlar, chegaralar va to'siqlar, ismlar va imzo.

Kalit so'zlar: raqamli xarita, plan, yerning raqamli modeli, matematik asos, yuqori balandlik rejasi, modellashirish, matrisa, geodeziya, kartografiya.

Цель исследования – создание цифровых топографических планов подземных коммуникаций в масштабе 1:500 города Самарканда. В основе цифровых топографических планов формировать матричные планы и трехмерную модель рельефа выбранного участка местности подземных коммуникаций.

В состав ЦТК входят следующие элементы: математическая основа, планово-высотная основа, рельеф, гидрография и гидротехнические сооружения; населенные пункты, промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты, дорожная сеть и дорожные сооружения, растительный покров и грунты, границы и ограждения, названия и подписи.

Ключевые слова: цифровая карта, план, цифровая модель местности, математическая основа, планово-высотная основа, моделирование, матрица, геодезия, картография.

The purpose of the study is to create digital topographic plans of underground communications on a scale of 1:500 in the city of Samarkand. The digital topographic plans are based on matrix plans and a three-dimensional model of the terrain of the selected area of underground communications. The TTC consists of the following elements: mathematical basis, planning and elevation basis, terrain, hydrography and hydraulic structures; localities, industrial, agricultural and socio-cultural objects, road network and road structures, vegetation and soil, borders and fences, names and signatures.

Keywords: digital map, plan, digital terrain model, mathematical basis, planning and altitude basis, modeling, matrix, geodesy, cartography.

Введение. Топографические планы в масштабе 1:500 в г. Самарканде составлены и используются в работах по геодезии, топографии и картографии. Топографические планы 1988-1990 годов, были выполнены на жестких алюминиевых основах, система координат местная и

Балтийская система высот, для которой начальная уровенная поверхность проходит через нуль-пункт Кронштадтского футштока.

Основная часть. Одной из задач геоинформатики и цифрового моделирования является определение местоположения объектов на по-

верхности Земли. Традиционно для решения подобных задач использовались планы или геодезические методы. Планы могут быть рассмотрены как двухмерная модель, отображающая трехмерную поверхность Земли. Построение карты связано с моделированием (отображением) трехмерной поверхности в плоскость.

Для решения цифрового моделирования является электронный цифровой план или карта, основой которой является топографический план в масштабе 1:500, выполненный на жесткой алюминиевой основе (Рис 1). Оцифровывание проводится с помощью программного обеспечения типа Панорама ГИС Карта или наподобие этого программного обеспечения.

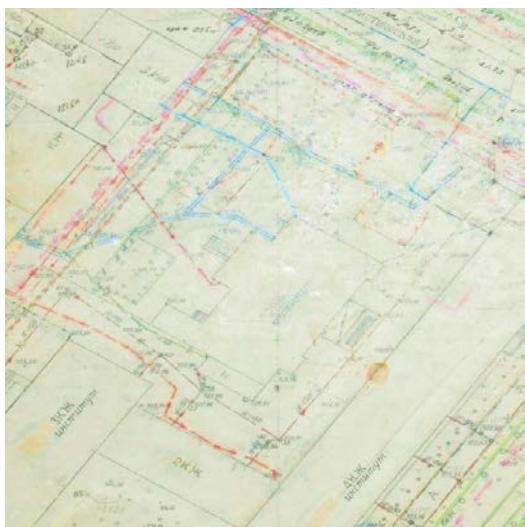


Рис. 1. Топографический план в масштабе 1:500 выполненный на алюминиевой основе.

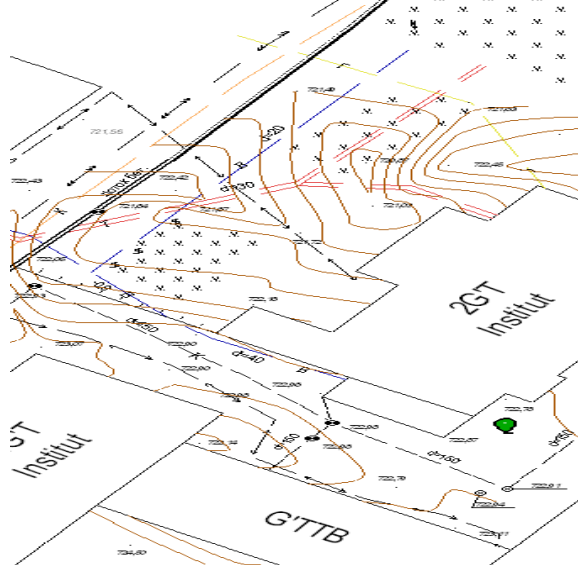


Рис. 2. Цифровой двухмерный план в масштабе 1:500

Цифровой топографический план (ЦТП) — цифровая модель местности, (рис 2) записанная на машинный носитель в установленной структуре и кодах, в принятой для карты проекции, разграфке, системе координат и высот, по точности и содержанию соответствующей топографической карте определенного масштаба.

Создание трехмерной модели не требует длительной подготовки, достаточно иметь двухмерный план и матрицу высот (рис 3). По этим данным можно построить трехмерную модель рельефа выбранного участка местности (Рис 4). Для построения объемной модели с учетом объектов, расположенных на данном плане, необходима библиотека трехмерных изображений объектов, добавляемая в классификатор любого плана.

В состав ЦТК входят следующие элементы: математическая основа, планово-высотная основа, рельеф, гидрография и гидротехнические сооружения; населенные пункты, промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты, подземные коммуникации, дорожная сеть и дорожные сооружения, растительный покров и грунты, границы и ограждения, названия и подписи. В состав ЦТК могут быть также включены элементы оформления карты, не описывающие объекты местности или обусловленные графическим представлением условных знаков.

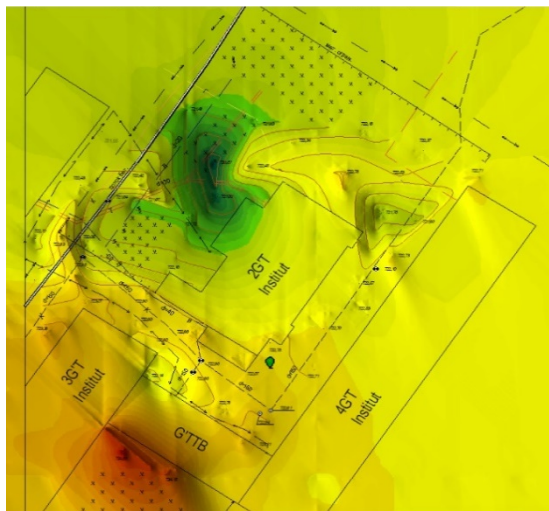


Рис. 3. Матричные планы представлены матрицами высот.

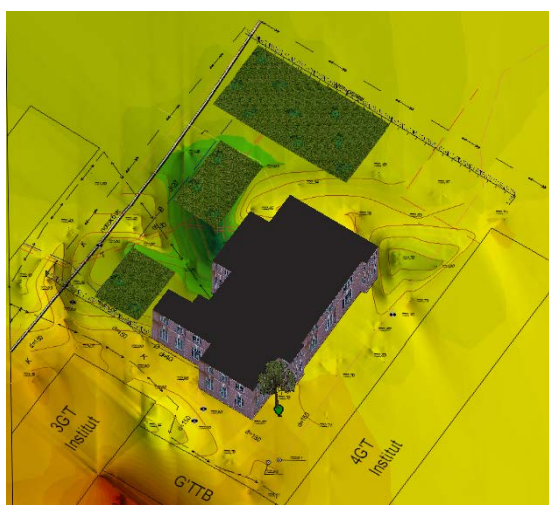


Рис. 4. Трехмерная модель рельефа выбранного участка местности

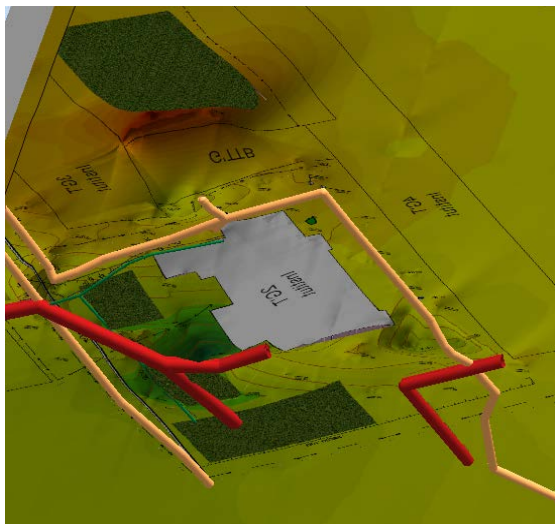


Рис. 5. Трехмерная модель подземных коммуникаций

Цифровые топографические планы используются:

в архитектуре и в строительстве - для составления чертежей и технических проектов, которые предназначены для строительства.

в сельском хозяйстве – при землеустройстве и учете земель в районах интенсивного земледелия, как основа для детальных почвенных съемок и противоэрозийных мероприятий и др.;

при мелиорации – для составления проектов мелиоративного строительства и выполнения изысканий по орошению и осушению земель;

в геологической разведке – при детальных поисково-разведочных работах, для привязок при геологических и геофизических съемках;

при разработке нефтяных и газовых месторождений – для составления планов разработки, разведки, проектов обустройства и размещения скважин, привязки различных инженерных объектов и др.;

в гидротехническом строительстве – при выборе места гидроузла и разработке проектов водохранилищ в равнинных районах, при изыска-

ниях каналов и проектировании защитных сооружений.

ЦТК масштабов 1:50 000, 1:100 000 и 1:200 000 предназначены для изучения и оценки местности, для измерений и расчетов при проектировании и строительстве военно-инженерных сооружений и объектов, для подготовки, управления и определения координат стартовых позиций в военных подразделениях.

ЦТК масштабов 1:500 000 и 1:1 000 000 предназначены для изучения и оценки общего характера местности при подготовке и ведении операций, а также используются авиацией в качестве полетных карт.

Заключение. В отчете представлено описание комплекса геодезических работ в процессе камеральной обработки геодезических измерений.

Состав работ:

- сканирование планов подземных коммуникации на алюминиевых основах;
- оцифровка планов подземных коммуникации на программе Панорама ГИС Карта;
- формирование матричных планов представленные матрицами высот;
- создание модель рельефа выбранного участка местности.

В рамках производства по созданию цифровых планов подземных коммуникаций в 2021 году, планируется инвестиционный проект с заинтересованными делопроизводителями.

Литература:

1. Инструкция по созданию топографических планов масштабов 1: 5000, 1: 2000, 1: 1000 и 1: 500. - М: Недра, 1989 г. - 174 с.
2. Цифровая картография и геоинформатика. Краткий терминологический словарь/Под общей ред. Е.А. Жалковского. - М.: "Картгеоцентр" - "Геодезиздат", 1999. - 46 с.
3. Программное изделие геоинформационная система «ПАНОРАМА» (ГИС «Панорама х64») Описание технологии создания и обновления цифровых топографических карт 2020 г. /112 листов/

ТАБИЙ ҲУДУДЛАР КАДАСТРЛАРИ ОБЪЕКТЛАРИНИ БАҲОЛАШ ВА КАДАСТР РАҚАМИНИ БЕРИШ ТАРТИБИ

Ярматова Д.С. - Самарқанд давлат архитектура ва қурилиш институти

Мақолада табиий ҳудудлар кадастрлари объектларини баҳолаш ва кадастр рақамини бериш ҳақида сўз боради. Ер шундай хусусиятга эгаки, ундан тўғри ва оқилона фойдаланилса, у бошқа ишлаб чиқариш воситаларига ўхшаб эскирмайди, аксинча маҳсулдорлиги ошиб боради. Шу нуқтаи назардан ҳам ер ҳисоботини доимий юритиб бориш, унда мавжуд ерлар кимга тегишлилиги, ундан қай тарзда фойдаланилаётганлиги тўғрисида маълумотлар йиғиш муҳим амалий аҳамият касб этади.

Калит сўзлар: кадастр, табиий ҳудудлар, алоҳида муҳофаза қилинадиган ерлар.

Статья посвящена оценке кадастровых объектов природных территорий и присвоению кадастровых номеров. Земля обладает таким свойством, что при правильном и разумном использовании она не устаревает, как другие средства производства, а, скорее, увеличивает ее продуктивность. С этой точки зрения важно вести регулярный земельный отчет, чтобы собирать информацию о том, кому принадлежит земля и как она используется.

Ключевые слова: кадастр, природные территории, особо охраняемые земли.

The article is devoted to the assessment of cadastral objects of natural areas and the assignment of cadastral

numbers. Land has such a property that, if used correctly and wisely, it does not become obsolete, like other means of production, but rather increases its productivity. From this point of view, it is important to keep a regular land record in order to collect information about who owns the land and how it is used.

Key words: cadastre, natural areas, specially protected lands.

Энг муҳим бойлигимиз ҳисобланган ер ресурсларимиз қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқаришнинг асосий воситаси ва халқ хўжалигининг барча тармоқ-ларини ривожлантиришни маконий базаси ҳисобланади. Ер шундай хусусиятга эгаки, ундан тўғри ва оқилона фойдаланилса, у бошқа ишлаб чиқариш воситаларига ўхшаб эскирмайди, аксинча маҳсулдорлиги ошиб боради. Шу нуқтаи назардан ҳам ер ҳисоботини доимий юритиб бориш, унда мавжуд ерлар кимга тегишлилиги, ундан қай тарзда фойдаланилаётганлиги тўғрисида маълумотлар йиғиш муҳим амалий аҳамият касб этади. Ер ҳисоботи (баланси) бажарилган ер ҳисоби асосида тузилади.

Ер ҳисоби ишларининг натижалари халқ хўжалигини ривожлантириш режасини тузишда, биринчи навбатда қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқариш ва унга бўлган эҳтиёжни аниқлашда катта аҳамиятга эгадир.

Қишлоқ хўжалик ерларини ҳосилдорлигини ошириш, майдон бирлигига нисбатан камроқ харажат талаб қилиш асосида етиштирилаётган маҳсулотни кўпайтириш, иқтисодий жиҳатдан натижали фойда келтирадиган, илмий асосланган деҳқончилик ва чорвачиликни ривожлантиришда экин майдонларини энг мақбул тузилиши белгиланади. Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштириш мумкин бўлган ҳамма ерлар қишлоқ хўжалигида фойдаланишга топширилиши керак. Аммо ҳар бир ер участкаси майдонининг миқдорини ва сифатини билмасдан туриб агротехника ва мелиоратив ҳолатини яхшилаш тадбирларини белгилаб бўлмайди.

Ер ҳисоби қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини ихтисослаштиришда жуда катта аҳамиятга эга. Биринчи навбатда ер ҳисобида юқори аниқликда бўлиши зарур. Бунинг учун ер ҳисобини ер тоифаларига, ширкат, фермер хўжаликларига, жумладан, ҳайдалма ерлар, кўп йиллик дарахтзорлар, пичанзорлар, яйловлар ва бошқа ер турларига бўлинган ҳолда олиб бориш талаб қилинади.

Маълумки, республикамиз вилоятларининг табиий ва иқтисодий шароитларини хилма-хиллигини ҳисобга олиниб, қишлоқ хўжалик маҳсулотларини давлат томонидан харид қилишда ер ҳисобига қуйидаги талаблар қўйилади:

-хўжаликнинг йирик шаҳар, саноат маркази ва қайта ишлаш корхоналарига нисбатан жойлашиши;

-қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган ер миқдорининг сифати ва табиий шароити;

-чорвачиликда иқтисодий фойда келтирадиган у ёки бу экин турларини танлаш;

-қишлоқ хўжалигини ихтисослаштириш.

Булардан ташқари ҳар қайси туман ва вилоятда асосий қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг ялпи ҳажми ҳисобланиб, истеъмол молларининг миқдори аниқланади. Хўжаликлараро ва ички ер тузиш ишларини, давлат хўжаликларининг марказларини белгилашда, ширкат хўжаликларидаги ишлаб чиқариш бўлинмаларини аниқлашда ер ҳисоби зиммасига маълум даражада маъсулият юклатилади.

Ерни давлат ёки жамоат эҳтиёжлари учун олиб берилишида хўжалик ерларининг миқдори, сифати, ер турлари ва улардан фойдаланиш даражаси, ўзлаштирилаётган янги ер майдонларининг ҳисоб-китоблари ер ҳисобига асосланади. Булардан ташқари, ер ҳисоби ҳамда қиймати ҳақидаги маълумотлар ердан фойдаланганлик учун тўланадиган солиққа асос бўлади.

Ер ҳисоби давлат ер кадастрининг таркибий қисми бўлгани ҳолда хўжалик ҳисобининг бир тури ҳисобланади. Уни олиб боришнинг ўзига хос хусусиятлари мавжуд. Бу хусусиятлар ер майдонларининг ишлаб чиқариш воситаси сифатидаги хусусиятлари билан боғлиқдир. Халқ хўжалиги тармоқларида ер белгиланган мақсадларда фойдаланилади. Шундай экан, ер ҳисобини доимий равишда юритиб ишлари бориш амалга ошириб борилади. Ер уй-жой биноларини, саноат, транспорт, қишлоқ хўжалиги, ўрмон хўжалиги корхоналари, маданият муассасалари, соғлиқни сақлаш масканлари ва бошқаларни жойлаштириш ўрни сифатида ҳисобга олинади.

Ишлаб чиқаришнинг турли тармоқлари бўйича ерларни ҳисоб қилишнинг, бир томондан умумийлик, иккинчи томондан эса ўзига хос хусусиятлари ҳам мавжуддир. Бу ҳол ишлаб чиқаришнинг турли тармоқларида ва инсон фаолиятининг бошқа соҳаларида ернинг тутган ўрни билан боғлиқдир. Ҳамма жойда ер майдон ёки ҳудуднинг асоси сифатида ҳисоб-китоб қилинади. Шу сабабли ҳам у энг аввало, ўзининг ўлчамлари ва ҳудуддаги жойлашуви билан изоҳланади. У ёки бу саноат корхонасини ҳудудий жойлаштириш ва қурилиш учун ушбу мақсадга берилган ёки ажратилган ер майдони тўғрисида маълумотга эга бўлиши зарур. Аммо зарур ўлчамдаги майдон битта ёки бир нечта алоҳида жойлашган участкалардан ташкил топган бўлиши мумкин. Шу сабабли ҳам ишлаб чиқаришни тўғри ташкил этиш учун корхонага ажратилган ернинг макон ҳолати тўғрисидаги маълумотга эга бўлиш зарур.

Ишлаб чиқаришнинг баъзи тармоқларида (қишлоқ хўжалиги, ўрмон хўжалиги) ерларни макон асоси сифатида ҳисоб қилишдан ташқари, унга асосий ишлаб чиқариш воситаси сифатида ҳам қараш зарур бўлади. Бу эса ўз навбатида ерлардан фойдаланиш ва уларнинг сифат ҳолати

тўғрисидаги махсус маълумотлар олиш заруриятини туғдиради. Бунга биринчи навбатда қишлоқ хўжалик ерларининг таркиби ва сифат ҳолати тўғрисидаги маълумотлар киради.

Ер ҳисобида ерларнинг миқдор жиҳатидан ҳисобини юритиш ҳамда сифат тавсифини бериш учун одатда натурал ўлчовлар қўлланилади. Ер ҳисоби халқ хўжалигини режалаштириш, мамлакат ягона ер фондидан оқилона ва самарали фойдаланиш ҳамда уларни муҳофиза қилиш учун зарур бўлган ер майдонларининг миқори, сифати ва хўжалик жиҳатдан фойдаланиш тўғрисидаги маълумотларни олиш, қайта ишлаш, таҳлил қилиш ҳамда бир тизимга келтирган ҳолда сақлашга йўналтирилган. У муҳим хўжалик аҳамиятига эга. Ундаги мавжуд маълумотларнинг мазмуни энг аввало қишлоқ хўжалиги зарурияти бўйича аниқланади. Негаки ер халқ хўжалигининг алоҳида тармоқларида турли-туман мақсадларда фойдаланилар экан, шу сабабли ҳам ер ҳисобига турлича аниқлик ва талаблар қўйилади.

Қўйилган аниқ вазифаларига ва асосий мақсадларига қараб ер ҳисоби турлича аҳамиятга эга бўлиши мумкин. Баъзан у давлат миқёсдаги ёки маълум бир тармоқ бўйича тадбир сифатида гавдаланади. Умумда давлат вазифаларни бажаришда (халқ хўжалигини режалаштириш, мамлакат ягона ер фондидан фойдаланиш ва уни муҳофиза қилиш ва ҳ.к.) у ер ҳисоби давлат тадбири сифатида намоён бўлади. Бундай шароитда унинг вазифаси, мазмуни

ҳамда юритиш тартиби давлат томонидан белгиланади: ер ҳисоби маълумотлари ва уларни олиш усуллари; ҳисоб китоб ва ҳисобот ҳужжатларининг шакллари ва мазмуни; уни амалга оширувчи органлар ва мутахассислар; ерларни ҳисоб қилиш ишларини доимий юритиб бориш вазифалари бажарилади.

Ҳисоб-китоб ва ҳисобот ишларини юритишнинг белгилаб берилган тартиби мамлакатнинг барча ҳудудлари учун мажбурийдир. Давлат ер ҳисобининг объекти бўлиб ягона мамлакат ер фонди хизмат қилади.

Халқ хўжалигининг у ёки бу тармоғи масалаларини муваффақиятли ҳал қилиш мақсадида ушбу тармоқ устидан раҳбарлик қиладиган идорага шу тармоқ корхоналари фойдаланаётган ерлари тўғрисида маълумотлар зарур бўлади. Масалан, ўрмон хўжалиги корхоналари томонидан ўрмон хўжалигини оқилона ва самарали юритиш учун улар ихтиёридаги фойдаланилаётган, ўрмон блан қопланган ҳудуднинг ҳолати ва мавжуд фойдаланилиши тўғрисида аниқ маълумотлар зарур ёки шаҳар ҳокимияти ва унинг органларига шаҳар чегарасидаги ерларнинг ҳолати ва ҳақиқий фойдаланилаётганлик даражаси тўғрисида маълумотлар зарур. Шу мақсадлар учун ҳам ерларнинг давлат ҳисоби билан бир қаторда тармоқ ҳисобининг объекти бўлиб, маълум бир вазирлик (идора) ихтиёридаги ерлар хизмат қилади. Ушбу ҳисоб турлари ўртасида маълум бир ўзаро узвий алоқа бўлиши зарур.

САМАРҚАНД ШАҲАР КЎЧАЛАРИНИ PANORAMA ДАСТУРИДА ШОВҚИН ХАРИТАСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ МЕТОДИ

Тухтамишев Ш.Ш. Самарқанд давлат архитектура ва қурилиш институти

В данной статье описывается порядок выполнения геодезического и картографического картографирования городских шумовых карт. Современные геодезические (шумометрические) приборы используются для измерения шумовых частот и координат предела шумового воздействия на городские здания и сооружения с использованием технологии GPS и обработки измеренных данных с использованием современного геодезического программного обеспечения (Panorama). Кроме того, с помощью программного обеспечения С помощью программы-панорамы были созданы шумовые карты шумных улиц Самарканда на основе условных обозначений.

Ключевые слова и выражения: Шумометр, gps, оптимальный, панорама, геомоделирование, частота и скорость, духовность, Ранорама, мониторинг, картографические знаки, инновационный, архитектурный, экологический, акустический ландшафтный дизайн.

This article describes the procedure for performing geodetic and cartographic mapping of urban noise maps. Modern geodetic (shumometric) devices used to measure noise frequencies, and the coordinates of the limit of noise impact on urban buildings and structures using technology and processing of measured data using modern geodetic software (Panorama). With the help of the panorama program, noise maps of the noisy streets of Samarkand were created based on the legend

Key words and expressions: Shumometr, gps, optimalnyy, geomodelirovanie, chastota i skorost, dukhovnost, landshaftnyy design, monitoring, kartograficheskie znaki, innovatsionnyy, arhitekturnyy, ekologicheskii, Ponarama.

Кириш. Ривожланаётган шаҳарларда мавзуга оид карталарга эҳтиёж жадал суръатларда ортмоқда. Бундай карталарнинг моҳияти, уларда акс эттирилиши мумкин бўлган мавзуларнинг ранг-баранглиги, мазмуни, расмийлаштирилиши, турли мутахассислик фойдаланганда қулай ва тушунарли, ўқувчанлиги осон бўлиши учун кенг доирада устида кўп ишлашни

талаб қилмоқда.

Масаланинг қўйилиши. Шаҳарнинг сершовқин ҳудудларида шовқин тўлкинининг тарқалишини ўлчаш, унинг атроф-муҳитга таъсири ва геомоделлаш замонавий геоинформатиканинг долзарб вазифаларидан бирига айланмоқда.

Шаҳарларнинг шовқин харталарини яратишимизда мазмуни етарлича тўла, ортиқча маълумотларсиз бўлишини таъминлаш керак. Карта яхши ўқиладиган, равшан, ифодали ва чиройли безатилган бўлиши шарт. Шовқинни тасвирлашимизда турли гипсометрик ранг ва геометрик шакллар, истиқболли ранг тасвир билан тасвирлаш кенг қўлланилади. Шовқин хариталари картографик маҳсулот сифатини баҳолашда унинг фойдалилиги, бадий сифати, фойдаланиш қулайлиги, техник ва технологик мукамаллигидан келиб чиқиш керак.

Тадқиқотимизда Самарқанд шаҳрининг М.Улуғбек, Регистон, кўчаларида автотранспорт серкатнов жойларда транспорт ҳаракатида пайдо бўладиган шовқинни харитасини яратишди. GPS қурилмаси ёрдамида геодезик асос яратилиб, ҳар бир асосни устига шумомер асбоби билан кўзатувлар олиб борилиб, шовқин таъсир доирасини аниқлади. Бу асосларнинг планли ва баландлик асосларини аниқлаб, ҳар бир нуқтага шумомер асбоби қўйилиб ўлчов ишлари амалга оширилган.

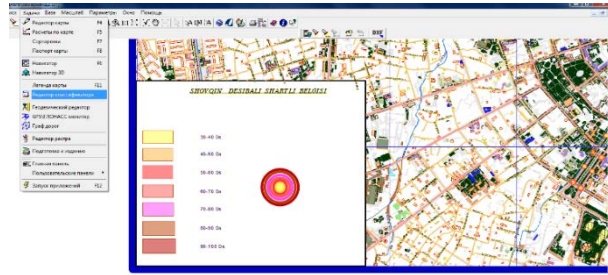
Шаҳар шовқин харитасини 1:10000 масштаб асосида Панорама дастури қўлланилди. Шовқинни тарқалишини тасвирлашимизда Панорама дастурининг шартли белгилар панелида инсон саломатлигига таъсир этувчи децибалда бошлаб яъни 30дБ дан 100 дБ гача шартли белгилар ишлаб чиқилди ва бу белгилар ҳар хил геометрик шакллар билан тасвирланди (4-расм). Яратилган шартли белгилар 30-40 дБ, 40-50 дБ, 50-60 дБ, 60-70 дБ, 70-80 дБ, 80-90 дБ, 90-100 децибалларни харитамизда жойлашган асослар устига белгилаб қўйиб чиқамиз. Харита яратиш дастурини ишлаб чиқишда дастлабки маълумотларни кўчалардан олинган маълумотларга ҳисобга олинади. Бу эса хаританинг дастурини ишлаб чиқишда ва тузишда маълумотлар билан тўлиқ таъминланган ҳудудий босқични, яъни қайси босқичда хариталаштириш ишлари олиб борилиши мумкинлигини белгилайди. Хариталаштиришда вақтни тежаш мақсадида энг янги маълумотлар ишга жалб қилинади, иқтисодий жиҳатдан кам ҳаражатли хариталаштириш усуллари танлади, ишга кўпроқ космик материаллар ва ГАТ тизими жалб қилинган. PANORAMA 10.7.3 версияли дастури ёрдамида шовқин тарқалишининг шартли белгисини яратиб оламиз. Бунда шовқин 30-40 дБ оралиғини ранг билан тасвирлаймиз. Яъни PANORAMA ойнасидадан *задачи* панелига кириб, *Редактор классификатора* танлаймиз ва уни ичидан *“Тип карта”* ячайкасига *План города* деб ном берамиз.(2-расм)

Шартли белгилар ячайкасидан *новый объект* ни танлаб номерлаб папка очиб оламиз. (3-расм)

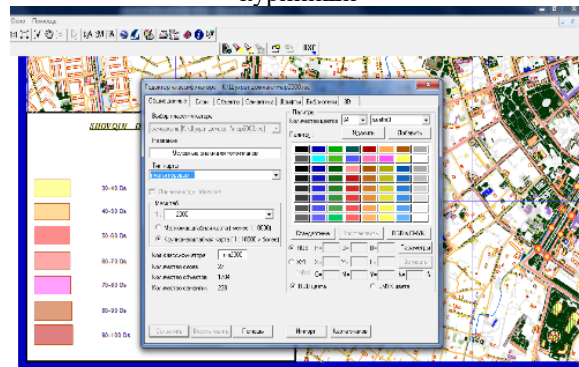
Шартли белгини жойини танлашда нуқта ҳосил қилиб оламиз. Бунда *Точечные* ни танлаб *шовқин белгиси* деб номладик ва *Векторный знак* тугмасини босиб чизадиган ойнамизни

очиб олиб чизиқларни чизишимизда кўриниши учун 50% катталиқга келтираемиз

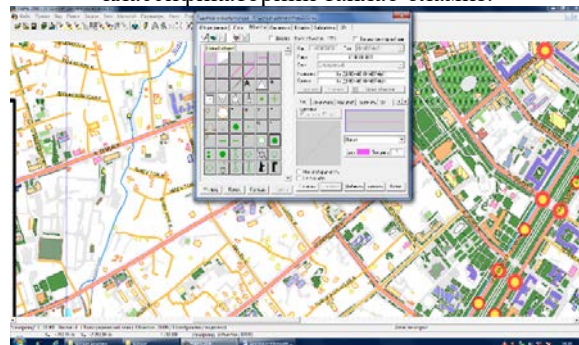
PANORAMA дастуридаги шартли белгиларни яратишда панелини очиб Марказий нуқтадан сичқонча билан белгилаб 30-39 дБ оралиқдаги шовқинни сариқ ранг билан белгилаб тасвирлаймиз.



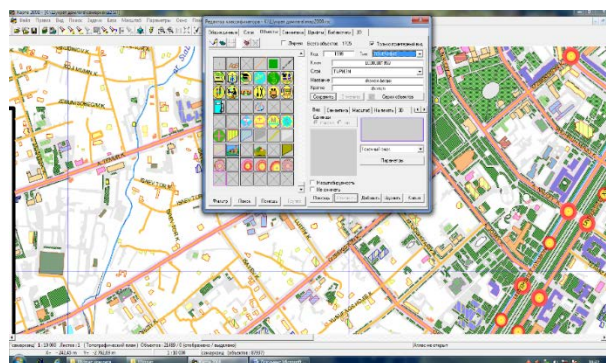
1-расм. PANORAMA дастуридаги шартли белгининг яратилиш тартиби Самарқанд шаҳри картаси кўриниши



2-расм. Шовқин картасини яратишда шартли белги классификаторини танлаб оламиз.



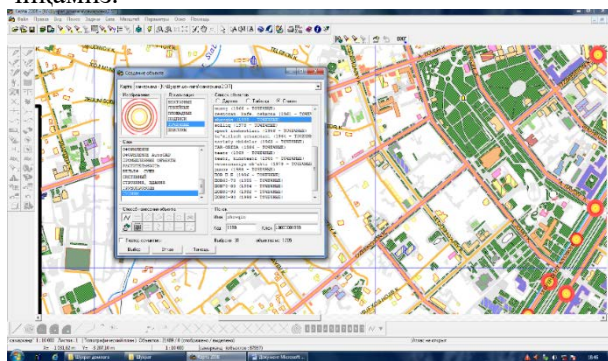
3-расм. PANORAMA дастуридаги шартли белги классификаторида панелларни номери ва доира чизигини танлаш.



4-расм. PANORAMA дастуридаги нуқтали шартли белгиларни панелларни танлаш.

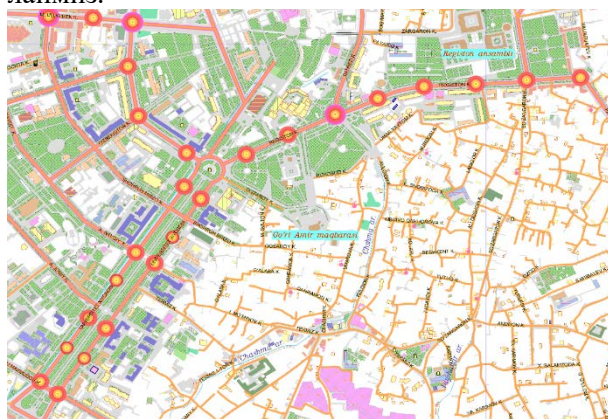
Кейинги яратиладиган шартли белгиларни шу тартибда ячайкаларга *сохранить* қилиб борамиз. Ҳар бир децибалдаги шартли белгини ҳар хил ранглар билан тасвирлаб борамиз. Шовқинни 40-49 децeбални тўқ сариқ рангда, 50-59 децибални оч малла рангда, 60-69 децибални оч қизил рангда, 70-79 децибалда пушти рангда, 80-89 децeбалда Бинафша рангда, 90-99 децeбалда жигар рангда, 100 децибалдан юқори бўлганлари Тўқ қизил рангда шовқин доира белгиси билан тасвирланган.

Ранглар билан яратилган шартли белгилар ҳар бири учун шартли белги ячайкаси очилади. Шаҳар кўчаларида яратилган асослар устига шумомер асбобида ўлчанган ўлчамларнинг шовқин баландлигини ўртача қиймат кўрсаткичини танлаб харитамизга шартли белги асосида қўйиб чиқамиз.



5-расм. PANORAMA дастуридаги тайёрлаган шовқин децибеллини тасвирлайдиган шартли белги ишчи ойнамизда ҳосил бўлди.

Ранелда ҳосил бўлган шовқин децибаллини тасвирлайдиган шартли белгини картада тасвирлаймиз.



6-расм Самарқанд шаҳрининг Регистон ва Университет хиббони кўчаларининг шовқин тарқалиш харитаси

Самарқанд шаҳрида транспорт воситаларидан чиқаётган шовқин таҳлил этилди;- Самарқанд шаҳрида автомобиллар ўсишини картографик прогнозлаш орқали уларни йиллар давомида ўсиш суратлари аниқланди;- транспорт тезлигини пасайтириш ва шаҳар аҳоли ҳудудидан ташқарида ёрдамчи транзит ўтказувчи;-

Шовқиндан ҳимояловчи экранлар афзалликларини таҳлил қилинди.

Ушбу ишлаб чиқилган усулда кўчаларнинг ҳудудий таҳлили, қиёсий таҳлил и, аналитик, статистик каби таҳлиллар ўтказилди. Кўчанинг шовқин баландлигини кўрсатувчи шартли белги яратилди. Шаҳар кўчалар бўйлаб тўпланган шовқин маълумотларидан шаҳарни лойиҳалашда, автопарклар машиналар маршрутини белгилашда, қурилиш объектларида, соғлиқни сақлаш эпидимологиясида, туристлар учун хавфсиз шаҳар эканлигини аниқлашда, шовқин карталарини янгилашда картографик асарлар яратишда кенг фойдаланиш лозим. Харитада шовқин децибаллини ўзгариши ҳолатини яхшилаш ва чора тадбир ишлаб чиқишда космик методлар асосида мониторинг ишларини олиб борилиб, натижалари бўйича шовқин карталарини ишлаб чиқиш лозим.

Хулоса: Шундай қилиб, шаҳар ҳудудларини акустик ободонлаштириш, мақбул акустик муҳитни яратиш замонавий фазовий режалаштириш, шаҳарда шовқин даражасини доимий мониторингини ташкил этишдан бошлаш керак.

Геоахборот натижаларига кўра, режа тузиш ва шовқиндан ҳимоя қилиш бўйича махсус чоратадбирлар комплексларини ишлаб чиқиш, транспорт оқимларини оптимал ва тез тақсимлаш имконияти вужудга келади.

Шундай қилиб, шовқин хариталари шаҳарда мавжуд ва таҳмин қилинган шовқин режимини баҳолаш учун асосдир.

Адабиётлар:

1. Мирзалиев Т. Картография. –Т.: Университет, 2004. –80-87 б.
2. Гулямова Л. Самаров Э., Абдуллаев И. Геоахборот тизимлари ва технологиялари. Ўқув қўлланма. 2-қисм. Тошкент, 2013.-165 б.
3. Авилов Г.М. Цифровые карты шума для геоинформационных систем, –СПб, 2000. 64. www.ziyo.net
4. Салищев К.А. Проектирование и составление карт. М, 1987 г. 240 с
5. Горячева С.А., Петров А.В. Мониторинг шумового загрязнения городской среды. Ползуновский вестник №4, 2005, С. 137-141
6. Исмаилов А.Т., Хотамов А.Т., Исмамухамедова Д.У. “Шаҳарни муҳандислик ободонлаштириш ва транспорт инфраструктураси” ўқув қўлланмаси. Тошкент. 2007 йил. 84 –109 бетлар.
7. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом.- М.: изд. Логос. Университетская книга 2008. - 424 с.
8. Авилов Г.М. Цифровые карты шума для геоинформационных систем, –СПб, 2000.
9. Берлянт А.М. Картография. –М.: Аспект Пресс, 2002.
10. Салищев К.А. Картоведение. Учебник. – М.:Изд-во МГУ, 1990.

ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШДА ГЕОДЕЗИК ВА ТОПОГРАФИК ИШЛАРНИ ГАТ АСОСИДА БАЖАРИШНИ ИЛМИЙ ВА АМАЛИЙ АСОСЛАШ

Хайитов Х.Ж., доцент; Авилова Н.Ф., докторант

Тошкент ирригация ва кишлоқ хўжалигини маҳанизациялаш муҳандислари институти

Мазкур тадқиқотда гидротехника иншоотларини лойиҳалашда геодезик-топографик ишларни илмий ва амалий асослари, ГАТ (Геоахборот технологиялари) асосида такомиллаштириш ечимлари таҳлил қилинади. Сув омбори, тўғонлар ва каналларни лойиҳалашда геодезик ва топографик ишларнинг аҳамияти ёритиб берилди. Global Mapper дастури орқали гидротехника иншоотларининг 3D (уч ўлчамли) модели яратилади ва мазкур дастур асосида гидротехника иншоотларини кузатишнинг самарадорлиги очиб берилди.

Калит сўзлар: Гидротехника иншоотлари, Ўзбекистон, тўғонлар, каналлар, геодезия, топография, рельеф, горизонталлар, ГАТ, Global Mapper.

This study analyzes the scientific and practical basis of geodetic and topographic work in the design of hydraulic structures, solutions to improve them on the basis of GAT (Geoinformation Technologies). The importance of geodetic and topographic works in the design of reservoirs, dams and canals is highlighted. The Global Mapper program creates a 3D (three-dimensional) model of hydraulic structures, and on the basis of this program reveals the effectiveness of monitoring hydraulic structures.

Keywords: Hydraulic structures, Uzbekistan, dams, canals, geodesy, topography, relief, horizontals, GIS, Global Mapper.

В данном исследовании анализируются научно-практические основы геодезических и топографических работ при проектировании гидротехнических сооружений, решения по их совершенствованию на основе ГАТ (Геоинформационные технологии). Выражает важность геодезических и топографических работ при проектировании водохранилищ, дамб и каналов. Программа Global Mapper создает 3D (трехмерную) модель гидротехнических сооружений, и на основе этой программы выявляет эффективность мониторинга гидротехнических сооружений.

Ключевые слова: Гидротехнические сооружения, Узбекистан, плотины, каналы, топография, рельеф, горизонталы, ГИС, Global Mapper.

Кириш: Гидротехника иншоотларини лойиҳалашда ҳозирги вақтда геодезик ва топографик дала қидирув ишларини амалга ошириш ва самарали натижаларга эришиш, қолаверса тез ва аниқ кўрсаткичлар асосида ифодалаб бериш жараёнини ташкил қилишда бир қанча замонавий геодезик асбоблар хизмат қилибгина қолмай, балки геодезик ишларни тез ва самарали қараштиришда ГАТ технологиялари ҳам кенг хизмат қилиб келмоқда.

Ҳозирги кунда нафақат республикамізда, бошқа давлатларда ҳам гидротехника иншоотларини хавфсизлигини таъминлаш ва уларни мунтазам кузатиб бориш бўйича ишлар олиб боришмоқда. Шу сабабли катта тоғонларни деформациясини мунтазам кузатиб боришнинг янги ечимларини тадбиқ қилиш орқали катта хавфларни олдини олиш ва назорат қилиш имконини беради [1].

Гидротехника иншоотларини лойиҳалашда дастлаб геодезик ишлар нивелирлар ёрдамида бажарилган. Турли хил гидротехник иншоотларнинг лойиҳасини тузишда дастлаб дарёнинг бўйлама профили асосий ҳужжат ҳисобланади. Бўйлама профиль тузиш учун дарёнинг катта қисмидаги тавсифли нуқталарнинг сув сатҳлари аниқланади. Бу сатҳ доимо ўзгариб турганлиги сабабли нивелирлашни дарёнинг барча қисмларида бир вақтнинг ўзида амалга ошириш мумкин эмас. Шунинг учун алоҳида қисмлардаги турли вақтларда бажарилган баландлик ўлчовларини бир вақтга келтириш масаласи ву-

жудга келади. Бўйлама профиль тузиш учун дарёнинг битта қирғоғи бўйлаб юқори синф аниқлигидаги нивелирлаш йўли ўтказилади. Бу йўл пунктларидан дарё ўзани яқинида жойлашган ишчи реперларга баландлик отметкалари узатилади. Ишчи реперлардан дарёнинг сув сатҳи юзасини нивелирлашда фойдаланилади. Бу ишларга эса жуда кўп ишчи кучи ва вақт кетганлиги сабабли гидротехника иншоотларини лойиҳалашда геодезик ишларни ГАТ дастурлари орқали ишлаб чиқиш орқали самарали натижаларни олиш имконини беради [2].

Гидротехника иншоотларини лойиҳалашда асосан геодезик-топографик қидирув ишлари асосида олиб бориладиган жараёнларни ҳозирги кунга келиб таҳлил қилиш ва самарали ишлаб чиқаришга қўллаш мақсадида бир қанча ГАТ дастурий таъминотлари хизмат қилиб келмоқда. Шу билан бир қаторда олиб бориладиган геодезик ишларнинг тури ва ҳажмидан келиб чиқиб ГАТ дастурий таъминотларини қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади [4,5]. Яъни, гидротехника иншоотларини лойиҳалашда асосан геодезик-топографик дала майдонидаги қидирув ишлари амалга оширилади.

Мазкур мақолада асосан Гидротехника иншоотларини лойиҳасини тузишда геодезик ва топографик ишларини ГАТ ёрдамида такомиллаштириш вазифалари бажарилади. Масалан сув омбори мисолида геодезик ва топографик ишларни бажариш кетма кетлиги қуйидагича амалга оширилади [3, 6]:

1. сув омбори чегарасини аниқлаш;

2. сув омборидаги сув ҳажми ва кўмилиш майдонини аниқлаш;

3. сув босиши мумкин бўлган аҳоли яшаш пунктлари, йўллар, электр узатгич тармоқларини аниқлаш, зарар кўриш харажатларини ҳисоблаш, янги аҳоли яшаш пунктлари лойиҳасини тузиш;

4. шаҳар ва турли аҳоли яшаш пунктларини сув босишдан муҳофаза этувчи инженерлик иншоотлари лойиҳасини тузиш.

Сув омбори-тўғонлар ёрдамида сувни йиғиш ва сақлаш учун қуриладиган сунъий сув ҳавзаси ҳисобланади [7]. Ўзбекистон республикаси Қашқадарё вилояти Ҳисорак сув омбори Қашқадарё вилоятидаги Қашқадарёнинг ирмоғи бўлган Оксув дарёси ўзанида қурилган. Ҳисорак сув омбори тўғон, сув чиқариш, сув ташланма иншоотлари, сув келтирувчи ва сув чиқарувчи каналлар, дренаж тармоқлари билан जोҳозланган [7]. Каналлар ҳақида ҳам умумий маълумотлар бериб ўтамиз. Канал-бу махсус қазиладиган сув йўли бўлиб суғориш системасининг асосий бўлаги ҳисобланади. Каналлар вазифасига қараб магистраль, тақсимлайдиган, хўжалик турларига бўлинади [4]. Қисқача таъриф: магистраль каналлар сув омборидан сувни олиб тақсимлайдиган каналга етказиб беради, бевосита тақсимлайдиган каналлар хўжалик каналларига сувни етказиб беради, айнан хўжалик каналлари орқали ариқларга сув олиниб қишлоқ хўжалиги ва бошқа йўналишларга сув етказиб берилади. Демак гидротехника иншоотларини лойиҳалаш, қуриш ва қайтадан таъмирлашнинг асосий вазифаси бу бутун жаҳон муоммоси ҳисобланган сув танқислигига қанчадир миқдорда ечим бўлади десак муболаға бўлмайди [9].

Тадқиқотнинг объекти. Ўзбекистон республикаси Қашқадарё вилояти ҳудудидаги гидротехник иншоотлари яъни сув омбори, канал ва зовурлар.

Тадқиқот усули: Ҳар бир гидротехника иншоотларини лойиҳалашда (қайта қуришда, таъмирлашда, кузатишда ва янгидан барпо этишда) асосан биринчи навбатда жойнинг топографик-геодезик тафсилотлари ўрганилади [10]. Топографик-геодезик тафсилот деганда жойнинг жойлашиш ўрни, рельефи, баландликлари ҳақидаги маълумотларни тўплаш тушунилади. Сув инқирози ривожланаётган мамлакатларда айниқса, қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш, сув етказиб бериш ва сув билан боғлиқ бошқа муаммоларни ечиш учун кичик сув омборларини қуришлиши муаммони ечиш учун асос ҳисобланади [11]. Ушбу мақолада сув омборлари ёки дарёлардаги тўғонларни ҳамда каналларни қуришдаги геодезик ва топографик ишларни бажаришни ўрганиш натижаларини келтирамыз. Сув омборларини барпо этишда тўғонларни қуришга катта эътибор қаратилади. Тўғонларни қуришда топографик-геодезик ишлар қуйидаги тартибда амалга оширилади

[10].

1. Қуриладиган тўғонни топографик-геодезик ўрганиш:

тўғон қурилаётган жойда аввал бажарилган топографик-геодезик ишлар тўғрисида маълумотлар тўплаш;

координаталари ва баландлик тафсилотларини ўрганиш;

гидрографик хариталар орқали жойнинг масштаби ҳақида маълумотлар йиғиш.

2. Қуриладиган тўғонни хавфсизлигини таъминлаш мақсадида режалаштирилган баландликларни геодезик пунктларга боғлаган ҳолда ўрганиш.

3. Юқоридаги топографик-геодезик ишларни таҳлил қилиб тўғонни қуриш учун энг мақбул геодезик-техник лойиҳани тузиб чиқиш.

Катта тўғонларни қуришда уни хавфсизлигини таъминлаш зарур. Чунки тўғонларни бузилиши жуда катта талофатларга олиб келади. Шу боисдан тўғонларни қуришдаги барча топографик-геодезик ишлар мукамал таҳлил қилиниб татбиқ қилиниши мақсадга мувофиқ ҳисобланади [12]. Тўғонлар қурилгандан кейин ҳам деформациясини мунтазам кузатиб бориш зарур. Ҳозирги кунда кўпгина давлатларда сув омборларини ҳолатини мунтазам кузатиб бориш учун Глобал Маппер дастурида уларни 3Д моделини яратиш орқали кузатилиб келинмоқда [13]. Ўзбекистонда ҳам бу тадқиқот ишларини нафақат сув омборларида балки бошқа гидротехника иншоотларида ҳам қўллаш тавсияларини ишлаб чиқиш ва татбиқ қилиш лозим. Лойиҳаси амалга оширилаётган мавжуд гидротехника иншооти яъни сув омборини кузатишда ёки таъмирлашда сунъий йўлдошлар орқали олинган суъратларини ГАТ дастурида қайта ишлаб Глобал Маппер орқали унинг 3Д моделини яратиш таҳлил қилишимиз мақсадга мувофиқ [13]. Тадқиқот ишида Қашқадарё вилояти Ҳисорак сув омборини Глобал Маппер дастури орқали 3Д моделини яратган ҳолда сувни кўтарилиши, тўғонларни ва сув омборига тегишли бошқа гидротехника иншоотлари ҳолатлари кузатиш тавсия этилса мақсадга мувофиқ бўлади.

Ўзбекистон республикаси Қашқадарё вилояти Қарши магистраль канали ва бошқа бир қанча суғориш каналлари ҳамда уларни ҳолатини кузатиш учун олиб бориладиган геодезик ва топографик ишлар ўрганилди. Қарши магистраль каналининг асосий вазифаси турли соҳаларга, идораларга, муассаларга ва суғориш каналларига сувни етказиб беришдир. Ўзбекистон республикасида асосан энг катта сув истеъмолчиси қишлоқ хўжалиги соҳаси ҳисобланади. Қишлоқ хўжалигига асосий хизмат қилувчи каналлар бу-суғориш каналларидир. Суғориш каналлари вегетация даврида қишлоқ хўжалиги экинларига сув етказиб берса, вегетация оралиғида эса ғалла ёки шўр ювиш учун сув етказиб бериши керак [8]. Каналларни лойиҳа қилишда,

куришда ва мавжуд каналларни ҳолатини кузатишда топографик тадқиқотларнинг ўрни бекиёсдир. Топографик тадқиқотлар кўламини тахминий, кичикроқ ўлчов билан алмаштириш бўйича бажарилган ишлар вақт ва ишчи кучини тежашга имкон беради. Каналларни лойиҳа қилишда топографик ишларни ГИС асосида тақомиллаштириш мақсадга мувофиқдир. Бунинг натижасида дала ишлари учун кетадиган вақт ҳажми, ишчи кучи ва маблағ тежалиши имкони берилади [13].

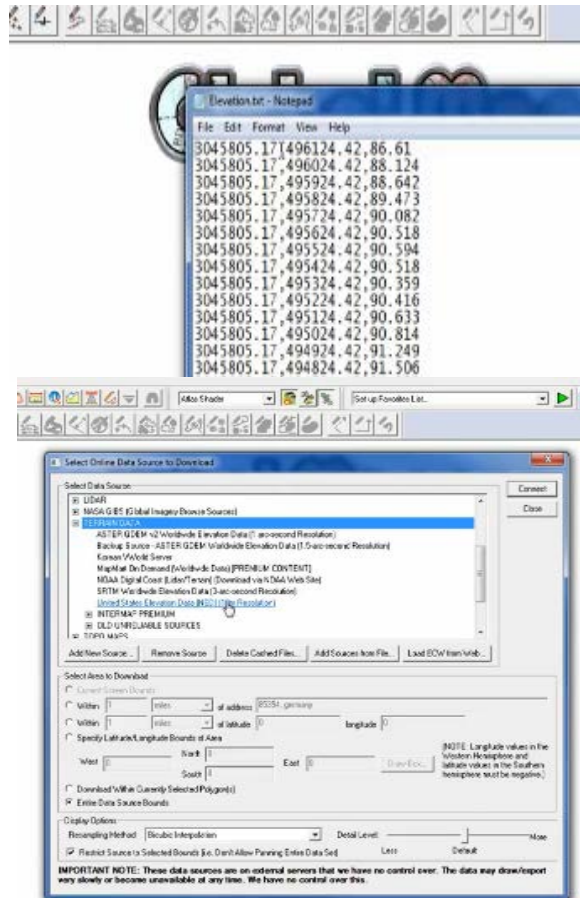
Натижалар ва Таҳлиллар: Гидротехника иншоотларини лойиҳалашда асосан геодезик-топографик қидирув ишлар асосида олиб бориладиган жараёнлар **Глобал Маппер** дастури ёрдамида ернинг мутлоқ баландлигини аниқлаш ва автоматлашган тизим асосида инженерлик иншоотларини лойиҳалаш ишларини олиб бориш **Глобал Маппер** дастурида ҳам гидротехника иншоотларини карталарнинг баландлик маълумотлар асосида 3D (уч) ўлчамли тасвирларини ҳосил қилиш мумкин. Бунинг учун баландлик маълумотлари базаси сақланган файлни дастур ёрдамида очиш кифоя. Юқорида айтиб ўтганимиздек дастур жойининг баландлик маълумотлари асосида рельеф кўринишини тасвирлайди. Бу эса картадан фойдаланишни бироз мураккаблаштиради. Бунинг учун ушбу майдонга тегишли мавзули картани рельефли картага боғлаш кифоя. Натижада дастур аввал жойининг рельефли тасвирини унинг устидан мавзули картани жойлаштиради.

ГАТ технологиялари асосида 3D геотасвирларни ҳосил қилиш учун бизга баландлик маълумотлар базаси ва растрли тасвирлар керак бўлади. **Глобал Маппер** дастури *.hgt форматидаги баландлик маълумотларини ўқий олади. *.hgt форматидаги баландлик маълумотлар базасини юклаб олишнинг бир нечта турлари ва кўринишлари 1-рasm мисолида пайдо бўлади.

Агар берилган координаталар системаси кўрсаткичлари бизга маъқул бўлмаса, ўзимизга керакли координаталарни керакли узоклик ва кенгликка жойлаштириб, ойнанинг пастки қисмида жойлашган **Растр Экпортер** тугмасини танлаймиз ва танланган майдоннинг баландлик маълумотлар базаси zip файл кўринишида пайдо бўлади. Ушбу файлни танлаганимизда маълумотлар базаси автоматик равишда компьютеримизга жойланади. Фақат файлни ўзимизга керакли жойга кўчириб олишни кўрсатсак бас. Кўчириб олиш жараёнида файлда қайси ҳудуд баландлик маълумотлари бўлса ўша ҳудуд номи билан номлаш тавсия этилади. Масалан, Қарши шаҳри учун баландлик маълумотлари картаси сифатида ҳам кўриб ўтишимиз мумкин.

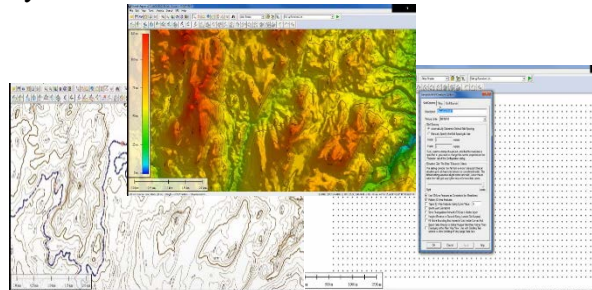
Натижада дастур номенклатура бўйича қандай ҳудуд танланган бўлса ўша жойининг рельефли кўринишини тасвирлаб беради. Бунда тасвирнинг чап ва ўнг томонида тўрлар билан биргаликда картографик узоклик ҳамда кенлик

тасвирланади. Бундан ташқари дастур ойнасининг чап қисмида ҳудуднинг баландлик маълумотлари гипсометрик усулда рангларда тасвирланган бўлади.



1-рasm. Ўзбекистон республикаси Қашқадарё вилояти Хисорак сув омборининг координата системаси кўрсаткичлари таҳлил қилиш жараёни.

Таянч нуқталари сифатида топографик тўр чизикларининг кесишган жойи, ерлардан фойдаланиш чегараларнинг бурилиш нуқталари ва аҳоли яшайдиган жойларнинг белгиси қабул қилиниши мумкин. «Тасвирни тўғирлаш» «Корректировка изображения» диалоги пайдо бўлади.



2-рasm. Ҳудудий маълумотларнинг ГАТ технологиялари асосида олинган 3 хил (рельеф, координата ва растрли) тасвирлари.

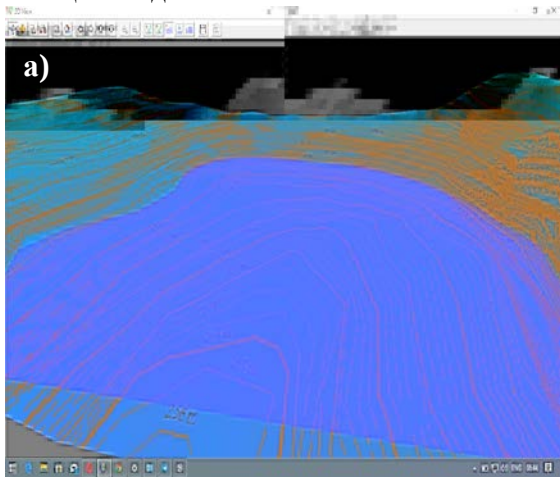
Ушбу диалогда 3 хил кўринишдаги ойначалар тасвирланади. 1-ойнада дастлабки топографик растрли картани, 2-ойнада катталаштирилган карта (координата қийматларини танлаш

учун), 3-ойнада рельефли карта тасвирланади. 2-ойнадаги картани катталаштириб, 1-нуқтани танлаймиз ва

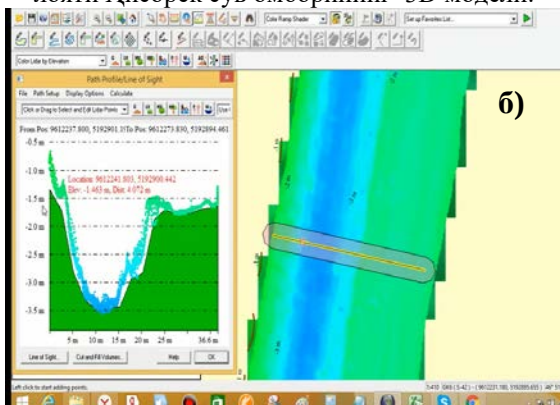
3-ойнадан ҳам шу координатага тўғри келадиган жойни танлаб, 1-нуқтани жойлаштирамиз. Кейин «Нуқтани қўшиш» «добовит точку» тугмасини босамиз ва назорат нуқтасини хотирага оламиз. Шу йўсинда юқори аниқликдаги энг камида 4 та нуқтани танлаб хотирада сақлаймиз.

Нуқталарни хотирада сақлаганимиздан сўнг «Қабул қилиш» «Применит» тугмасини босамиз, бу бизга киритилган координата нуқталарини қабул қилишга ёрдам беради. ОК тугмасини босамиз.

Ҳисорак сув омборининг горизонтал ва вертикал ҳолатдаги топографик маълумотларини олиб Глобал Маппер дастури орқали қайта ишлангандан сўнг 3-б-расмда акс эттирилган Ҳисорак сув омбори 3D (уч) ўлчамли модели ҳосил қилинади.



3-а-расм. Ўзбекистон республикаси Қашқадарё вилояти Ҳисорак сув омборининг 3D модели.



3-б-расм. Сув омборининг горизонтал ҳолатдаги топографик маълумотларини олиш жараёни.

Бу геодезик ишларни ва дала кидирув натижаларини гидротехник иншоотларида олиб бориладиган геодезик топографик кидирув ишлар жараёнида олинadиган маълумотларни бевосита камерал шароитда ГАТ дастурлари асосида рельеф кўрсаткичлари яъни горизонталлар бўйича маълумотларни ҳосил қилиш ва ке-

либ чиқадиган хатолик кўрсаткичларини инobatга олган ҳолда бу тузатмалар киритиб геодезик ва топографик кидирув ишларини тез, қулай, хатоларсиз ва самарали ишлаб чиқаришда қўллаш ишлари юқоридаги тадқиқот натижаларида ҳам яққол ёритиб берилган.

Хулоса.

Гидротехника иншоотларини лойиҳалашда ва қуришда геодезик ва топографик дала кидирув ишларини бажаришни ГАТ технологиялари ёрдамида такомиллаштириш бўйича илмий ва амалий асослаш натижалари таҳлил қилинди.

Юқоридаги таҳлиллardan кўриниб турибдики, сув омбори ва каналларни лойиҳалашда ва қуришда маълумотлар бўйича ишлаш, таҳлил қилиш ва лойиҳа отметкаларини жой шароитида бажариш ишлари анчагина мураккаб ва машаққатли жараён ҳисобланади. ГАТ технологиялари синфига кирувчи Глобал Маппер дастурини қўллаш геодезик ва топографик маълумотларни олишда иш унуми сарфини оширибгина қолмай вақтни тежаш ва маблағни иқтисод қилиш имконини беради.

Геодезик ва топографик тадқиқот натижалари ҳам бевосита гидротехника иншоотларини лойиҳалашда яъни, сув омбори ва каналларда топографик кидирув жараёнидаги бир қанча от-метка, баландлик ва планли маълумотларни олиш ишлаб чиқаришга қўллаш қолаверса маълум даражада иш ҳажмини янгилаб боришга хизмат қилади.

ГАТ технологиялари синфига кирувчи Глобал Маппер дастурини қўллаган ҳолда Ўзбекистон республикаси Қашқадарё вилояти Ҳисорак сув омборининг 3D (уч) ўлчамли моделини яратиб Ҳисорак сув омборидаги тўғонларини ҳолатини, сувнинг кўтарилиш ҳолатини кузатган ҳолда аввалги ҳолатга таққослаб ҳавф-ҳатарни олдини олиш ва ҳавфсизликни таъминлаш имконини беради.

Адабиётлар:

1. Chrzanowski, A.; Szostak, A.; Steeves, R. Reliability and efficiency of dam deformation monitoring schemes. In Proceedings of the 2011 Annual Conference of Canadian Dam Association (CDA/ACB), Fredericton, NB, Canada, 15 October 2011; Available online: http://www2.unb.ca/ccge/publications/downloads/CCGE_2011_CDA_Reliability.pdf (accessed on 20 October 2018).
2. Oykhunor Ruzikulova, Naila Sabitova and Gulbakhor Kholdorova. The role of GIS technology in determining irrigated geosystems. E3S Web of Conferences 227, 03004 (2021) GI 2021 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202122703004>.
3. M. Bakiyev, I. Majidov, B. Nosirov, R. Xo'jaqulov, M. Rahmatov. "Gidrotehnika inshootlari". Darslik (1-jild). "Yangi asr avlodi", Toshkent-2008, 441-bet.
4. SH.K. Avchiyev "Injenerlik geodeziyasi". O'quv qo'llanma, Toshkent-2007, 90-bet.
5. SH.K. Avchiyev "Amaliy Geodeziya". Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun darslik, VORIS-NASHRIYOT", Toshkent-2010, 350-bet.
6. F.A. Gapporov, D.N. Valijonov, S.R. Mansurov.

“Suv omborlaridan foydalanish” Darslik. “TIQXMMI”, Toshkent-2019, 299-bet.

7. M. Bakiyev, N. Rahmatov, A. Ibraymov “Kanalnagi gidrotexnika inshootlaridan foydalanish”. Darslik. “TIQXMMI”, Toshkent-2018, 279-bet.

8. Yunlu Jiang, Yufeng Luo, Shizhang Peng, Weiguang Wang, Xiyun Jiao, a*. Agricultural Water Transfers in China: Current Issues and Perspectives, 2012 International Conference on Modern Hydraulic Engineering, Procedia | Online collection of high quality conference proceedings (elsevier.com).

9. Faith A. Fitzpatrick, Topographic Mapping and Surveying. Developments in Earth Surface Processes, 2014 <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/topographic-mapping>.

10. Maria Marsella, Michele Crosetto, Vincenzo Tornatore and Jin Wang. Geodetic and Remote-Sensing Sensors for Dam Deformation Monitoring Marco Scaioni. *Sensors* 2018, 18(11), 3682; <https://doi.org/10.3390/s18113682>

11. El Darsa Abbud Mohamed Rafik. Development of methods geodetic support construction hydraulic structures based on satellite technologies. Specialty 25.00.32 - Geodesy. Abstract of the dissertation for the candidate of technical sciences.

12. TS6.3 Deformation Measurement and Analysis I João Casaca and Maria João Henriques The Geodetic Surveying Methods in the Monitoring of Large Dams in Portugal FIG XXII International Congress Washington D.C. USA, April 19-26 2002.

13. CHEN Ye-fei, CAI Dong-meil, FAN Zi-fei1, LI Kong-chou, NI Jun. 3D geological modeling of dual porosity carbonate reservoirs: A case from the Kenkiyak pre-salt oilfield, Kazakhstan. RESEARCH PAPER PETROLEUM EXPLORATION AND DEVELOPMENT Volume 35, Issue 4, August 2008 Online English edition of the Chinese language journal. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187638040860097X>.

УДК.528.1

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИДАГИ АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИНИ ҚАЙТА ҚУ- РИШДА ВА МУҲАНДИСЛИК-ГЕОДЕЗИК КИДИРУВ ИШЛАРИДА УЧУВЧИСИЗ УЧИШ АППАРАТЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ

Артиков Ғ.А., т.ф.н., доцент; Майинов Ш.К., “Геоинформкадастр” ДУК директори;
Бобокалонов М.Х., мустақил тадқиқотчи
Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти

В статье приведено создание карт различного назначения фотограмметрическим методом с применением БПЛА, становится все более распространенным. Разработка новых методов выполнения работ повышает точность получения цифровых моделей местности (ЦММ). Сравнительное исследование точности измерений фотограмметрического метода с применением БПЛА Phantom 4 PRO и традиционных геодезических методов дает возможность изучения применения данной технологии для автоматизации проектных работ, получения детальной информации о ровности поверхности дорог, а также сокращать время на изыскательские работы.

Ключевые слова: Беспилотные летательные аппараты (БПЛА), аэрофотосъемка, геофизическое моделирование, топографо-геодезические работы, Phantom 4 PRO, трасса А-380, фотограмметрический метод.

Currently, the creation of maps for various purposes by photogrammetric method using UAV, is becoming more common. The development of new methods of work improves the accuracy of digital terrain models (DTM). Comparative study of the measurement accuracy of the photogrammetric method with the use of UAV Phantom 4 PRO and traditional geodetic methods makes it possible to study the use of this technology to automate design work, obtain detailed information about the smoothness of the road surface, as well as reduce the time for survey work.

Key words: Unmanned aerial vehicles (UAVs), aerial photography, geophysical modeling, topographic and geodetic works, Phantom 4 PRO, A-380 route, photogrammetric method.

Сўнгги ўн йилликда микроэлектроникани, робототехникани ва машина қўриш сунъий интелектини ривожланиши билан кичик ўлчамли ва бошқаришда мураккаб бўлмаган учувчисиз учиш аппаратлари (УУА)ни ишлаб чиқариш технологиялари фаол ривожланмоқда, улар аэросуратга олиш ишларида кенг қўлланилмоқда.

УУАларининг устунликлари қуйидагилар: рентабеллик, суратларни катта бўлмаган баландликлар ва объектлар яқинидан олишни бажариш имконияти, суратларни олишни тезкорлиги, учувчиларнинг ҳаёти ва соғлиғини хавфга қўймасдан фавқулодда ҳолатлар зоналарида қўллаш имкониятлари ҳисобланади. УУАларини геофазовий аниқ моделларни яратишда,

йирик масштабли топографик планлар олишларида ва ҳудудларни тезкор геомониторингларида қўллаш мақсадга мувофиқдир.

УУАларидан аэросуратларни олиш аниқ хусусиятларга эга. Унинг учиши, қоидага қўра, крейсер тезлиги билан 70 дан 110 км/с гача 1500 м гача баландликда амалга оширилади, учиши уствор эмас, унга шамол кучлари, турбулентлик ва бошқа таъсир кўрсатувчи омиллар қаршилиқ кўрсатади. Бир қатор муаллифларнинг амалий тажрибалари шуни кўрсатдики, УУАларидан суратга олишни маршрут бўйлаб 80% га яқин, маршрутлар орасида эса – 40% га яқин ёпиш билан бажаришни талаб этади. Бу фототриангуляция суратлар блокинни шакллантиришда узилишларни йўқотиш имкониятини беради [2, 4]. Геофазо моделини яратиш бўйича ишларни

лойиҳалашда куйидаги— суратга олиш баландлиги ва аэрофотокамера фокус масофаси параметрларини танлашни бажариш керак бўлади.

Геофазони моделлаштириш бошқарув ечимларини жуда тўлиқ маълумотлар билан таъминлаш ёрдамида, оптималлаштириш имконини беради. Геофазони моделлаштириш манбаларига карта материаллари, аэросуратга олиш материаллари, космик суратлар, лазерли локация, дала план олишларидаги маълумотлар хизмат қилади (1,а-расм).

Авиасозлик саноатидаги, оптикадаги, юқори ечимли видеокамера ва фотоаппаратлар яратишдаги замонавий технологиялар, учувчисиз учиш аппаратларини геодезик ва маркшейдерлик ишларда, шу жумладан, автомобиль йўллари қайта қуриш лойиҳаларини ишлаб чиқишда қўллаш имконини бери.

Ҳозирги вақтда УУАларини қўллаб, фотограмметрик усул билан турли мақсадлар учун карталарни яратиш, тобора кенг тарқалмоқда. Ишларни бажаришнинг янги усуллари, жойнинг рақамли моделини олиш аниқлигини оширади.

Меъёрий ҳужжатларга кўра, қурилиш учун муҳандислик-геодезик қидирув ишлари, жойнинг рельефи ва тафсилотлари (шу жумладан сув оқимлари, сув ҳавзалари ва сув майдонларининг туби), мавжуд бино ва иншоотлар (ерусти ва ерости), режалаштириш элементлари (рақамли, графикли, фотографикли ва бошқа шакллардаги), қурилиш майдонини табиий ва техноген шароитларини комплекс баҳолаш ҳамда лойиҳа, қурилиш ва объектларни эксплуатацияни асослаш тўғрисидаги топографик-геодезик материалларни олишни таъминлаши керак [1].

Муҳандислик-геодезик қидирувлар таркибига, капитал қурилиш объектлари хавфсизлигига таъсир кўрсатувчи, куйидаги кўринишдаги ишлар: таянч геодезик тўрларни яратиш, бино ва иншоотларнинг чўкиши ва деформацияларини, ер юзаси ҳаракати ва хавфли табиий жараёнлар билан геодезик кузатиш, 1:5000 — 1:500 масштаблардаги муҳандислик-топографик планларни, шу жумладан рақамли шаклда, яратиш ва янгилаш, ерости коммуникациялари ва иншоотларини планга олиш, чизикли объектларни трасалаш, муҳандислик-гидрографик ишлар, бино ва иншоотларни қуриш ва қайта қуришдаги маҳсус геодезик ва топографик ишлар қиради [1].

Ишларни олиб бориш технологиясига асосан, автомобиль йўллари қурилишида ҳамда ишлатиладиган материалларнинг сифатини назоратида, геодезик ишлар муҳим аҳамият касб этади. Улар бир қатор меъёрий ҳужжатларда берилган бўлиб, чизикли, бурчак ва баландлик ўлчашларини бажаришни аниқлигини белгилайди. Аммо ҳозирги вақтда ҳаракатда бўлган меъёрий ҳужжатлар, анъанавий геодезик асбобларга, яъни тахеометрлар, теодолитлар, рулеткалар ва

нивелирларга йўналтирилганлиги сабабли эскирган ҳисобланади. Шу билан бирга қўлланадиган асбоблар тўплами доимо такомиллашмоқда, электрон ускуналар пайдо бўлмоқда, улар геодезик ишларни бажаришда, инсонни минимал иштирок этиш имконини беради. УУАлари, йўлдошли ўлчаш усуллари аэросуратларини олиш жараёнида кенг қўлланилиш олди. Улар аэросуратларни олиш ва маълумотларни қайта ишлаш жараёнини автоматлаштириш имконини беради.

Топографик-геодезик ишларнинг якуни одатда, трасса ситуация планини, трасса кесишмалари ва унинг мураккаб участкаларини муҳандислик-топографик планини тузиш ҳамда барча плюс ва пикет нукталарнинг бўйлама ва кўндаланг профилларини тўлиқ тавсифлаш ҳисобланади.

Ҳозирги кунда, Ўзбекистонда ҳам УУАларидан фойдаланиш тизими йўлга қўйилмоқда. Бунга мисол сифатида, А-380 автомобиль йўлини қайта қуришдаги муҳандислик-геодезик қидирувларида вертикал профилни қуриш учун ўлчаш маълумотлари аниқлигини тадқиқ қилиш мақсадида, “Геоинформкадастр” давлат унитар корхонаси томонидан анъанавий геодезик усул ва Phantom 4 PRO учувчисиз учиш аппаратини қўллаб, фотограмметрик усулда ўлчашлардан олинган, маълумотларни таққослаш ўтказилди [3].

Натижада, топографик-геодезик ишларни бажариш учун фотограмметрик усулни қўллаб, ўлчашларни ўтказиш услуби ҳамда муҳандислик-геодезик қидирувларда вертикал профилни қуриш учун технологик занжиридаги тавсиянома ишлаб чиқилди.

А-380 автомобиль йўли бўйича ўлчаш аниқликлари таққослаш жадвалини тузиш учун, электрон тахеометр, нивелир, RTK режими (real time kinematic) билан GNSS ускунаси ва Phantom 4 PRO учувчисиз учиш аппаратини қўллаб, AgiSoft MetaShape фотограмметрик дастурида навбатдаги қайта ишлаш билан ўлчашлар бажарилди.

Камерал усул билан йўл тўшамасининг вертикал ва горизонтал проекциялари ўқи, AutoCadда қурилган рельефнинг рақамли модели асосидаги бўйлама ва кўндаланг профиллари натижаларини таққослаш ўтказилди.

План олиш маълумотларини қайта ишлаш MetaShape ҳисоботидан таянч нукталар бўйича умумий хатолик 3.4 см (2.5 см планда ва 2.3 см баландлик бўйича), шу билан бирга план олиш рухсат этилиши 2.59 см/пикс ташкил этади. Бу рақамлар рақамли моделни қуриш аниқлигини тавсифлайди. Планда таянч нукталар бўйича координаталарни таққослаш кўрсатдики, бешта нукта бўйича тахеометрик план олиш маълумотларидан моделнинг оғиши 7 мм дан 4.4 см гача ораликларда жойлашган. Худди шундай аҳамиятсиз оғишлар билан рақамлар иккинчи план

олишларда ҳам олинган. Ҳисобот бўлими маълумотлари бўйича, Photoscan дастурида шакллантирилган, қаттиқ юзадаги тахеометрик план олишдан, кўндаланг профилдаги 35 та нуқталар баландлик бўйича моделдан оғиши ўртача 2.9 см ни ташкил этган.

а)



б)



1-расм. а) учувчисиз учиш аппарати ёрдамида геофазони моделлаштириш; б) учувчисиз учиш аппарати ёрдамида фотограмметрик план олиш.

Тадқиқот ишлари бир неча босқичларда бажарилган. Биринчи босқичда йўлнинг асфальт тўшамаси юзасида, икки томондан бир километр интервалда ва битта назорат нуқтаси

бўйича йўл тасмаси ўртасидан 500 м дан маркировка ишлари олиб борилган (1,б-расм). Иккинчи босқичда – DJI GS Pro дастуридан фойдаланиб, аэрофото план олиш маршрутини режалаштириш лойиҳаси тузилган. Аэрофото план олиш Ер юзасидан иккита маршрут бўйича 100 метр баландликда олиб борилган. Суратга олиш маршрутлари орасидаги бўйлама ёпишлар 80% ва кўндаланг ёпишлар эса – 60% ташкил қилган. Учинчи босқичда маркаланган нуқталарни план олиш геодезик асослашга GNSS Stonex S9 III қўллаб, планда 10 мм гача ва баландлик бўйича 15 ммўлчаш аниқликлари билан планли-баландлик боғлашлари бажарилган.

Таққослаш жадвалини таҳлил қилиш учун қўшимча равишда, тахеометрик план олиш ва техник нивелирлаш ўтказилган. Бу фотограмметрик усул билан яратилган, рақамли моделда олинган мос келувчи ўлчанган нуқталарни оғишларини баҳолаш имконини беради.

Бундан шундай хулоса чиқариш мумкин: УУАларини автомобиль йўлларини қайта қуришда ва муҳандислик-геодезик қидирув ишларида қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Адабиётлар:

- 1.СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения п-5.2-5.1.3.
- 2.Медведев, Е.М. В поисках “истинной земли”/ Е.М.Медведев//Геопрофи. -2004.-№3.-С. 19-21.
- 3.Сафаров Э.Ю., Майинов Ш.К. Сравнение результатов фотограмметрического метода геодезических измерений с традиционными методами при инженерно-технических изысканиях реконструкции автомобильной дороги а-380. Меъморчилик ва қурилиш муаммолари (илмий-техник журнал) Самарқанд-2019й. 81-бет
- 4.Axelsson, P. Processing of laser scanner data – algorithms and applications [Text] / P.Axelsson // ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. - 1999. – Vol. 54. – PP. 138-147.

ИНЖЕНЕРЛИК ИНШООТЛАРИ НАЗАРИЯСИ ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АНКЕРНОЙ И НАБРЫЗГБЕТОННОЙ КРЕПЕЙ С ГОРНЫМ МАССИВОМ

Халмурадов Р.И., Омонов Ш.Б.

В статье исследованы особенности взаимодействия анкерной и набрызгбетонной крепей для вертикальных горных выработок. На основе проведенных исследований указано, что использование анкерной крепи, как индивидуальной нецелесообразно. Отмечено, что применение чисто набрызгбетонной крепи обусловлено также рядом факторов технического, геологического и экономического характера. Сделан вывод о том, что в таких условиях целесообразно использование комбинированной анкер-набрызгбетонной крепи, которая сочетает все эффективные свойства анкерной и набрызгбетонной крепей.

Ключевые слова: крепь, анкер, набрызгбетон, горная выработка, породный массив.

Анкер ва сочмабетон мустаҳкамлагичларнинг тоғ массиви билан ўзаро таъсирлашуви хусусиятлари

Мақолада вертикал тоғ ишланмалари учун анкер ва сочмабетон мустаҳкамлагичларнинг тоғ массиви билан таъсирлашуви хусусиятлари тадқиқ этилган. Ўтказилган тадқиқотлар асосида анкер мустаҳкамлагични индивидуал равишда ишлатиш мақсадга мувофиқ эмаслиги кўрсатилган. Шунингдек соф сочмабетон мустаҳкамлагични қўллаш ҳам бир қатор геологик, техник ва иқтисодий характердаги омилларга боғлиқлиги таъкидланган. Шундай шароитларда анкер-сочмабетон комбинацияланган мустаҳкамлагичлардан фойдаланишнинг мақсадга мувофиқлиги ҳақида ҳулоса чиқарилган.

Калит сўзлар: мустаҳкамлагич, анкер, сочмабетон, тоғ ишланмаси, тоғ жинслари массиви.

Features of the interaction of anchor and spray concrete supports with the mountain range

The article examines the features of the interaction of anchor and spray-concrete supports for vertical mine workings. Based on the conducted research, it is indicated that the use of anchor support, as an individual one, is impractical. It is noted that the use of purely sprayed concrete support is also due to a number of technical, geological and economic factors. It is concluded that in such conditions it is advisable to use a combined anchor-spray concrete support, which combines all the effective properties of anchor and spray concrete support.

Keywords: support, anchor, spray-concrete, mine working, mountain range.

Применение анкерной и набрызгбетонной крепей зависит от геологических и технических условий местности проведения горной выработки. К геологическим факторам, кроме всего прочего, относятся трещиноватость, обводненность и крепость вмещающих выработку пород, значительные размеры обрушаемых пород и другие. К техническим факторам относятся, например, трудности бурения скважин в породах, коэффициент крепости которых достаточно большие (более 9-10). Эти трудности в большинстве случаев связаны бурением скважины под анкер применением невысокопроизводительных средств механизации. В связи с указанными и другими недостатками анкерной крепи возникает необходимость ее применения в сочетании с другими видами крепи, например, набрызгбетонной [3,4]. Метод расчета комбинированной крепи в этом случае состоит из определения параметров анкерной и набрызгбетонной крепей с учетом условий их совместной работы.

Для создания обоснованной расчетной модели определения прочности закрепления анкеров необходимо выполнение большого объема исследований по взаимодействию замковой части анкерной крепи с горным массивом. Эти исследования должны быть основаны на использо-

вании параметров различных способов закрепления анкеров, свойств применяемых материалов и особенностей конструкций замка [5-7].

В практике крепления горных выработок применяют анкеры и конструкции анкеров в зависимости от назначения выработки и конкретных горных условий и типа пород. Вследствие такой потребности появились многочисленные виды анкеров, имеющих различные конструкции из различных материалов (деревянные, металлические, полимерные и др.). Подробные сведения об анкерах, их конструкций и способах закрепления имеются в многочисленной литературе, посвященных применению такой крепи [8-10]. Поэтому, не будем останавливаться на вопросе описания различных видов крепи, и будем исследовать в основном металлические и железобетонные анкеры, которые, в основном, применяются в горнопроходческих работах Узбекистана.

Исследование взаимодействия металлических анкеров с горными породами произведены в лабораторных и шахтных условиях [2]. В лабораторных условиях образцы анкеров различных конструкций устанавливались в скважинах, пробуренных в специально подготовленных кернех. Керны помещались в трубах, имеющих диаметр, превышающий диаметр скважины в 5-7 раз, и

пространство между керном и трубой заполнялся цементным раствором. Установлено, что усилия, работающие на растяжение стержня анкера, концы которого внедрены в скважины, уравниваются нормальными и тангенциальными реакциями породы, вызванными воздействием на неё обоих раздвинутых концов стержня. Скольжение замка анкера относительно стенок скважины наступает в том случае, если внешние усилия превышают предел прочности пород на сжатие и вызывают их разрушение на глубину внедрения концов стержня. По мере вытягивания анкера происходит постепенное сглаживание поверхности его контакта со стенками скважины. При этом начинают исчезать шероховатости этой поверхности, и это приводит к уменьшению сил сцепления.

В том случае, когда концы стержня не внедряются в породу, как это бывает, например, с анкерами с клинощелевыми замковыми частями или с анкерами типа ЗШ (Запреева – Широкова), несущая способность анкерной крепи определяется нормальной силой реакции породы. Железобетонные, сталополимерные и другие анкера, закрепляемые с помощью смол или цементного раствора, взаимодействуют с породным массивом по всей длине скважины или ее части (Рис.1).



Рис. 1. Конструкция железобетонного анкера.

При этом силы сцепления затвердевших смол или цементного раствора с породой и со стержнем, а также степень шероховатости стенок скважины определяют характер взаимодействия анкеров с породным массивом.

Здесь существенную роль играют такие факторы, как равномерный контакт силы и цементного раствора по всей длине скважины и по её периметру, а также степень перемешивания компонентов раствора.

Внешняя нагрузка, приложенная к стержню анкера, должна уравниваться с силами сцепления, возникающими на всей площади контакта и силами сдвига, возникающими на выступах стенок скважины и стержня анкера. В реальных условиях проходки горной выработки, как известно, образуется зона возможных вывалов, или как еще по-другому её называют зоной отжима пород, и в связи с этим образуется зона

(свод – в случае горизонтальной выработки) естественного равновесия между анкерами. Кроме того, породный массив имеет границы расслоения. В этих условиях несущая способность анкерной крепи существенно зависит от сил сцепления замковой части анкеров. Она зависит также от сил сцепления на участке скважин, расположенной выше (в случае горизонтальной выработки) или за (в случае вертикальной выработки) ослабленной частью массива.

Таким образом, взаимосвязь между металлическим стержнем анкера с поддерживаемыми породами осуществляется через затвердевший печано-цементный раствор в железобетонных анкерах и через подхваты различного рода, имеющих форму плиты, полосы, шайбы и металлической сетки. В многочисленных публикациях исследователями, исходя из характера работы анкерной крепи, выдвинуты различные предположения, в той или иной мере объясняющие [11] механизм работы анкерной крепи.

Согласно одной из них [12] анкера исполняют роль средства подвешивания подверженных разрушению поверхностных слоев горных пород к ненарушенным породам. Отмечается, что эта теория приемлема к слоистым породам. Данная теория предполагает возможность применения анкеров лишь в тех случаях, когда за зоной нарушенных пород имеются породы, прочность которых позволяет принять дополнительную нагрузку подвешиваемых пород. Известна также теория сшивания анкерами слоев стенки или кровли. По нашему мнению, эта теория является более универсальной. Сшитая анкерами из отдельных слоев породная балка работает на изгиб под действием собственной массы и массы налегающих или оказывающих сжимающее действие пород. При этом прочность образующейся балки значительно превосходит прочность слагающих её пород. Параметры крепи согласно этой теории определяются размерами выработки, свойствами и строением пород, величиной и видом действующих внешних нагрузок.

На основании разработанных указанными теориями положений, а также зависимости радиального размера зоны возможных вывалов от величины силы сцепления [13] для различных глубин вертикального ствола можно сформулировать следующие основные свойства анкерной крепи вертикальных стволов:

1. Восприятие основных растягивающих напряжений в стенке выработки;
2. Увеличение сил трения между структурными блоками в зоне массива, непосредственно примыкающей к стенке выработки;
3. Пришивание зоны разрушенных пород к прочным породам с ненарушенной структурой;
4. Подвешивание отдельных структурных блоков потенциальных вывалов к основному массиву, т.е. восприятие случайных нагрузок от отдельных структурных блоков или их частей,

потерявших связь с массивом пород, окружающих выработку.

Многие исследователи [12,14] отмечают, что взрывные работы не оказывают существенного влияния на прочность закрепления (а следовательно, и на несущую способность) железобетонных анкеров. Существует также мнение, что при взрыве небольшого количества ВВ (до 30-50 кг) взрывные работы можно проводить независимо от времени установки анкеров и расстояния их от забоя при любой прочности бетона. Нарушенное сцепление анкеров может восстанавливаться, если прочность бетона ко времени нарушения была невелика.

Первые опыты применения набрызгбетонной крепи были проведены в Канаде, Гер-

мании и США. После этих опытов подытожив результаты наблюдений, ряд ученых и инженеров пришли к выводу, что тонкий слой набрызгбетона (тогда он назывался торкретбетоном) около 15-30 мм не может выдержать сколько – нибудь сильного давления. При этом важным является его способность изолировать горные породы от вредного воздействия шахтной атмосферы и влаги. Так как на практике горного дела часто (например, в случае аргиллитов, песчаников, известняков и т.п.), самым важным для поддержания выработок, является предохранение её от разрушающего действия воды и шахтного воздуха. Ибо без этого кровля и стены выработок начинают растрескиваться, расслаиваться, опадать, создавая сначала только опасность для работающих шахтеров, а с течением времени и вызывая обрушения самой выработки.

В многочисленных исследованиях теоретического и практического характера подчеркивается более высокие по сравнению с обычным бетоном свойства набрызгбетона. По данным этих исследований прочность набрызгбетона превосходит прочность трамбованного бетона на сжатие в 2,75 раза и на растяжение в 1,3 – 1,5 раза. При этом прочность набрызгбетона изменяется от $3 \cdot 10^3$ до $6 \cdot 10^3$ н/см² - на растяжение и от $5 \cdot 10^3$ до от $15 \cdot 10^2$ н/см² - на изгиб. Поэтому, при правильно выбранном составе смеси и умелом нанесении набрызгбетона уже через несколько часов, а в некоторых особых случаях уже после нескольких минут, набрызгбетонное покрытие способно воспринимать действие нагрузок со стороны массива.

Проведенные В.С. Ворониным [12] исследования выявили ряд свойств набрызгбетонных крепей, которыми не обладают крепи из монолитного бетона. К ним можно отнести следующие свойства:

- способность тонких покрытий набрызга бетона сохранять в течение длительного срока высокие первоначальные свойства;
- возможность образования единой конструк-

ции «крепь - порода», несущая способность которой, в несколько раз превосходит этот показатель, как крепи, так и породы, работающих крепи и породы порознь.

- выравнивание поверхности закрепляемых выработок и уменьшать тем самым концентрацию напряжений в местах расположения выступов;

- проникновение в трещины, образующихся после проходки и укреплении приконтурного слоя пород.

Было установлено, что как неизолированные, так и изолированные образцы алевролита, при хранении их во влажной среде, с течением времени теряют свою прочность (Рис.2). Однако снижение прочности изолированных образцов до 20% от первоначальной отмечено только в первые три недели. В дальнейшем прочность стабилизируется. В то же время у неизолированных образцов полная потеря прочности наблюдается после всего лишь через 8-9 суток. Аналогичные результаты и выводы имеют места и для других пород, например для глинистых сланцев, конгломератов и красных песчаников.

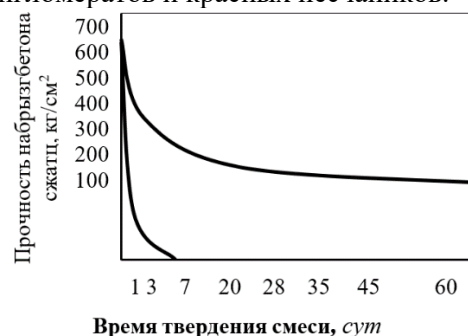


Рис. 2. Изменение прочности алевролитов при хранении во влажной среде в зависимости от условий и времени хранения: 1 – изолированные образцы; 2 – неизолированные образцы.

В случае применения набрызгбетонной крепи отсутствует закрепное пространство, по поверхности выработки образуется контакт с поддерживаемыми породами. Такая крепь сразу же после нанесения (возведения) включается в работу, вовлекая ослабленные породы в работу по поддержанию выработок и создавая единую несущую систему «крепь - порода», воспринимающей нагрузки, возникающие в зоне разрушенных пород от действия горного давления, сил тяжести и других напряжений. С другой стороны этим самым она сама оказывается в более благоприятных условиях, которые позволяют осуществить поддержание выработок легкой конструкцией набрызгбетонной крепи.

Набрызгбетонная крепь по сравнению с другими крепями из монолитного бетона, дерева, анкеров и других имеет много преимуществ. Изучив многих из этих преимуществ на практике горного дела и исследовав их аналитическими методами, авторы работы [9] разделяют их на три большие группы. К первой группе,

названной технической группой, отнесены такие свойства набрызгбетонной крепи: высокая прочность; изоляция горных пород от воздействия просачивающихся вод и имеющих газ; хорошая несущая способность; сопротивляемость действию взрывных работ; высокая прочность сцепления с горными породами; незначительная площадь, занимаемая крепью; огнестойкость и большой, по сравнению с другими видами крепи, срок службы.

К технологическим отнесены следующие преимущества: возможность полной механизации основных и вспомогательных работ; высокая производительность труда при креплении; небольшие трудовые затраты; отсутствие работ по забутовке закрепного пространства; возможность применения в различных горно-геологических условиях; быстрота введения крепи в эксплуатацию; мобильность применяемых средств механизации и упрощение транспортировки крепежных материалов; возможность легкой комбинации набрызгбетона с другими видами крепи с улучшением условий работы этих крепей; значительное сокращение аэродинамического сопротивления выработок; практическое равенства поперечных сечений выработки в свету и в черне; большая экономическая эффективность. К последней группе отнесены преимущества набрызгбетона организационного характера: простота устройства, эксплуатации и ремонта применяемого оборудования; возможность совмещения работ по креплению с другими технологическими процессами; использование недефицитных материалов; простота и независимость организации крепежных работ; высокая оперативность работ по креплению.

Как известно, анкеры как средство поддержания горных выработок, отличаются высокой несущей способностью. Они скрепляют приконтурный слой горных пород и подвешивают его к ненарушенным породам основной кровли. При таком характере работы наиболее целесообразной областью применения анкерной крепи являются горизонтальные выработки, пройденные в крупноблочных породах или породах, разбитых крупными горизонтальными или слабонаклонными трещинами. Относительно вертикальных выработок трещины должны быть вертикальными или слабонаклонными к вертикали, как это имеет место в горно-геологических условиях Кызылкумов.

В случае закрепления пород, имеющие трещины, направленные хаотически и многочисленные мелкие нарушения структуры, анкеры не могут быть надежным средством крепления. В таких массивах породы интенсивно разрушаются и анкеры не могут оказать сопротивление развитию этого процесса. В конечном итоге, развитие этого процесса, по течению некоторого времени, приводит к потере несущей способно-

сти примененной анкерной крепи. Этот недостаток анкерной крепи стараются устранить применением металлических сеток, шайб, подхватов, бревен, досок и т.д. Но эти средства, работая только как подхваты, не могут приостановить процесс разрушения пород, а лишь способствуют, в лучшем случае, замедлению процесса. Поэтому, исходя из вышеперечисленных свойств набрызгбетона можно, утверждать, что наилучшую изоляцию горных пород, при их закреплении анкерами, обеспечивает слой набрызгбетона. При этом сочетание этих двух видов крепи, анкерной и набрызгбетонной даёт совершенно новую конструкцию крепи – анкер – набрызгбетонной. В такой крепи очень удачно сочетаются и эффективно работают такие свойства как высокая прочность и несущая способность анкерной крепи и надежная изоляция и сцепление с горными породами набрызгбетонной крепи.

Из вышеприведенных соображений следует, что для анкерной крепи выработок, од-

ним из самых важных свойств является прочность закрепления. Выше было подчеркнуто, что в горно-геологических условиях Узбекистана, особенно в Кызылкумах выгодно применение железобетонных анкеров. При этом изготовление песчано-цементного раствора обходится очень дешево. Так как транспортировка цемента удобно из-за близости Навоийнского цементного завода, а песок, годный для приготовления раствора, находится под рукой и нет необходимости мыть или очистить его. При этом определение несущей способности железобетонной анкерной крепи, сводится к нахождению прочности закрепления замковой части стержня в цементном камне. Для определения удельного сцепления различных стержней с цементным камнем в зависимости от времени его твердения изготавливаются специальные формы, которые заливаются цементно-песчаными растворами, различного соотношения «цемент/песок».

Посредине формы располагается стержень круглой стали с обработанной или необработанной поверхностью или стержень из стали периодического профиля. В качестве вяжущего применяется шлакопортландцемент, обычно марки 400. Вытягивание стержней из цементного камня осуществляется с помощью специального приспособления на прессе или на разрывной машине. Результаты испытаний, проведенных авторами работы [10] приведены на рис.3, где приняты значения от 1,6 до 28,5% для коэффициента вариации опытных данных, а корреляционное отношение принят равным от 0,5 до 0,89. Установлено, что наибольшее сцепление с цементным камнем имеет стержень периодического профиля. Характеристика изменения нагрузки при вытягивании стержней периодического профиля из цементного камня имеет резко

выраженный максимум. При включении машины нагрузка резко возрастает, после чего постепенно падает до нуля.

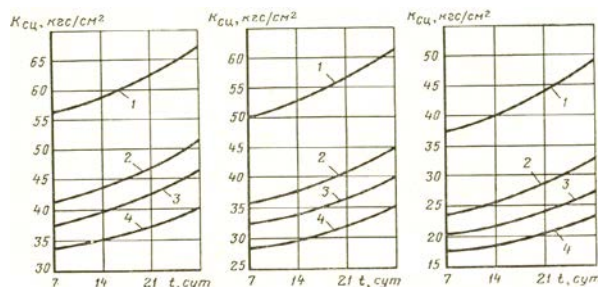


Рис. 3. Изменение удельного сцепления стержней в зависимости от продолжительности твердения цементного раствора: а - цементно-песчаное отношение 1:0,5; б – то же, 1:1; в – то же, 1:3; 1 – стержни из периодического профиля; 2 – то же, из каната; 3 – то же, из прутка; 4 – то же, из прутка с отшлифованной поверхностью.

С другой стороны наибольшее удельное сцепление с песчано – цементным раствором имеет крупнозернистый песчаник 279 н/см^2 , алевролит – 271 н/см^2 , аргиллит – 199 н/см^2 и уголь – 146 н/см^2 . Кроме того, известно, что наибольшая величина сцепления металлического стержня с цементно-песчаным раствором получается при величине зазора не менее 4-10 мм.

Прочность закрепления замковой части анкера, выступающей за контур возможной зоны разрушения или вывалообразования, определяется по формуле

$P_z = \pi d l_z \cdot k_{cs}$, где [2] d - диаметр стержня анкера; l_z - длина замковой части анкера, выступающего за контур возможной зоны разрушения или вывалообразования; k_{cs} - удельное сцепление материала стержня с цементно-песчаным камнем. Последняя формула показывает, что диаметр стержня и длина части анкера, выступающей за контур возможной зоны разрушения или вывалообразования прямо пропорциональны прочности закрепления замковой части анкера.

Литература:

1. Халмуратов Р.И., Худойназаров Х., Омонов

УДК 624.012.074

СТАДИЙНОСТЬ РАБОТЫ ОПОРНЫХ КОНТУРОВ ВИСЯЧИХ СИСТЕМ В МОНТАЖНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СОСТОЯНИЯХ

Раззоков Сайидмахсуд Рахмонович д.т.н., профессор

Раззоков Нуъмонхон Сайидмахсудович, Тлеубаева Тамара Айтниязовна
Самаркандский Государственный архитектурно-строительный институт

Приводятся результаты исследования напряженно-деформированного состояния опорных контуров висячих систем в стадиях предварительного натяжения вант, а также в монтажных и эксплуатационных состояниях. Выявлен характер работы опорных колец от взаимной связанности поясов и от обрыва вант, отказа анкерных креплений и податливости опорных колец.

Ключевые слова: висячая система, стадийность работы, опорный контур, монтажные, эксплуатационные состояния.

Ш.Б. Обзор методов оценки устойчивости пород и расчета анкерной и набрызгбетонной крепей горных выработок // Научно-технический журнал "Проблемы архитектуры и строительства". 2020. №1. С.90-95.

2. Широков А.П., Лидер В.А. и др. Анкерная крепь. Справочник. - М.: Недра, 1990.-208с.

3. Заславский И.Ю., Быков А.В., Компанец В.Ф. Набрызгбетонная крепь. - М.: Недра, 1986.- 198 с.

4. Khalmuradov R.I., KhudoynazarovKh., OmonovSh.B.Stress-strain state of the rock mass around the vertical mine// Scientific Journal of Samarkand State University. 2021. 1(125). Pp. 83-89

5. Khalmuradov R.I., KhudoynazarovKh., OmonovSh.B. Determination of the parameters of the stress fields of the rock mass around the vertical working of the cross-section. ISJ Theoretical & Applied Science, 10(90),106-112. DOI: <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2020.10.90.22>

6. Худойназаров Х.Х., Каримов М.Б. Напряженно-деформированное состояние массива горных пород, вокруг стволов вертикальных шахт кругового сечения // Узб. журнал Проблемы механики, 2003, №2. С. 37-40.

7. Худойназаров Х.Х., Каримов М.Б. Деформация полупространства ослабленного глубокой цилиндрической выработкой // Узб. журнал Проблемы механики, 2003, №2. С.56-60.

8. Заславский Ю.З., Мостков В.М. Крепление подземных сооружений. - М.: Недра, 1979. - 325 с.

9. Мельников Н.И. Анкерная крепь. - М.: Недра, 1980. - 252 с.

10. Широков А.П., Лидер В.А., Писляков Б.Г. Расчет анкерной крепи для различных условий применения. - М.: Недра, 1976. -208 с.

11. KhudoynazarovKh.Kh., Karimov M.B., Amirkulova F.A. The stressed- strained state of vertical mine lining walls // The 7th Conference "Shell Structures, Theory and Applications", Gdansk-Jurata (Poland), October 9-11, 2002.- Gdansk: Gdansk University of Technology, 2002. p.129-130.

12. Воронин В.С. Набрызгбетонная крепь. - М.: Недра, 1980.- 199с.

13. Каспарьян Э.В. Устойчивость горных выработок в скальных породах. - Л.: Изд-во Наука, 1985, - 183 с.

14. Молдагожина М.К. Международный научно-исследовательский журнал. Успехи современной науки и образования. «Механизации возведения комбинированной крепи» №11, 2016г, г. Белгород.

Stages of work of support circuits of drawing systems in fixing and operating conditions

In this article explored condition in the operational is resulted results of research of the is intense-deformed condition of index contours of pendent systems in stages of prestressing of stay ropes, transition assembly. It is revealed a kind of work of mantle rings from mutual coherence of belts of stay ropes, from breakage of stay ropes or failure of sling anchorages, from a pliability of mantle rings.

Keywords: pendent system, a stage of works, an index contour, fixing, operational conditions.

Осма тизимларнинг таянч контурлари кучланиш-деформацияланиш ҳолатлари вантнинг олдиндан зўриктирилган боскичидаги, ҳамда монтаж ва эксплуатация ҳолатларидаги тадқиқот натижалари келтирилган. Таянч ҳалқаларининг белбоғлари ўзаро боғлиқлиги, вантларнинг узилиши, анкер боғичларининг муштақамлигини йўқотиши таянч ҳалқаларининг бўшашиш хусусиятлари аниқланган.

Калит сўзлар: Осма тизим, ишнинг боскичма-боскичлиги, таянч контури, монтаж, эксплуатация ҳолати.

Введение. Напряженно-деформированное состояние опорных контуров висячих систем на стадиях предварительного напряжения вант, в стадиях монтажа и перехода в эксплуатационное состояние исследовались с целью:

- выявить особенности работы наружных и внутренних опорных колец в стадиях предварительного натяжения вант двухпоясных вантовых систем и перехода конструкции в монтажные и эксплуатационные состояния;
- выявить характер работы наружных и внутренних опорных колец от взаимной связанности поясов вант при различных схемах загрузки;
- выявить характер работы наружных и внутренних опорных колец от обрыва поясов вант и от отказа анкерных креплений вант к кольцам покрытия;
- выявить характер работы всей пространственной системы от податливости опорных колец в горизонтальном и вертикальном направлениях;

Работа опорных контуров висячих покрытий в зависимости от вида и уровня загрузки

При исследовании контурного кольца висячего покрытия при различных видах и уровнях загрузки усилия в вантах как в стадии преднатяжения, так и в стадиях монтажа и эксплуатации являются внешней нагрузкой.

При этом внешняя нагрузка на контурные кольца может быть равномерно-распределенной, односторонней, местной (локальной), сосредоточенной и др., имеющей произвольный характер воздействия.

Основной особенностью опорных контуров висячих покрытий является необходимость восприятия цепных усилий от покрытия, имеющих вертикальные и горизонтальные составляющие.

Горизонтальные составляющие усилий от покрытия значительно усложняют конструкцию опорного контура, увеличивают его материалоемкость и приводят к его значительному удельному весу в технико-экономических показателях. Поэтому при проектировании сооружения необходимо стремиться к созданию наиболее благоприятных условий для работы опорных конструкций.

Для зданий круглого или эллиптического плана наилучшей и почти единственной формой опорной конструкции висячего покрытия будут

железобетонные или металлические кольца, лежащие на колоннах (рис. 1). Такие кольца способны воспринимать горизонтальные составляющие цепных усилий от покрытия, локализуя их в плоскости покрытия и передавая на нижележащую конструкцию лишь вертикальные усилия. При неравномерных нагрузках на покрытие в кольца дополнительно появляются моменты.

Резюмируя рассмотрение схем опорных контурных конструкций висячих покрытий, можно отметить, что наиболее благоприятные условия для их работы создаются в замкнутых круглых кольцах, расположенных на колоннах в уровне покрытия. Такие кольца имеют наименьшие архитектурно-технологические ограничения в решениях всего здания и имеют наилучшие технико-экономические показатели. Оба эти обстоятельства обеспечили им наиболее частое применение в висячих покрытиях, особенно при больших размерах.

Из технологических соображений размеры внутренних колец висячего покрытия могут быть малыми и большими. В технической литературе покрытия, имеющие средние опорные кольца больших размеров, принято называть покрытиями с большими проемами. Наличие проемов различных размеров в основном влияет на характер распределения внешних нагрузок на покрытие. При минимальных размерах средних опорных колец нагрузка распределяется по треугольному закону. При больших размерах по трапецеидальному закону (рис. 1).

В технической литературе пока нет четкого определения для оценки размеров колец с точки зрения их влияния на работу пространственного висячего покрытия. В связи с этим будем считать, что если размер среднего кольца $r_0 = 0,05 R_0$ – меньше 5% от радиуса наружного кольца покрытия R_0 , то распределение нагрузок можно считать по треугольному закону. Здесь следует отметить, что с увеличением размера среднего кольца увеличивается его вес, который должен учитываться в виде сосредоточенной силы (массы).

В работе Л.Н.Покровского [1,2], показано, что сосредоточенную массу в динамических расчетах следует учитывать, когда сосредоточенная масса сравнима с массой всего покрытия здания.

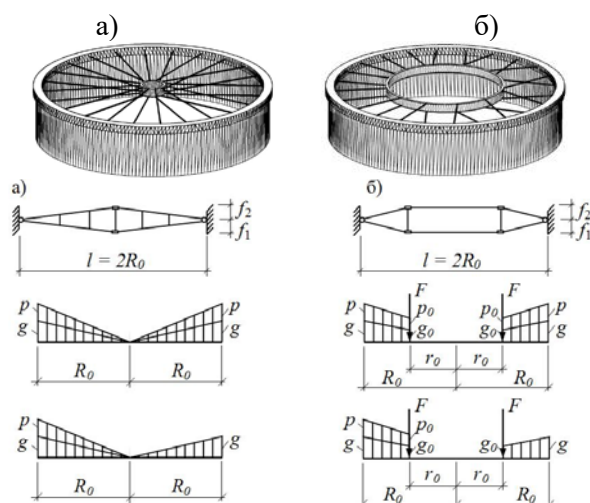


Рис. 1. Схемы загрузки двухпоясных висячих покрытий с малыми (а) и с большими (б) внутренними опорными кольцами (проемами)

Характер работы опорных колец зависит от взаимной связанности верхних и нижних поясов вант при различных схемах загрузки (рис. 1).

При связанности верхних и нижних поясов на всем протяжении пролёта покрытия (рис. 1, а) прогибы верхних и нижних поясов будут одинаковы.

Это способствует равномерному распределению горизонтального распора от поясов вант на верхние и нижние опорные кольца. При этом стабилизация покрытия от несимметричных загрузок заметно повышается.

При связанности верхних и нижних поясов только в центральной зоне с помощью среднего двухпоясного кольца (барабана) (рис. 1 б), максимальный прогиб нижнего пояса вант будет равен прогибу нижнего пояса среднего кольца. При этом нижние пояса вант будут сосредоточенно нагруженными от нагрузки, передающейся через средние кольца. Опорные средние кольца нижнего пояса и наружного кольца испытывают сосредоточенные загрузки.

Верхний пояс вант работает аналогично, горизонтальной распор передается к внутренним и наружным кольцам равномерно. При этом прогиб пояса вант в середине пролёта будет больше, чем прогиб нижнего пояса вант.

Напряженно-деформированное состояние наружных и внутренних (контуров) колец во многом зависит от характера загрузки (рис. 1, 2).

В стадиях предварительного натяжения вант и равномерного нагружения покрытия опорные кольца испытывают равномерное сжатие или растяжение от усилий (распоров) вант. В двухпоясных вантовых системах от усилий вант верхний пояс внутреннего кольца испытывает сжатие, нижний пояс этого кольца испытывает растяжение. При этом от усилий вант в сложном напряженно-деформированном состоянии оказывается наружное кольцо покрытия. От усилия

верхнего пояса вант наружное кольцо испытывает растяжение, от усилия нижнего пояса вант испытывает сжатие. Причем через один вант усилие растяжения и сжатия чередуются равномерно. Это создает благоприятные условия работы наружного опорного кольца.

В процессе натяжения вант, перехода от монтажных состояний в эксплуатационную и в эксплуатационных стадиях от перегрузки отдельных участков висячих покрытий, могут произойти обрывы одной или нескольких вант, могут также отказаться анкерные крепления (рис. 2 г-е).

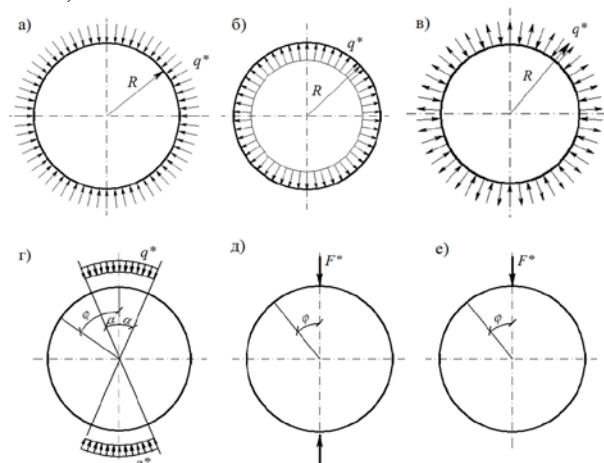


Рис. 2. Схема усилий от ванты в одно и двухпоясных кольцах при равномерно-распределенных сжимающих (а), растягивающих (б), сжимающих и растягивающих (в) локальных (г) и с осредоточенных (д, е) воздействиях.

В этом случае от внезапных усилий вант в невыгоднейшем случае отказываются контурные кольца висячих покрытий. Также при односторонних или локальных загрузках висячего покрытия в невыгоднейшем состоянии могут оказаться отдельные участки контурного кольца. Для предотвращения этих явлений контурные кольца исследуются, выявляются причины недопустимых деформированных состояний отдельных участков и будут разрабатываться специальные расчетные и конструктивные мероприятия.

Выбор сеток вантовых систем из условия благоприятных статических работ контурных колец

Из применяемых вантовых сеток можно сопоставить работу радиальной и перекрестной сеток. Принципиальное различие в работе этих сеток можно установить по благоприятному характеру работы опорных колец.

Пусть обе сетки закреплены в опорном контуре кругового очертания и имеют одинаковую стрелу провисания в центре. При действии распределенной нагрузки ванты радиальной сетки имеют поверхности вращения по кубической параболе, тогда как перекрестная сетка образует параболоид вращения второго порядка. Считая рассматриваемое положение каждой из сеток

деформированным, мы вправе использовать при определении распора вант формулы для нерастяжимой нити. В радиальной системе распор одинаков:

$$H = qsR^2 / 6f \quad (1)$$

где q — интенсивность нагрузки; s — шаг вант.

В перекрестной сетке в силу свойств поверхности параболоида вращения второго порядка имеем для всех вант

$$l_i^2 / f_i = \text{const}.$$

Учитывая это равенство, получим для всех вант перекрестной сетки одну и ту же величину распора

$$H = qa(2R)^2 / 16f = qaR^2 / 4f, \quad (2)$$

где a — шаг вантовой сетки.

Вычислим теперь в единичных условиях расход материала на единицу площади каждой сетки. Приведенный расход материала составит: для радиальной сетки

$$2CqsR^3 / 6fsR = CqR^2 / 3f, \quad (3)$$

для перекрестной сетки

$$2Cqa^2R^2 / 4fa^2 = CqR^2 / 2f. \quad (4)$$

Кроме того из производственных условий закрепление радиальных вант к контурным кольцам требует минимального количества анкерных креплений и снижает усилия вант, передаваемые на кольцо, в 1,5 раза

Изгибное состояние контурного кольца покрытий кругового очертания

Расчет контурного кольца вантовой системы в строгой постановке является сложной контактной задачей. Однако с достаточной точностью представляется возможным упростить учет совместной работы кольца с деформируемой вантовой сеткой.

Рассмотрим особенности расчета контурного кольца радиальной вантовой системы, как при плоской, так и при пространственной деформации.

Для оптимального состояния вантовой системы, когда контурное кольцо безмоментно, будет рассматриваться задача устойчивости; для других состояний — задача расчета на сжатие с изгибом.

Дифференциальные уравнения изгиба контурного кольца. Выберем начало оси координат. Обозначим изгибающий момент и поперечную силу, действующие в плоскости кольца, через M_1 и Q_1 то же, из плоскости — через M_2 и Q_2 , крутящий момент и продольную силу — соответственно через M_{12} и N .

Выделив бесконечно малый элемент кольца длиной ds , составим уравнения равновесия его в

деформированном состоянии:

$$\begin{cases} Q'_1 + \frac{N}{\rho_1} + q_n = 0, \\ N' - \frac{Q_1}{\rho_1} + q_t = 0, \\ M'_1 - Q_1 = 0; \end{cases} \begin{cases} Q'_2 + \frac{N}{\rho_2} + q_e = 0, \\ M'_2 + \frac{M_{12}}{\rho_1} - Q_2 = 0, \\ M'_{12} - \frac{M_2}{\rho_1} = 0. \end{cases} \quad (5)$$

Здесь q_n , q_t , q_e — компоненты внешней погонной нагрузки контурного кольца; ρ_1 и ρ_2 — радиусы кривизны деформированной оси, а которые выражаются через приращения кривизн, χ_1 и χ_2 следующим образом:

$$\rho_1 = \frac{1}{\frac{1}{\rho} + \chi_1} \approx \rho(1 - \chi_1\rho), \quad \rho_2 = \frac{1}{\chi_2}.$$

Геометрические соотношения, связывающие линейные и угловые перемещения с деформациями, имеют вид:

$$\begin{aligned} w' &= \frac{u}{\rho}, \quad \theta_y = u' + \frac{w}{\rho}, \quad \chi_1 = \theta_y, \\ \theta_x &= v' + \frac{w}{\rho}, \quad \chi_1 = \theta_x + \frac{\theta_z}{\rho}, \quad \tau = \theta'_x + \frac{\theta_x}{\rho} \end{aligned} \quad (6)$$

Здесь u , v и w — компоненты перемещения оси кольца вдоль x , y и z ;

θ_x , θ_y и θ_z — углы поворота относительно тех же осей; τ — угол кручения.

Зависимость внутренних усилий кольца от деформаций вант имеет для стержня малой кривизны такой же вид, как для прямоугольного стержня:

$$\begin{aligned} M_1 &= -EJ_1\chi_1 = -A\chi_1; \\ M_2 &= -EJ_2\chi_2 = -B\chi_2; \\ M_{12} &= -GJ_d\tau = -C\tau, \end{aligned} \quad (7)$$

где $C = -GJ_d$ — жесткость стержня при кручении.

Отметим, что при достаточно большой гибкости и частом расположении колонн их влияние на работу кольца в своей плоскости также сводится к введению упругого основания винклеровского типа.

Литература:

1. Рекомендации по проектированию висячих покрытий. -М.: Стройиздат, 1974.-76 с.
2. Ивович В.А. Динамический расчет висячих систем. [Текст]/ В.А Ивович., Л.Н Покровский. -М.: Стройиздат, 1989.-312 с.
3. Раззаков С.Р. О расчете предварительно напряженных двухпоясных радиальных вантовых покрытий при симметричных и односторонних загрузках. [Текст]/ С.Р.Раззаков., Г.С Фридман., Н.С Раззаков., У.С. Ахмадиёров// Расчет и проектирование металлических конструкций- М.: МГСУ, 2013. -С. 165-170.
4. Кузнецов Э.Н., Радиальные вантовые системы. [Текст]/ Э.Н. Кузнецов. -М.: Стройиздат, 1963.-121 с.

УДК 629.3.027.3

АВТОМОБИЛЬ ОСМАСИНИ CAD/CAE ДАСТУРИЙ КОМПЛЕКСЛАРИ ЁРДАМИДА МОДЕЛЛАШТИРИШ

Жуманиязов Х.Ж. – катта ўқитувчи, Вохидов Д. А. – ассистент
Тошкент давлат транспорт университети

Мақолада MSC ADAMS® ва MATLAB/SIMULINK® дастурлари ёрдамида автомобиль осмаси моделини лойиҳалаш кўриб чиқилган. Бундан ташқари, битта ҳамда иккита эркинлик даражасига эга бўлган тебранувчи тизим моделлари учун уйғотувчи ташқи куч таъсирида вертикал ўқ бўйича кўчиш графиги ўзаро таққосланган.

Калит сўзлар: автомобиль осмаси, лойиҳалаш, кўчиш, алгоритм, хавфсиз ҳаракатланиш, MSC ADAMS, MATLAB/SIMULINK®, CAD/CAE.

В статье обсуждается проектирование модели автомобильной подвески с использованием программного обеспечения MSC ADAMS® и MATLAB / SIMULINK®. Кроме того, для моделей колебательных систем с одной и двумя степенями свободы сравнивается график смещения по вертикальной оси под действием возбуждающей внешней силы.

Ключевые слова: подвеска автомобиля, конструкция, перемещение, алгоритм, безопасное движение, MSC ADAMS, MATLAB / SIMULINK®, CAD / CAE.

This article discusses designing a vehicle suspension model using MSC ADAMS® and MATLAB/SIMULINK® software. In addition, for models of oscillatory systems with one and two degrees of freedom, the graph of the displacement along the vertical axis under the action of an exciting external force is compared.

Keywords: car suspension, model, movement, algorithm, safe movement, MSC ADAMS, MATLAB / SIMULINK®, CAD / CAE.

Кириш. Транспорт воситасидаги асосий муммолар хавфсиз ҳаракатланиш ва ҳаракатланиш қулайлигини ўрганиш орқали пайдо бўлади. Транспорт воситаларида вибрациялар турли йўллар орқали ҳосил бўлади жумладан, ҳаракатланиш вақтида йўл профиллари нотекислигидан келадиган турткилардир. Ҳаракатланиш қулайлигини ва хавфсиз ҳаракатланиш самардорлигини оширишни ягона йўли бу автомобилларнинг осма механизмларини такомиллаштиришдан иборат.

Асосий қисм. Ҳозирги кунда вибрацияларни сўндиришда автоматик бошқариладаган осма механизмларидан фойдаланилмоқда. Осма механизмнинг асосий вазифаси автомобилнинг раван ҳаракатланишини таъминлашдан иборат. Хусусан, бу механизмнинг турли иш шароитлари тортиш ва тормозлаш динамикаси, ёнилғи тежамкорлиги, бошқарилувчанлиги, турғунлиги, юриш раванлиги, ҳаракат хавфсизлиги, автомобилнинг комфорт кўрсаткичларини яхшилашда ўрни бекиёсдир. Бундан ташқари осма нотекис йўлдан ҳаракат даврида кузовни ортқча тебратмасдан ҳаракатланиши, автомобиль юриш раванлиги, ҳайдовчи ва йўловчининг чарчасини камайтиради. Осма механизмнинг иш жараёни мураккаб комплекс тизим сифатида қаралади ва унинг ҳаракатини ўрганиш ва таҳлил этишда қуйидаги моделлардан фойдаланилади [1]:

1. Битта эркинлик даражасига эга бўлган тебранувчи тизим

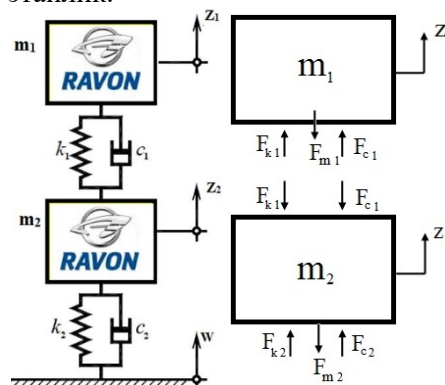
2. Иккита эркинлик даражасига эга бўлган тебранувчи тизим (Автомобиль чорак қисми модели)

3. Тўртта эркинлик даражасига эга бўлган тебранувчи тизим (Автомобиль ярми модели)

4. Еттита эркинлик даражасига эга бўлган тебранувчи тизим (Тўлиқ автомобиль модели).

Дастлабки икки моделнинг (битта ва иккита эркинлик даражасига эга бўлган тебранувчи тизим модели) афзаллиги уларни математик ифода қилиш ва таҳлил қилиш ўта қулай ва осон. Автомобиль ярми учун олинган моделда олд ва орқа гилдираклар бўйича таҳлил қилиш, автомобиль кузовининг бўйлама ёки кўндаланг тебранишини таҳлил қилиш имконияти мавжуд. Тўлиқ автомобиль моделида эса юқоридаги келтирилган омиллардан ташқари автомобилнинг оғирлик маркази атрофида оғиши (кўчиши) ни ҳам таҳлил қилиш мумкин. Тўлиқ автомобиль моделида одам бутун тана қисмига таъсир қиладиган тебранишларни халқаро стандартларга мос келиши бўйича кузовда ҳосил бўладиган тебранишларни батафсил баҳолаш имконияти мавжуд.

Иккита эркинлик даражасига эга бўлган тебранувчи тизимни моделлаштириш учун автомобиль чорак қисми учун яратилган моделни таҳлил этайлик.



1-расм. Автомобиль осмаси учун эркин ҳаракатланувчи моделнинг схематик тасвирланиши.

Бунда 1-расмда келтирилган автомобиль осмаси моделидан фойдаланиб, вертикал ҳаракат тенгламасини келтириб чиқарамиз. Қуйида пассив автомобиль чорак қисмининг ҳаракатланиш математик ифодаси келтирилган 1 ва 2-тенгламаларда келтирилган.

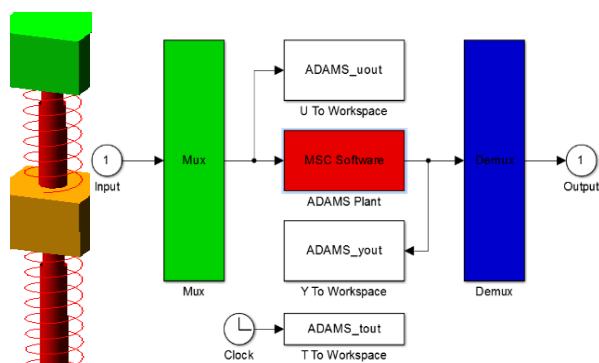
$$\begin{cases} m_1 \ddot{z}_1 = -c_1(\dot{z}_1 - \dot{z}_2) - k_1(z_1 - z_2) \\ m_2 \ddot{z}_2 = c_1(\dot{z}_1 - \dot{z}_2) - k_1(z_1 - z_2) - c_2(\dot{w} - \dot{z}_2) - k_2(w - z_2) \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} \ddot{z}_1 = \frac{c_1(\dot{z}_1 - \dot{z}_2) - k_1(z_1 - z_2)}{m_1} \\ \ddot{z}_2 = \frac{c_1(\dot{z}_1 - \dot{z}_2) - k_1(z_1 - z_2) - c_2(\dot{w} - \dot{z}_2) - k_2(w - z_2)}{m_2} \end{cases} \quad (2)$$

1-жадвал. Автомобиль чорак қисми модели параметрлари.

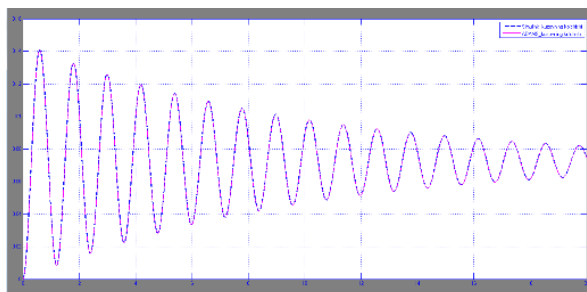
m_1 (кг)	Осма массаси	2500
m_2 (кг)	Шина массаси	320
k_1 (Н/м)	Османинг бикирлик коэффиценти	80,000
k_2 (Н/м)	Шинанинг бикирлик коэффиценти	500,000
c_1 (Н*с/м)	Османинг сўндирувчи коэффиценти	350
c_2 (Н*с/м)	Шинанинг сўндирувчи коэффиценти	15,020
$z_{1,2}$ (мм)	Кузов ёки шинанинг кўчиши	-

1-жадвалда келтирилган параметрлардан фойдаланган ҳолда MSC-ADAMS дастурида компьютерда таҳлил этиш модели яратилади ва бу модел иккита массада иборат. Бу массалар ўз ўрнида автомобиль кузови (юқори қисми) ва шинасини (пастки қисми) ифода этади ҳамда бир-бирига пуржина ва амортизатор орқали боғланган [2]. MSC-ADAMS дастурида яратилган автомобиль чорак қисми физик модели 2-расмда келтирилган. Яратилган физик моделининг динамик ҳаракатини кўриш учун уни MSC-ADAMS SIMULINK файлларини яратамиз.



2-расм. Автомобиль чорак қисми моделининг MSC-ADAMS дастуридаги физик ҳамда SIMULINK моделлари.

Юқоридаги келтирилган моделларни ҳаракатга (simulate) келтириш учун MATLAB/Simulink да яратилган моделга 5000 Н уйғотувчи (step signal) қадамли сигнал берамиз ва ҳар икки модел учун m_1 массасининг z_1 -вақт бўйича бир хил масофага кўчиш (м) графигини оламиз (3-расм).



3-расм. Автомобиль осмаси моделининг MATLAB/Simulink ва ADAMS дастурларидаги графиги.

Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, MSC-ADAMS дастурий пакети муҳандислик соҳасида учрайдиган динамик масалаларни ечишда жуда ҳам қулай. Бу дастур орқали ҳаракатланувчи қисмларни динамик таҳлилларини жумладан, механик тизимларга ташқи куч ва юкланишлар таъсир қилганда шу тизимларнинг ҳаракат ўзгаришини кузатиш, уни оптимизация қилиш ва бошқариш имконияти мавжуд. Юқоридаги 2 та эркинлик даражасига эга бўлган пуржина-масса-амортизатор тизимининг MATLAB/Simulink ва MSC-ADAMS моделлари яратилди ҳамда ташқи куч ($F=5000\text{N}$) таъсир этган ҳолдаги шу моделларнинг бир хил вақт ичида вертикал кўчиши (0.14 м) аниқланди (3-расм).

Графикдан кўриниб турибдики, MSC-ADAMS да яратилган моделини бошқа дастурлар орқали ишга тушириш ва унинг ҳаракатини ўрганиш мумкин балки, уни автоматик равишда ичида MATLAB/Simulink орқали бошқариш имкони ҳам мавжуд. Бу бизнинг кейинги илмий тадқиқот масаламиз бўлади.

Адабиётлар:

1. Кутлимурастов К.Р. Автомобилнинг ҳаракат вақтидаги комфортлик даражасини баҳолаш алгоритми. VIII-Кон металлургия комплекси: Ютуқлар, муаммолар ва ривожланиш истиқболлари VIII-халқаро илмий-техникавий анжуман. Навои, Ўзбекистон. 2015.

2. A.Çakan, "Active Vibration Control in Road Vehicle Suspension System", Graduate School of Natural Sciences of Selçuk University, Master Thesis, (2013).

УДК:010204

ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В СТЫКУЕМЫХ ТРУБАХ К СЛОЖНЫМ УЗЛОМ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯХ

Холбутаев Усмон Холбутаевич., старший преподаватель
Нарбеков Нодир Нарматович., старший преподаватель
Джиззахский политехнический институт

В данной статье изучается сейсмостойкость стыкуемых труб к сложным узлам подземных сооружений. Стыкуемая труба рассматривается как консольная балка защемленной удаленным концом. Используется параметрические уравнение строительной механики. Разработанной метод-расчета стыкуемых труб на сейсмостойкость реализовались на ЭВМ. В качестве сейсмической силы принималось кратковременный сейсмический импульс. Полученный результаты оформлены в виде графиков и заключении.

Ключевые слова: Сейсмостойкость, стыкуемая труба, сложный узел, защемленная балка, параметрические уравнения, кратковременный сейсмический импульс.

This article studies the seismic resistance of abutting pipes to complex nodes of underground structures. The abutting pipe is considered as a cantilever girder restrained by the distal end. The parametric equation of structural mechanics is used. The developed method of calculating abutting pipes for seismic resistance was implemented on a computer. A short-term seismic impulse was taken as the seismic force. The results obtained are presented in the form of graphs and a conclusion.

Key words: Seismic resistance, abutting pipe, complex node, restrained beam, parametric equations, short-term seismic impulse.

Бу мақолада ер ости иншоотлари мураккаб тугунига туташувчи кувурларнинг зилзилабардошлиги ўрганилади. Туташувчи кувурнинг узокда ётувчи учи қистириб маҳкамланган кансол балка деб қаралади. Қурилиш механикасининг параметрик тенгламасидан фойдаланилади. Туташувчи кувурнинг зилзилабардошлиги ўрганиш учун ишлаб чиқилган ҳисоблаш- методи ЭХМда ўзлаштирилди. Сеймик куч сифатида қиска муддатли сеймик импульсдан фойдаланилди. Олинган натижалар график ва хулосалар кўринишида келтирилди.

Калит сўзлар: Зилзилабардошлик, туташувчи кувур, мураккаб тугун, қистириб маҳкамланган балка, параметрик тенглама, қиска муддатли сеймик импульс.

Введение

В работах [3,4] сложный узел считается абсолютно жестким и его напряженно-деформированное состояние не изучается. В [3] теоретически, а в [4] экспериментально установлено что сложный узел очень сильно влияет на динамику подземных сооружений.

Эти выводы в [3,4] подтверждается во многочисленных наблюдениях изучении последствий сильных землетрясений. Разрушение происходит в подземных сооружениях в основном около сложных узлов. Поэтому разработка методики определения НДС стыкуемых труб к сложным узлам являются актуальной задачей для подземных сооружений.

2. Предлагаемый подход для определения НДС стыкуемых труб к сложным узлом подземных сооружений.

В данной статье предлагается методика определения напряжений в стыкуемых трубах к сложным узлам (рис.1.а) Если относительное поперечное перемещение $\tilde{y}(t)$ центра масс сложного узла известно [1,2], то основываясь на выводах работы [3,4], что относительное поперечное перемещение стыкуемых труб на расстоянии от сложного узла порядка $(4:5)D$ незначительно (т.е. $w_{\infty}^2 = O(A^{-2})$), будем считать, что боковые трубы на расстоянии $L (L > (4+5)D)$ от сложного узла защемлены и на трубу действует в стыке нагрузка, распределенная по трапецеидальному закону. Таким образом, напряженное

состояние стыкуемых труб можно изучать, используя модель консольной балки, защемленной одним концом, у которой на другом конце действует нагрузка, с максимальной интенсивности $q_{\max}$ на расстоянии l_1 (рис.1. б,в). Если стык очень податлив и зазор стыке не очень велик, то труба и сложный узел в стыке контактируется. Значит, при $|\tilde{y}(t)| = 2\delta$, распределенная нагрузка становится постоянной: $q|_{|\tilde{y}|=2\delta} = \text{const}(q = q_{\max} - q_{\min})$. Если $|\tilde{y}(t)| \geq 2\delta$, то на стык уже действует сила $F + q|_{|\tilde{y}|=2\delta} \cdot l_1 / 2$, (рис.1.в).

Когда стык не очень податлив, то в процессе колебаний труба и сложный узел в стыке не контактируются, и на трубу действует только распределенная по трапецеидальному закону нагрузка.

Разность максимальной $q_{\max}$ и минимальной $q_{\min}$ интенсивности нагрузки обозначим через q (рис.1. б). Следует отметить, что на рис.1. б,в распределенная нагрузка показана не как трапецеидальная, а как треугольная, так как наши исследования показали, что их прямоугольные составляющие взаимно компенсируются и на величины изгибающих моментов и поперечных сил никакого влияния не оказывают. Таким образом, нет необходимости в нахождении максимальной и минимальной интенсивности трапецеидальной нагрузки, достаточно найти их разность.

Из уравнения равновесия находим (в случае контакта трубы и сложного узла):

$$R = 0; M_R = ql_1^2 / 6 \quad \text{если } 0 \leq |\tilde{y}(t)| \leq 2\delta \quad (1)$$

$$R = 0; M_R = Fl_1 + q \Big|_{|\tilde{y}|=2\delta} \cdot l_1^2 / 6 \quad \text{если } |\tilde{y}(t)| \geq 2\delta \quad (2)$$

В случае отсутствия контакта трубы со сложным узлом в стыке из уравнения равновесия находим:

$$R = 0; M_R = ql_1^2 / 6 \quad (3)$$

Составим теперь параметрическое уравнение (для случая $0 \leq |\tilde{y}(t)| \leq 2\delta$): (рис.1.б).

$$EJ |\tilde{y}(t)| = EJ |\tilde{y}_0| + EJ |\tilde{y}_0'| \cdot x - q \frac{l_1^2}{6} \cdot \frac{x^2}{2} - tg\beta \frac{[x - (L - l_1)]^5}{120} + q \frac{[x - (L - l_1)]^4}{24} - tg\beta \frac{[x - (L - l_1)]^5}{120} \quad (4)$$

Если $|\tilde{y}(t)| \geq 2\delta$ (рис.1.в), то получим.

$$EJ |\tilde{y}(t)| = EJ |\tilde{y}_0| + EJ |\tilde{y}_0'| \cdot x - q \frac{l_1^2}{6} \cdot \frac{x^2}{2} - Fl_1 \frac{x^2}{2} - tg\beta \frac{[x - (L - l_1)]^5}{120} + q \frac{[x - (L - l_1)]^4}{24} - tg\beta \frac{[x - (L - l_1)]^5}{120} + F \frac{[x - (L - l_1)]}{6} \quad (5)$$

Так как при $x = L$ прогиб нам известен, то из (3) получим, когда $0 \leq |\tilde{y}(t)| \leq 2\delta$

$$q = \frac{120EJ(|\tilde{y}(t)| - |\tilde{y}_0| - |\tilde{y}_0'| \cdot L)}{7 \cdot l_1^4 - 10l_1^2 L^2} \quad (6)$$

Подставляя (5) в (4) и заменяя X на L и (при $|\tilde{y}(t)| = 2\delta$) находим:

$$F = \frac{120EJ(|\tilde{y}(t)| - |\tilde{y}_0| - |\tilde{y}_0'| \cdot L) - q \Big|_{|\tilde{y}|=2\delta} (l_1^4 - 10l_1^2 L^2)}{20l_1^3 - 60l_1 L^2} \quad (7)$$

В уравнениях (6) и (7) обозначено:

$$tg\beta = \frac{q}{l_1}$$

Из формулы (5) и (6) можно определить их равнодействующую по формулам:

$$\begin{cases} R = ql_1 / 2 & \text{если } 0 \leq |\tilde{y}(t)| \leq 2\delta \\ R = F + q \Big|_{|\tilde{y}|=2\delta} \cdot l_2 & \text{если } |\tilde{y}(t)| \geq 2\delta \end{cases} \quad (8)$$

В случае неконтакта равнодействующая определяется первой формулой в (8).

Изгибающие моменты и поперечные силы определяются в случае контакта (если $0 \leq |\tilde{y}(t)| \leq 2\delta$) на первом участке формулой:

$$\begin{cases} M_{x_1} = q \frac{x_1^2}{2l_1} \left(\frac{x_1}{3} - l_1 \right) \\ Q_{x_1} = q x_1 \left(\frac{x_1}{2l_1} - 1 \right) \end{cases} \quad (9), (10)$$

На втором участке:

$$\begin{cases} M_{x_2} = -q \cdot \frac{l_1^2}{6} \\ Q_{x_2} = 0 \end{cases} \quad (11), (12)$$

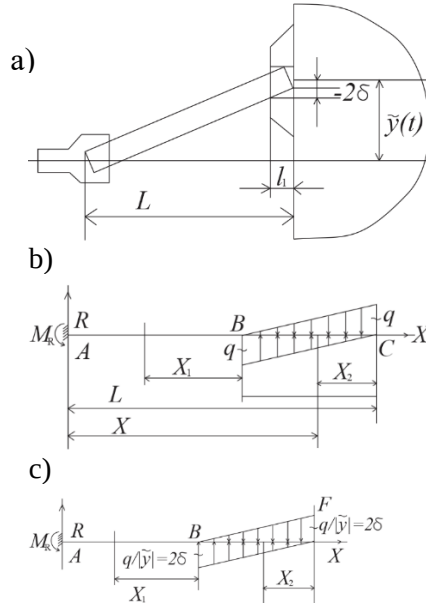


Рис.1. Расчетная схема: Стыкуемой трубы к сложным узлам.

Если $|\tilde{y}(t)| > 2\delta$ то изгибающие и поперечные силы на этих участках определяются формулами:

$$\begin{cases} M_{x_1} = q \Big|_{|\tilde{y}|=2\delta} \cdot x_1^2 \left(2 - q \Big|_{|\tilde{y}|=2\delta} \cdot x_1^3 \right) \left(3l_1 + FX_1 \right) \\ Q_{x_1} = q \Big|_{|\tilde{y}|=2\delta} \cdot x_1 - q \Big|_{|\tilde{y}|=2\delta} \cdot x_1^2 \left(l_1 + F \right) \end{cases} \quad (13), (14)$$

$$\begin{cases} M_{x_2} = Fl_1 + q \Big|_{|\tilde{y}|=2\delta} \cdot l_1^2 / 6 \\ Q_{x_2} = 0 \end{cases} \quad (15), \quad (16)$$

В случае менее податливых стыков изгибающие моменты и поперечные силы на соответствующих участках определяются также по формулам (13)-(16). Для оценки прочности стыкуемой трубы из формул (13)-(16) получим значение изгибающего момента в сечениях трубы:

$$M_H = ql_1^2 / 6 \quad \text{если } 0 \leq |\tilde{y}(t)| \leq 2\delta \quad (17)$$

$$M_H = Fl_1 + q \Big|_{|\tilde{y}|=2\delta} \cdot l_1^2 / 6 \quad \text{если } |\tilde{y}(t)| > 2\delta \quad (18)$$

С использованием зависимостей (9)-(12) и (13)-(16) изучалось влияние различных параметров и грунтовых условий на прочность стыкуемой трубы.

В качестве исходных данных приняты:

$$\rho = 2.4 \cdot 10^{-3} \text{ кг / см}^3, E = 2.15 \cdot 10^5 \text{ кг / см}^2,$$

$$L = 300 \text{ см}, l_1 = 25 \text{ см}, H = 200 \text{ см},$$

$$R_{KH} = 100 \text{ см}, R_{KH} = 30 \text{ см}, k = 4 \text{ кг / см}^3$$

$$R_{TB} = 20 \text{ см}, R_{KB} = 85 \text{ см}$$

Для сейсмической нагрузки использовался одинарный мгновенный сейсмический импульс [4], с соответствующим баллам.

Выводы и рекомендации.

Результаты численных экспериментов на ЭВМ приведены на рис.2. На рис.2. показано изменение напряжений в стыкуемой трубе без учета (кривая 1) и с учетом (кривая 2) подвижности удаленного конца от СУ (при $X=0$) во времени. Как видно, напряжение без учета подвижности удаленного конца (при $X=0$) стыкуемой к СУ трубы больше, чем без учета и достигают своего максимума при некотором значении t^* , а затем убывает. Напряжения, вычисленные с учетом подвижности удаленного конца от СУ (при $X=0$) трубы, при этом возрастают (кривая 2).

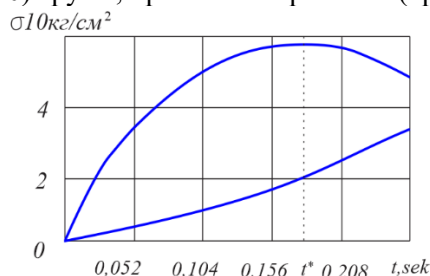


Рис.2: Графики изменения напряжения в стыкуемых трубах. 1-график с учетом, 2-график без учета подвижности удалённых концов стыкуемых труб.

Дальнейшие наши исследования показали, что при использовании акселерометра разруши-

УДК 538.3.

ПОЛЗУЧЕСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ ВНУТРЕННЕГО ДАВЛЕНИЯ

Косимов Турабой, к.т.н., доцент; Суюноа Маъруф, Бердикулов Бекзот - магистранты
Джиззакский политехнический институт

Кулмирзаев Илхомиддин, ст.преподаватель, Раззаков Нумонхон, ст.преподаватель.
Самаркандский государственный архитектурно – строительный институт

В статье дана постановка краевой задачи с напряженно – деформированного состояния (НДС) цилиндрического сооружения при ползучести железобетона. Построены корректирующие тензоры для установившейся и для неустановившейся ползучести, исходя из теорий строения. Рассмотрены задачи об определении напряжений в цилиндрической резервуара при действии внутреннего давления.

Ключевые слово: напряженно – деформированного состояния (НДС), ползучесть, корректирующий тензор, динамическая деформированная прочность, устойчивость.

Введение. Инженерно – коммуникационных сооружений как правило, представляют собой совокупность пространственных элементов или же пространственную совокупность различных форм элементов, изготовленных из железобетона с физико-механическими свойствами а также динамического деформированными характеристиками, работающих в статическом,

динамическом режимах и условиях взаимодействия в физической – химической средой. Однако технический расчет их прочности, жесткости, устойчивости и сейсмостойчивости имеет достаточно сложный инженерный задачей.

Литература:

1. Холбутаев У.Х. и др. Исследование поперечных сейсмических колебаний сложных узлов подземных сооружений с жестко стыкованными боковыми трубами. Материалы Республиканской научно – практической конференции на тему «Роль научно и технического прогресса в развитие народного хозяйства» (18-19 мая 2005года), Джиззак 2005г.
2. Холбутаев У.Х. и др. Исследование поперечных сейсмических колебаний сложных узлов подземных сооружений с жестко стыкованными боковыми трубами с учетом подвижности их удаленных концов. Материалы Республиканской научно – практической конференции на тему: «Современные проблемы транспортных и строительных сооружений» (19-20 мая 2006 года) 2 часть. Джиззак-2006г.
3. Рашидов Т.Р. Динамическая теория сейсмостойкости сложных систем подземных сооружений. Т.: «Фан», 1973. 182с.
4. Уразбаев М.Т. Сейсмостойкость упругих и гидро-упругих систем. Т.: фан, 1966. 230с.
5. Рашидов Т.Р., Хожметов Г.Х. Сейсмостойкость подземных трубопроводов. Т.: «Фан», 1985, 152с
6. Холбутаев У.Х. Численное решение управления сейсмического колебания сложных узлов подземных сооружений при землетрясениях В сб. «Проблемы архитектуры и строительства» (научно-технический журнал), г.Самарканд. 2019 Г. №2.

теория сейсмостойкости сооружений; - теория конструирования инженерных сооружений; - теория надежности инженерных сооружений.

Особенностью совокупностью этих дисциплин является широта охвата проблем, относящихся к этим теориям практическим приложениям, и глубокое осмысление с единых позиций конструктивных решений этих вышеперечисленных наук.

Постановка задач. Задача о напряженно – деформированном состоянии (НДС) инженерных сооружений типа цилиндрического железобетонного резервуара при ползучести материала формулируется следующим образом. Рассматриваются цилиндрической емкость, на которое действуют внешние объемные (F^i) и поверхностные ($P_{(n)}^i$) силы, приложенные на части S_1 поверхности, на остальной части S_2 поверхности заданы либо перемещения U/S , либо скорости v_s^i .

Основной искомой величиной является тензор напряжений (σ). Процесс ползучести распадается на несколько периодов, поэтому целесообразно задачу о построении тензора напряжений сформировать для каждого периода отдельно, с учетом его особенностей.

Для периода установившийся ползучести напряженное состояние железобетонного сооружений. Определяется тензором напряжений (σ^y), компоненты которого должны удовлетворят.

$$\text{Уравнениям равновесия } V_1^{\sigma^y + F^j} = 0 \quad (1)$$

Граничными условиям в напряжениях на S_1 поверхности

$$\sigma^{ij}(S) n_i = P_{(n)}^j \quad (2)$$

В скоростях на S_2 поверхности

$$v^i(S) = v_s^i \quad (3)$$

Уравнению несжимаемости материала

$$\dot{\varepsilon} = 0 \quad (4)$$

Уравнениям совместности скоростей деформаций, которые являются следствием вариационного принципа минимума дополнительного рассеяния

$$\int_V \delta A dV = \int_{S_2} v_{is} n_j \delta \sigma^{ij} ds \quad (5)$$

Основной частью. Расчет к исследованию напряженного состояния цилиндрического железобетонного резервуара, с учетом ползучести железобетона.

Цилиндрическая система (ёмкость) координат (r, θ, z) и нагрузим ее внутренним давлением.

$$P_{(i)}^{11} = P_{(i)}^{11}(\theta, z) \quad (6)$$

в температурном поле $T^0 = T^0(r, \theta, z)$ (7)

Геометрические размеры цилиндрической емкости и схема нагружения заданы (рис.1).

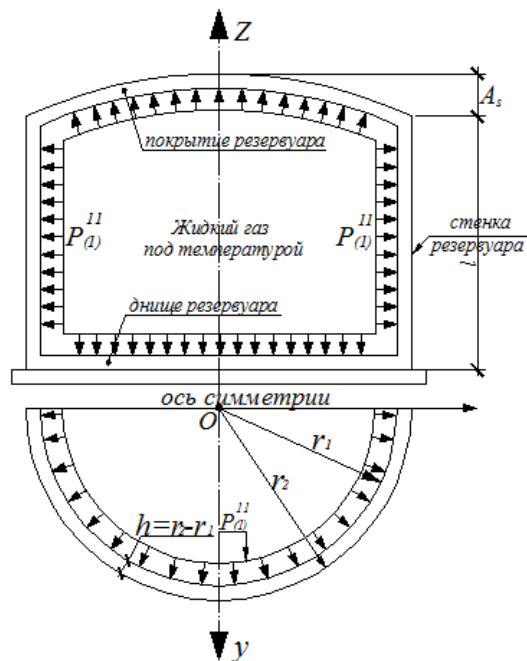


Рис. 1. Расчетная схема цилиндрического резервуара.

Напряженное состояние цилиндрической емкости характеризуется тензором напряжений (σ), который построим методом, полагая процесс ползучести установившимся. Свойства железобетона описываются диаграммой $\sigma_i - \varepsilon_i$ и кривыми ползучести $f(\sigma_i, T^0, t)$ или $f_2(\sigma_i, T^0, t)$ в зависимости от того, какую теорию ползучести использовать.

Тензор напряжений (σ) представим в виде суммы основного (σ_0) и корректирующего (σ_k) тензоров:

$$(\sigma) = (\sigma_0) + (\sigma_k) \quad (8)$$

Компоненты корректирующего тензора берем по формуле Морера:

$$\sigma_{(k)}^{ij} = \sum_{mnp} (A_{minp} f_{(1)}^{ij} + B_{mnp} f_{(2)}^{ij} + C_{mnp} f_{(3)}^{ij}) \quad (9)$$

Если все параметры функции $f_{(v)}^i$ известны, считая координату x^0 отсутствующий. Параметры $A_{mnp}, \dots, C_{mnp}$ находим в результате решения системы уравнений

$$\sum_{mn,p} (A_{mn,p} F_{1\beta} + B_{mn,p} F_{2\beta} + C_{mn,p} F_{3\beta}) + L_\beta = 0 \quad (10)$$

если исходить из теории течения. Коэффициенты $F_{v\beta}$ и свободны члены L_β уравнений имеет вид:

$$F_{v\beta} = \alpha_1 F_{v\beta}^{(1)} - \alpha_2 F_{v\beta}^{(2)}, \quad (11)$$

$$L_\beta = \alpha_1 L_\beta^{(1)} - \alpha_2 L_\beta^{(2)} - \frac{3}{2} L_\beta^{(3)} \quad (12)$$

интегралы $F_{v\beta}^{(1)}$ и $F_{v\beta}^{(2)}$, входящие в (11) и (12), таковы:

$$F_{v\beta}^{(1)} = \frac{2\ell(r_2 - r_1)}{\pi^2} \int_{\bar{v}} A_{v\beta}^{(1)} \cdot r \cdot d\bar{V} \quad (13)$$

$$F_{v\beta}^{(2)} = \frac{2\ell(r_2 - r_1)}{\pi^2} \int_{\bar{v}} A_{v\beta}^{(2)} \cdot r \cdot d\bar{V}$$

их подынтегральные выражения имеют вид, если $F_{v\beta}^{(k)}$ ($k=1,2$).

$$F_{v\beta}^{(1)} = \int_v A_{v\beta}^{(1)} dV, \quad F_{v\beta}^{(2)} = \int_v A_{v\beta}^{(2)} dV, \quad (14)$$

Интегралы $L_{\beta}^{(1)}$; $L_{\beta}^{(2)}$; $L_{\beta}^{(3)}$, входящие в (11) и (12), имеет вид:

$$L_{\beta}^{(1)} = \frac{2\ell(r_2 - r_1)}{\pi^2} \int_{\bar{v}} B_{\beta}^{(3)} r \cdot d\bar{V};$$

$$L_{\beta}^{(2)} = \frac{2\ell(r_2 - r_1)}{\pi^2} \int_{\bar{v}} B_{\beta}^{(4)} r \cdot d\bar{V}; \quad (15)$$

$$L_{\beta}^{(3)} = \int_{\bar{v}} \vartheta_i \cdot s \cdot n_j \cdot f_{(\beta)}^{ij} \cdot ds;$$

Подынтегральные выражения $B_{\beta}^{(3)}$ и $B_{\beta}^{(4)}$ определяем по следующим формулам:

$$B_{\beta}^{(3)} = \alpha T^0 (f_{(\beta)}^{11} + r^2 f_{(\beta)}^{22} + f_{(\beta)}^{33} - f_{(\beta)}^{00});$$

$$B_{\beta}^{(4)} = (T_{(0)}^{11} + r^2 T_{(0)}^{22} + T_{(0)}^{33} - T_{(0)}^{00}) (f_{(\beta)}^{11} + r^2 f_{(\beta)}^{22} + f_{(\beta)}^{33} - f_{(\beta)}^{00}) \quad (16)$$

Функции состояния α_1 , α_2 , находим по следующим формулам

$$\alpha_1 = f + \frac{1}{2} \sigma_i \frac{df}{d\sigma_i}; \quad (17)$$

$$\alpha_2 = \frac{1}{3} \left[f + (\sigma_i + \sigma) \frac{df}{d\sigma_i} \right];$$

Пологая функции $f(\sigma_i, T_0, t)$ заданной с помощью кривых ползучести железобетона.

Решение уравнений (10) строим с помощью последовательных приближений. Если исходить из теории строения, параметры $A_{mn,p}$, $C_{mn,p}$ находим в результате решения следующей системы уравнений:

$$\sum_{mn,p} (A_{mn,p} F_{1\beta} + B_{mn,p} F_{2\beta} + C_{mn,p} F_{3\beta}) + L_{\beta} = 0 \quad (18)$$

Коэффициенты $F_{v\beta}$ и свободные члены L_{β} уравнений имеет вид:

$$\left. \begin{aligned} F_{v\beta} &= \alpha_1^c F_{v\beta}^{(1)} + \alpha_2^c F_{v\beta}^{(2)} \\ L_{\beta} &= \alpha_1^c L_{\beta}^{(1)} + \alpha_2^c L_{\beta}^{(2)} - L_{\beta}^{(3)} \end{aligned} \right\} \quad (19)$$

Интегралы $F_{v\beta}^{(1)}$ и $F_{v\beta}^{(2)}$ вычисляем по формулам (13), интегралы $L_{\beta}^{(1)}$, $L_{\beta}^{(2)}$ по формулам (15).

$$\text{Интеграл } L_{\beta}^{(3)} = \int_{S_2} v_i \cdot s n_j \cdot f_{(\beta)}^{ij} ds \quad (20)$$

Функции состояния α_1^c , α_2^c находим по сле-

дующим формулам, полагая известной функцию ползучести $f_2(\sigma_i, T^0, t)$.

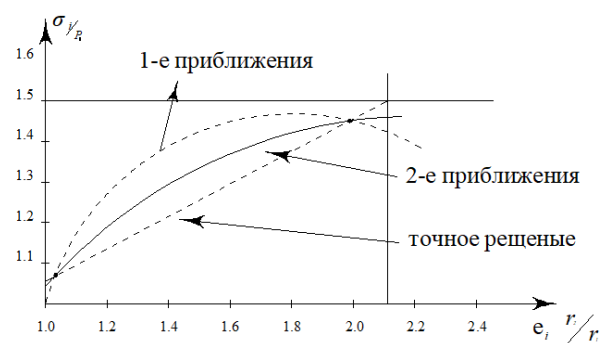


Рис.2. Диаграмма физико-механических характеристик материала.

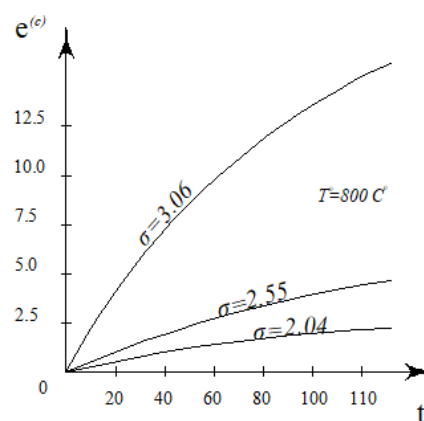


Рис.3. Диаграмма кривые ползучести.

Решение уравнений (18) строим также с помощью процедуры последовательных приближений. В первом приближении полагаем $m=n=p=1$, тогда компоненты корректирующего тензора

$$\sigma_k^{ij} = \left(\frac{1}{\Delta} \right) (\Delta_1 f_1^{ij} + \Delta_2 f_2^{ij} + \Delta_3 f_3^{ij}) \quad (21)$$

Определители Δ , Δ_i ($i=1,2,3$) имеют вид:

$$\Delta = \begin{vmatrix} F_{11} & F_{21} & F_{31} \\ F_{12} & F_{22} & F_{32} \\ F_{13} & F_{23} & F_{33} \end{vmatrix}, \quad \Delta_1 = \begin{vmatrix} L_1 & F_{21} & F_{31} \\ L_2 & F_{22} & F_{32} \\ L_3 & F_{23} & F_{33} \end{vmatrix}, \quad (22)$$

и вычисляем по известным значениям $F_{v\beta}$ и L_{β} . Тензор напряжений (σ) для цилиндрического резервуаров

$$\sigma^{ij} = \sigma_{(0)}^{ij} + \left(\frac{1}{\Delta} \right) (\Delta_1 f_1^{ij} + \Delta_2 f_2^{ij} + \Delta_3 f_3^{ij}) \quad (23)$$

второе и последующие приближения строим аналогично.

Выводы.

В качестве численного параметра рассмотрим расчет напряжений цилиндрической резервуара, находящейся под действием внутреннего давления $P_{(1)}^{11} = P_0$.

Кривые ползучести аппроксимируются степенной зависимостью с показателем ползучести $n=4$.

Результаты расчета, выполненные для цилиндра с соотношением $r_2 / r_1 = 2$ представлена

в виде эпюры распределения интенсивности напряжений σ_1 по толщине цилиндра (рис.4).

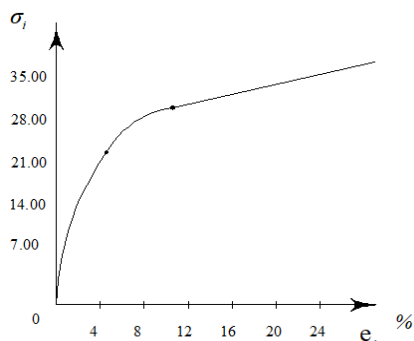


Рис.4. График распределения интенсивности напряжений.

Сравнение графиков, распределения интенсивности напряжений σ_i , приведенных на рис.4, показывают, что при неустановившейся ползучести значения σ_i примерно на 18÷21% больше, чем при установившейся.

УДК 621.869.447.

ФРОНТАЛ ЮКЛАГИЧНИНГ АСОСИЙ КОВШИНИ CAD/CAE ДАСТУРИЙ КОМПЛЕКСЛАРИДА ЛОЙИХАЛАШ ВА ҲИСОБЛАШ ПРИНЦИПЛАРИ

Воҳидов Д. А. - ассистент, Тошкент давлат транспорт университети

Ушбу мақолада фронтал юклагичлар асосий ковшини лойиҳалашда ва уларнинг берилган юк кўтарувчанлигига асосан геометрик параметрларини ҳисоблашларда ва мустаҳкамлик хусусиятини баҳолашда ANSYS ва MATLAB дастурий комплексларидан фойдаланиб, материал сарфини камайтириш масаласи таҳлил қилинди.

Калит сўзлар: фронтал юклагич, лойиҳалаш, асослаш, ковш, алгоритм, материал танлаш, лист қалинлиги, CAD/CAE.

В данной статье анализируется проблема снижения потребления материала с использованием комплексов программирования ANSYS и MATLAB при проектировании основных ковш и для оценки их геометрических параметров и их устойчивости.

Ключевые слова: фронтал погрузчик, проектирования, обоснования, ковш, алгоритм, выбор материала, толщина листа, CAD/CAE.

This article analyses the problem of reducing the material consumption using the ANSYS and MATLAB programming complexes in the design of the bucket of wheel loader and for the estimation of their geometrical parameters and their stability.

Keywords: Wheel loader, design, bucket, choice of material, sheet thickness, CAD / CAE.

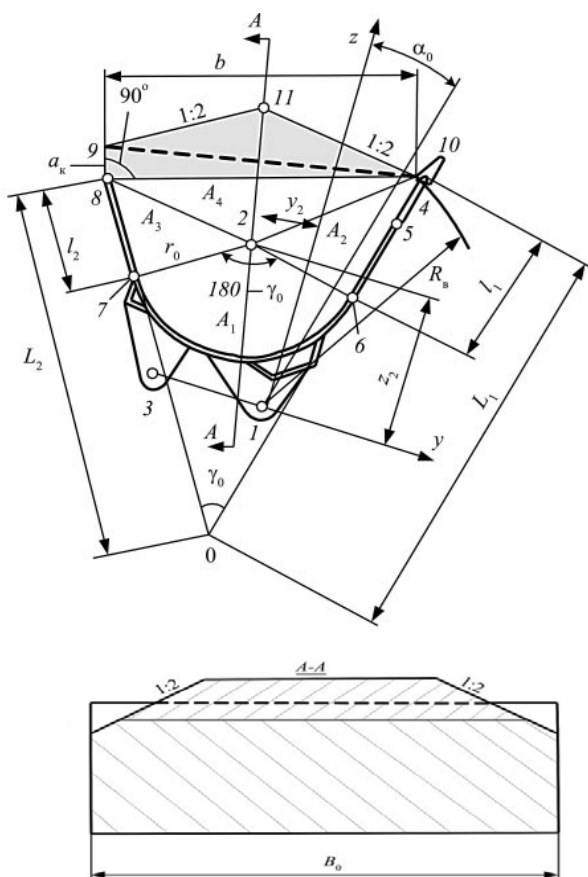
Кириш. Бир ковшли фронтал юклагичлар юк кўтариш қобилияти 2 тоннадан 75 тоннагача ва эксплуатацион массаси 7 тоннадан 245 тоннагача бўлади. Улар Россия, АҚШ, Германия, Япония, Хитой, Италия ва бошқа давлатларда ишлаб чиқарилади. Кўпроқ талаб этиладиган машиналар юк кўтарувчанлиги 2-15 тонна ва эксплуатацион массаси 7÷50 тоннагача бўлган машиналар бўлиб, оғир ва ўта оғир юклагичлар доналаб махсус буюртмалар асосида ишлаб чиқарилади. Уларнинг асосий ишчи жихози ковш ҳисобланади[1].

Асосий қисм. Гилдиракли фронтал юклагич ковшининг геометрик параметрлари, юклагичнинг юк кўтарувчанлиги қийматлари ва тўлдирувчи материал массаси қийматларига мос ке-

Литература:

1. Илюшин А.А., Огибалов П.М. Упругопластическая деформация полых цилиндров. М.; 1960.
2. Ионов В.Н. Температурные напряжения в упругом цилиндре. – Изд. вузов. Машиностроение, 1958, №6.
3. Любимов В.М. Задача об упругом равновесии кольцевого кругового сектора. – Изд. АН СССР. ОН, 1958, №3.
4. Новожилов В.В. Теория тонких оболочек. Л., 1962.
5. Огибалов П.М. Вопросы динамики и устойчивости оболочек. М., 1963.
6. Косимов Т.К., Ибрагимов Н.Х., Кайпов С.Т. К расчету металлических газгольдеров высокого давления с трещинами. «Проблемы архитектура и строительство»2020, №1, стр 79-81.
7. Косимов Т.К., Кайпов С.Т., Тошпулатов Х. Темирбетон цилиндрик қобикларни иқлим шароитини ҳисобга олган ҳолда кучланиш деформация ҳолатини моделлаштириш «Меъморчилик ва қурилиш муаммолари» 2021. №1,134-137 бетлар.

лиши ва шунингдек ишончли ишлашини таминалаши керак. Биз бу лойиҳалаётган ковшининг геометрик параметрларини ҳисоблашда унинг берилган оғирликка мос ҳажмдаги юкни кўтара олишини баҳоловчи мустаҳкамлик чегаравий шартларига асосланамиз. Қийида фронтал юклагич ковшининг кўндаланг кесими ва геометрик параметрлари келтирилган(1-расм)[1]. Шу биринчи расмда келтирилган ковш кесимининг геометрик параметрлари ўзоро маълум бир эмперик тенгламалар орқали боғланган. Биз бу берилган фронтал юклагич ковши кесимидан фойдаланиб унинг геометрик ўлчамларини MATLAB дастурий комплексида ҳисоблашнинг усулини қуйида келтирамиз (4-расм).



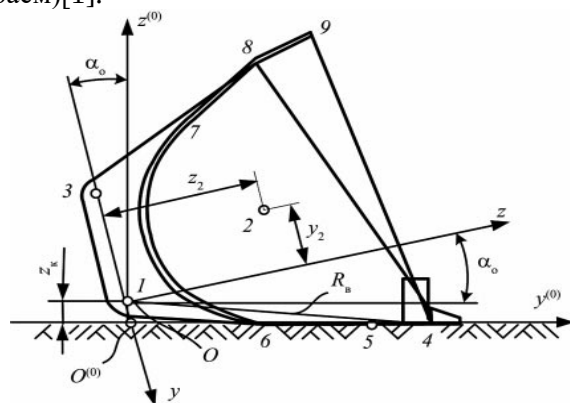
1-расм. Фронтал юклагич асосий ковшининг кесими.

Ковшининг ташқи эни юклагич эни- B_r , билан мос келади, ички эни $-B_0$ эса қуйидаги эмперик формула бўйича аниқланади.

$$B_0 = B_r - \Delta b, \quad (1)$$

Бу ерда: B_r - Ковшининг ташқи эни, Δb - ковш ён деворлари қалинлигининг йиғиндиси.

Ковшни юклагич гидроцилиндр фермалари билан боғлашда биз унинг энини ҳисобга олган ҳолда, уларнинг 1 ва 3 шарнирли боғланишлари ўрнини қуйидаги график асосида аниқлаймиз (2-расм)[1].



2-расм. Юклагич ковши олдинги девори ва пичоғини горизонтал текисликда ётиши ҳолатини ҳисоблаш схемаси.

Ушбу расмда ковшининг олд девори ва пичоғи $y_{(0)}$ ўқига мос келувчи горизонтал текисликда ётибди. $\alpha_0 = 0$ бўлганда 1 ва 3 шарнирлар битта

вертикалда жойлашади. α_0 бурчакнинг мусбат қийматида шарнир 3 чапга силжийди. Бунда нуқта 1 ҳолатини R_b суғириш елкаси таминлайди, ғилдиракли фронтал юклагичлар учун R_b нинг қийматини қуйидаги формуладан фойдаланиб аниқлаш мумкин.

$$R_b = 0.7361\sqrt[3]{Q_{\text{п}}} - 0.0479, \text{ м} \quad (2)$$

Шарнир 1 дан ковшининг олд деворига параллел бўлган чизик олиб ўтамыз ва ковшининг O_1z ўқи билан α_0 бурчак ҳосил қиламиз. Шарнир 3 ни O_y ўқи билан жойлашувини ковш шарнирлари орасидаги L_{1-3} масофа билан аниқлаймиз, бу масофа 3-расмда келтирилган графикдаги корреляцион боғлиқлик ёрдамида аниқлаш мумкин[1].

$$L_{1-3} = 0.3562\sqrt[3]{Q_{\text{п}}}, \text{ м} \quad (3)$$

Бундан ташқари уларни машина базаси тўғрисида гидроцилиндр фермалари билан мосланади ва машина энига нисбатан марказлаштирилади.

Биз биламизки янги конструкцияларни лойиҳалашда энг асосий масала:

1.Ишончли ишлашини таъминлаш.

2.Етарли ҳавфсизлик мустаҳкамлик шартларига жавоб беришини таъминлаш.

3.Материал ва ишлаб-чиқариш таннархини камайитириш асосий масалалардан ҳисобланади.

Буни эса конструкциянинг мустаҳкамлик, бикрлик ва ҳавфсизлик талабларини инобатга олган ҳолда оптималлаштириш масаласи ҳал этишни талаб этади.

Ковш конструкциясининг мустаҳкамлигини баҳолаш мақсадида қуйидаги тенгликлардан фойдаланамиз[2].

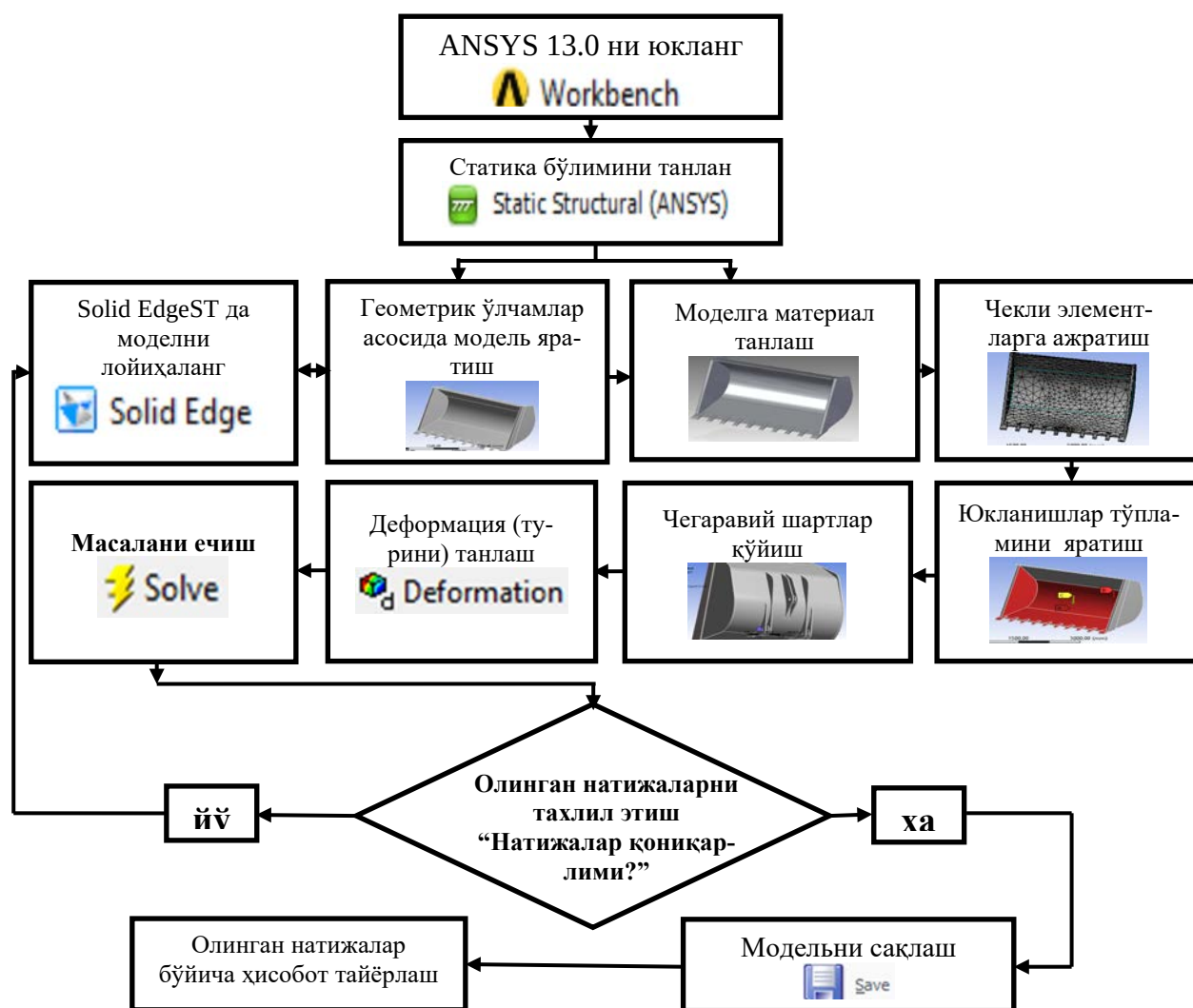
$$F_s = \frac{[\sigma]}{\sigma};$$

$[\sigma]$ - материалнинг рухсат этилган максимал нормаль кучланиш чегараси, Мпа

σ - яратилган конструкцияда юкланган ҳолатида ҳосил бўладиган максимал ҳавфли кучланиш, Мпа

F_s - (Factor of safety) мустаҳкамлик захира коэффиценти. F_s - бу рухсат этилган максимал нормаль кучланиш, яратилган конструкцияда юкланган ҳолатида ҳосил бўладиган максимал ҳавфли кучланишдан неча марта катталигини кўрсатадиган коэффицент бўлиб, у аллбатта бирдан юқори бўлиши лозим. Ҳавфсизлик факторини ковш конструкциясини геометрик ўлчамлари ва материал тури бўйича ўзгартирилган ҳар бир ҳолат учун ANSYS дастурий комплексиди ҳисоблаб топилади.

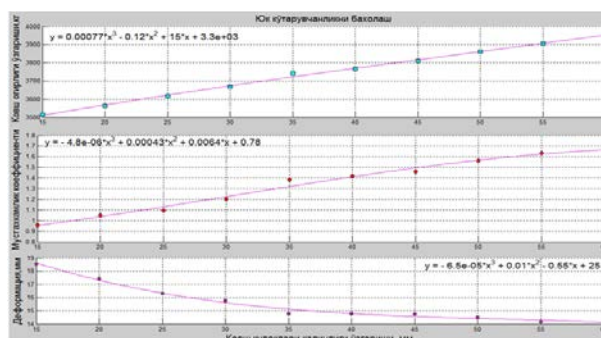
Фронтал юклагич ковшини ANSYS дастурий комплексиди чекли элементлар усулидан фойдаланиб мустаҳкамликка ҳисоблашда биз қуйидаги алгоритмдан фойдаланишимиз мумкин (3-расм).



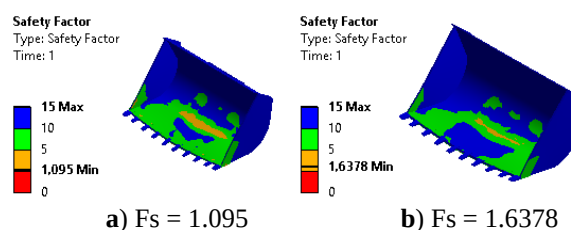
3-Расм. Фронтал юклагич ковшини ANSYS 13.0 дастурида мустаҳкамликка ҳисоблаш алгоритми.

Биз лойиҳалаётган ковшни оптималлаштириш мақсадида бир неча таҳлиллар олиб бордик, яни ковшни юклагич гидроцилиндр фермалари билан боғланадиган қисмларини (ковш қулоқлари), ҳамда уларни лойиҳалашда фойдаланилган листларни қалинлигини ва тайёрланадиган материал турларини ўзгариши уларни мустаҳкамлигига тасири бўйича таҳлиллар олиб бордик. Бунда ковш қулоқлари қалинлиги 15 мм дан 60 мм гача ораликда ва лист қалинлиги 10 мм дан 34 мм гача қийматларда лойиҳалаб, уларни ички юзасига тенг таъсир этувчи куч қўйилиб статикада мустаҳкамликка ва деформацияга ҳисобладик. Қуйида таҳлиллар натижалари график кўринишида ифодаланган (4 ва 5-расм).

Ушбу графиклардан кўриниб турибдики ковш қулоқлари қалинлиги ва ковшларни тайёрлашда ишлатиладиган листларнинг қалинлиги ортиб бориши билан, унинг оғирлиги ва мустаҳкамлиги ортиб боради. Деформацияси эса камаяди, уларнинг ўзгариш қонуниятлари графикларда математик функция кўринишида ифодаланган.



4-расм. Ковш юк кўтарувчанлигига унинг геометрик ўлчамларининг боғлиқлиги.

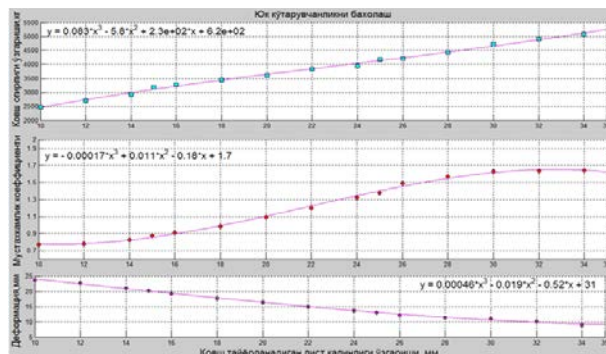


а) $F_s = 1.095$

б) $F_s = 1.6378$

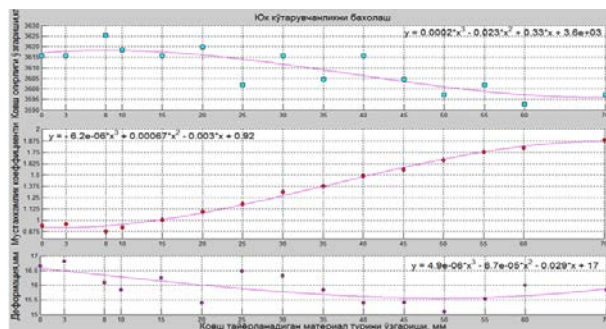
5-Расм. Ўтказилган таҳлилларни ANSYS дастуридаги ифодаланиши бунда ковш листининг қалинлиги а) 20мм б) 25мм бўлгандаги мустаҳкамлик коэффиценти келтирилган.

Демак бундан келиб чиқадики ковш юкланганда асосий юкланишлар унинг пастки девори ва кулоқларнинг пастки девор билан бириккан жойларига тушар экан.



6-расм. Ковш тайёрланадиган листларининг қалинлиги унинг юк кўтарувчанлигига боғлиқлиги.

Ковшларни ишлаб чиқаришда материал турининг ўзгариши унинг мустаҳкамлиги билан боғлиқ ўзгаришларга сабаб бўлади. Биз биламизки Пўлатларнинг асосий хусусияти яъни, зичлиги, эластиклик(Юнг) модули, Пуассон коэффиценти ва рухсат этилган кучланиши унинг сифат кўрсаткичини ҳамда нархини белгилайди. Хусусан ковшларни ишлаб чиқаришда ҳам материал танланиши муҳим ҳисобланиб, материалларни зичлиги унинг оғирлигига, юнг модули деформацияланишига ва рухсат этилган кучланишлари микдори мустаҳкамлик кўрсаткичларини аниқлайди [3].

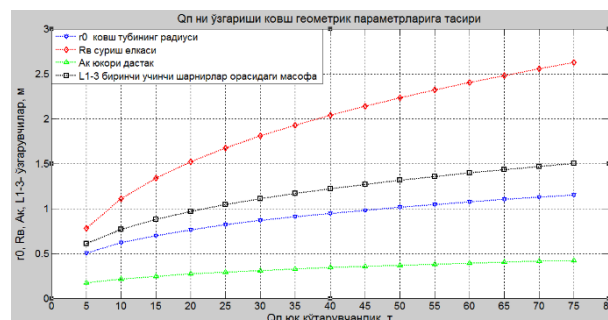


7-расм. Ковш тайёрланадиган материал турини ўзгариши унинг юк кўтарувчанлигига боғлиқлиги.

Қуйида биз юк кўтарувчанлиги ҳар-хил бўлган ковшларни лойиҳалашда ковш геометрик ўлчамларини MATLAB дастурий комплексида ҳисоблашнинг қуйидаги усулини келтириб ўтамиз. Бу усул турли юк кўтарувчанликка эга ковш геометрик ўлчамларини ҳисоблашда ҳисоблаш жараёнларини қайта-қайта амалга оширмасдан яхлит формула асосида барча қийматларни аниқлаш мумкин, бу эса ўз ўрнида меҳнат ва вақтнинг сарфини камайтиради. Ҳисоб натижалари график кўринишида берилган (8-расм).

```
%input
Qn=5:5:75;% Лойиҳаланаётган ковш юк тўтариш қоби-
лияти
r0=0.2586*Qp.^(1/3)+0.0622;% Ковш тубининг радиуси
Pm=1.8;% Материалнинг ҳисобий зичлиги
Kn=1;% Ковшнинг тўлиш коэффиценти
V=Qn/(Pm*Kn); % Ковшнинг номинал сизими
Ra=0.7361*Qp.^(1/3)-0.479;% Шарнир 1 ва ковш пичоғи
орасидаги суриш елкаси
Ak=0.10*Qp.^(1/3); % Ковш юқори қисмини шакллан-
тирувчи дастак
L1-3=0.3562*Qp.^(1/3); % Биринчи учинчи шарнирлар
орасидаги масофа
y0=5*pi/18;% Ковш юқори ва пастги деворлари ораси-
даги бурчак
L1=4.0*r0;% Ковш пастги деворининг шартли қиймати
l1=L1-r0/(tan(y0/2)); % Ковш пастги деворининг
ҳақиқий қиймати
L2=0.96*L1;% Ковш юқори деворининг шартли қий-
мати
l2=L2-r0/(tan(y0/2)); % Ковш юқори деворининг ҳақиқий
қиймати
plot(Qp,r0,'b',Qp,Rv,'r',Qp,Ak,'g',Qp,L13,'ks','linewidth'
2)
xlabel('Qp юк кўтарувчанлик,т')
ylabel('r0,Rv,Ak,L1-3 ўзгарувчилар,м'), legend('r0 ковш
тубининг радиуси','Rv суриш елкаси','Ak юқори дастак','L1-
3 биринчи учинчи шарнирлар орасидаги масофа')
grid on
title('Qp ни ўзгариши ковш геометрик параметрларига
тасири')
```

Ковш параметрларини ҳисоблашнинг MATLAB дастуридаги бу усули дастур орқали унинг геометрик параметрларини ўзгаришини таҳлил этиш ва унинг асосида берилган шартларга мос келувчи параметрларни танлаш имко-нини беради.



8-расм. Юк кўтарувчанлиги ўзгариши билан ковшнинг геометрик ўлчамларига боғлиқлик графиги.

Хулоса: Биз берилган чегаравий ва ишчи ҳолати шароитларига асосан ковшнинг геометрик параметрларини ҳисоблашда ANSYS ва MATLAB дастурий комплексларидан фойдаланиб, унинг оптимал қийматларини топиш ва ўзаро солиштириш масалаларини таҳлил қилдик. Таҳлил натижалари шуни кўрсатдики, берилган шартларга асосан 10 тонна юк кўтара олувчи ва мустаҳкамлик коэффиценти юқори бўлган ковш учун мос келадиган геометрик ўлчамлар ҳисоблаб топилди ва материал тури Пўлат 20 танланиши ўринли эканлиги топилди. Шу ҳолда материал сарфи энг кам ва мустаҳкамлик ҳамда етарлича юк кўтарувчанлик таъминланади.

Адабиётлар:

1. И.В. Бояркина "Технологическая механика однокровных фронтальных погрузчиков" Омск: СиБАДИ 2011, 336 с.
2. Ҳобилов Б.А., Тўйчиев Н.Ж. Материаллар қаршилиги "Ўзбекистон файласуфлари миллий жамияти" нашриёти Т-2008, 324 с
3. В. Г. Сорокина, М. А. Гервасьева Справочник Стали и сплавы марочник Москва "интернет инжиниринг" 2001, 608 с.
4. Sulaymon Eshkabilov, Kjell Ahlin "MATLAB

Applications for Mechanical Engineering Students" Stockholm – 2010, 858 p.

5. Давидбоев Б.Н. "Қўтариш-ташиш машиналарини лойиҳалаш" Тошкент Ўзбекистон 2001, 354 б.
6. Саидов Д.М. "Solid Edge V20 программа комплексида автоматик лойиҳалаш асослари", ТАЙИ босмаҳонаси, Тошкент 2010, 320 б.
7. K. Morling "Geometric and Engineering Drawing", New York -2010, 360 p.
8. Madsen D. A. "Engineering Drawing and Design", United States of America - 2012, 1328 p.

УДК 622.79:622.7-17

ЮҚОРИ БОСИМЛИ УЮРМА ШАХТАЛИ СУВ ТАШЛАГИЧЛАР КОНФУЗОР УЧАСТКАСИДА БУРАМА ОҚИМЛАРДАГИ БОСИМ ВА СОЛИШТИРМА ЭНЕРГИЯНИНГ НАЗАРИЙ ТАДҚИҚОТИ

Янгиев А.А., д.т.н., профессор, **Аджимуратов Д.С.**, PhD, **Азизов Ш.**, ассистент
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

Мақолада уюрма сув ташлагичлар сув олиб кетувчи қисмида конфузорнинг қўллашнинг сув айлантирувчи мосламанинг кавитациясиз ишлашини таъминлаш жиҳатдан авзаллиги келтирилган. Уюрма сув ташлагич конфузор участкасида аэрацияли бурама оқимни аналитик ҳисоблаш усули келтирилган. Бу усул конфузор узунлиги бўйича унинг конусли бурчаги ҳар қил бўлган ҳолларда бурама оқимнинг босим ва солиштирма энергиясининг тарқалиши таҳлилчини тез ва аниқ бажаришга имкон беради.

Калит сўзлар: уюрмали шахтали сув ташлама, сўндириш камераси, кавитацион емирилиш, босим ва солиштирма энергия, конфузорли участка, бурама оқим.

В статье показаны преимущества применения конфузорного участка в отводящей части вихревого водосброса, что может быть более рациональным с точки зрения обеспечения бескавитационной работы завихрителя потока. Приведен аналитический метод расчета аэрированного закрученного потока в конфузорном участке вихревого водосброса, и его соответствие экспериментальным результатам, который позволяет быстро и достаточно точно выполнять анализ распределения осевых и тангенциальных скоростей в закрученном потоке по длине конфузора при разных углах конусности.

Ключевые слова: вихревые шахтные водосбросы, камера гашения, кавитационная эрозия, давления и удельной энергии, конфузорный участок, закрученный поток.

Article brings up the advantage of confusor part application in outflow part of vortex spillway, which may be more rational from the point of view of providing non-cavitation operation of flow swirler. Analytical design method is given of pressure and specific energy for aerated part of swirled flow in vortex spillway confusor part, which match with experimental results, it allows for fast and quite accurate realization of distribution analysis for pressure and specific energy in swirled flow along the length of the confusor for various rates of taper.

Keywords: vortex mine spillways, quenching chamber, cavitation erosion, for pressure and specific energy in, confuser section, swirling flow.

Кириш. Ҳозирда Республикаимиздаги гидро-техника иншоотларнинг конструкцияларини такомиллаштириш, ишончли ва хавфсиз ишлашини таъминлаш, сув ташлама иншоотларининг сув ўтказувчанлиги ва ишлаш режимини яхшилаш, уларнинг самарали ишлаш механизмларини такомиллаштиришга қаратилган кенг қўламда чора-тадбирлар олиб борилиши режалаштирилган. Сув ташлагич трактидаги ортикча кинетик энергияни сўндириш бўйича қўллаб тақлифлар мавжуд. Сув ташлагичнинг чиқиш тракти узунлиги бўйлаб бир қатор диафрагма шаклида қўшимча қаршиликларнинг киритилиши туфайли энергия йўқолишининг ошишига эришилган, А.С.Абелев томонидан тавсия этилган юқори босимли, чуқурликли ва босимли сув чиқазгичларда кетма-кет ўрнатилган затворларнинг схемаси энергияни сўндиришнинг са-

марали усулларида ҳисобланади. Аммо, ҳозирги пайда уюрма шахтали сув ташлагичларнинг гидравлик ҳисоблашнинг мавжуд усуллари аниқликни талаб қилади ва баъзи ҳолларда бундай иншоотларни лойиҳалашда қутилган натижаларни олишга имкон бермайди. Мавжуд назарий ҳисоблаш усулларида сув олиб кетувчи туннел конструкцияси конфузор қисм ва сўндиргич камерасидан ташкил бўлганда ҳаво концентрацияси ҳолати учун ўрганилмаган [1,2,3,4,5].

Тадқиқот усули. Тадқиқот жараёнида математик эксперимент ва назарий натижаларини таққослаш, компьютер ҳисоблаш дастурини яратиш усуллари қўлланилди.

Тадқиқот натижалари. Ушбу тадқиқотларда айлана кўндаланг кесимли ярим чегараланган цилиндр кувурдаги ҳаво аралаш оқим

дисперс суюқлик ҳаракатининг назарий тадқиқотлари, яъни юқори босимли сув ташлағичларда мавжуд бўлган дисперс суюқлик ҳаракатининг ламинар ва турбулент режимлари кўриб чиқилган. Оқим орқали ҳаво тортиш механизми мавжуд бўлиб, у оқимда сув, сув-пуфак, пуфак-томчи суюқликлардан иборат бўлган уч қатламли оқимнинг шаклланишига олиб келиши қайд қилинган. Бурама оқим ярим чегараланган цилиндрик айлана қувур яқинида жойлашган айлантирувчи мослама ёрдамида ҳосил бўлади. Суюқлик учун Х.А.Рахматулин модели қабул қилинган [6,7,10,11].

Ҳаво аралашган дисперс суюқлик учун қуйидаги тенгламага эга бўлдиқ: [12,13]:

$$\begin{aligned} 2\hat{u}_{cm\theta} \frac{\partial \hat{u}_{cm\theta}}{\partial z} + \frac{\partial^2 \hat{u}_{cmz}}{\partial r \partial z} = \\ \frac{1}{Re_*} \left\{ \frac{\partial}{\partial r} \left[\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial \hat{u}_{cmz}}{\partial r} \right) \right] + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon} r \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{1}{r} \frac{\partial \hat{u}_{cmz}}{\partial r} \right) \right\} \\ \hat{u}_{cmz} \frac{\partial \hat{u}_{cm\theta}}{\partial z} = \frac{1}{Re_*} \left[\left(1 + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon} \right) \times \right. \\ \left. \times \left(\frac{\partial^2 \hat{u}_{cm\theta}}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial \hat{u}_{cm\theta}}{\partial r} \right) - \left(1 - \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon} \right) \frac{1}{r} \frac{\partial \hat{u}_{cm\theta}}{\partial r} \right] \end{aligned} \quad (1)$$

(1) тенгламанинг аниқ ечимини олиш учун ўхшаш ўзгарувчини киритамиз:

$$y = \frac{Re_* \hat{r}^2}{4\hat{z}} \quad (2)$$

(1) тенгламани оддий дифференциал тенгламага келтириш учун қуйидагиларнинг y ҳосилларини аниқлаймиз:

$$\frac{\partial y}{\partial \hat{r}} = \frac{2y}{\hat{r}}, \quad \frac{\partial y}{\partial \hat{z}} = -\frac{y}{\hat{z}}.$$

Ушбу тенгликларни ҳисобга олган ҳолда (1) тенгламалар тезлик вектори таркибий қисмларнинг дисперсли қоришмаси учун $\hat{u}_{cm\theta}$ ва $\hat{u}_{cmz}$ (тангенциал ва ўқи таркибий қисмлар) оддий дифференциал тенгламаларга келтирилади [8,9]:

$$-y \left[\hat{u}_{cm\theta} \frac{d\hat{u}_{cm\theta}}{dy} + \frac{d}{dy} \left(y \frac{d\hat{u}_{cmz}}{dy} \right) \right] = \frac{d}{dy} \cdot \left[y \frac{d}{dy} \left(y \frac{d\hat{u}_{cmz}}{dy} \right) + \left(1 + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon} \right) \frac{d}{dy} \left(y \frac{d}{dy} \left(y \frac{d\hat{u}_{cmz}}{dy} \right) \right) \right] \quad (3)$$

$$\left(1 - \varepsilon^* \right) \frac{d\hat{u}_{cm\theta}}{dy} + \frac{d}{dy} \left(y \frac{d\hat{u}_{cm\theta}}{dy} \right) = 0 \quad (4)$$

$$\text{бу ерда } \varepsilon^* = \frac{\varepsilon_t}{1 + \varepsilon_t} \hat{u}_{z0}$$

(4) тенгламанинг ечими қуйидаги шаклга эга

$$u_{n\theta} = \frac{\Gamma_{n0}}{r} \left(\operatorname{erf}(\sqrt{y}) - \frac{2\sqrt{y}e^{-y}}{\sqrt{\pi}} \right)$$

$$u_\theta = \frac{f_1 u_{10} + \hat{p} f_2 u_{20}}{f_1 + \hat{p} f_2}$$

(3) тенглама қуйидаги шаклда ёзилиши мумкин:

$$-\frac{1}{2} \frac{d\hat{u}_{cm\theta}^2}{dy} = \frac{d}{dy} \left[y \frac{d}{dy} \left(y \frac{d\hat{u}_{cmz}}{dy} \right) \right] + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon} \frac{d}{dy} \left[y \frac{d}{dy} \left(y \frac{d\hat{u}_{cmz}}{dy} \right) \right] = 0$$

(4) тенгламада функцияни $\Phi_0(y)$ шаклида киритамиз,

$$\Phi_0(y) = y \frac{d\hat{u}_{cmz}}{dy} \quad (5)$$

у ҳолда келтирилган $\Phi(y)$ функция учун қуйидаги тенгламани оламиз:

$$-\frac{1}{2} \frac{d\hat{u}_{cm\theta}^2}{dy} = \frac{d}{dy} \left[y \frac{d\Phi_0(y)}{dy} \right] + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon} \frac{d}{dy} \left[y \frac{d\Phi_0(y)}{dy} \right] = 0$$

Бу тенгламани интеграллашда шартлардан фойдаланилади.

$$y \text{ ва } y=0 \quad \Phi_0(0)=0$$

$$\hat{u}_{cm\theta}^2 - \hat{u}_{cm\theta}^2 = y \frac{d\Phi_0(y)}{dy} + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon} y \frac{d\Phi_0(y)}{dy} = 0.$$

Ўқ бўйлаб йўналган тезлик:

Ламинар оқим учун қуйидаги тенглама мавжуд:

$$\frac{d\Phi_0(y)}{dy} = \frac{\hat{u}_{cm\theta}^2 - \hat{u}_{cm\theta}^2}{y}$$

$$\text{Ёки } \Phi_0(y) = \int_0^y \frac{\hat{u}_{cm\theta}^2 - \hat{u}_{cm\theta}^2}{y} dy. \quad (6)$$

Қоришмаанинг турбулент ҳаракати билан тенгламалар (4) га тенглаштирилади ва юқоридаги шароитларда уларнинг ечими қуйидагича бўлади:

$$\begin{aligned} u_{nz} = \frac{1-r_0^2}{x_t^2 (1-r_z^2)} \{ 1 - (1 + D \sqrt{\frac{\lambda}{8}}) [\exp(-x_t) - \exp(-x_t r_z^2) + \\ + x_t (1-r_z^2) \exp(-x_t r_z^2)] + \beta \sqrt{\frac{\lambda}{8}} [(1+x_t) \exp(-x_t) - \\ - (1+x_t r_z^2) \exp(-x_t r_z^2)] - \frac{1}{2\chi} \sqrt{\frac{\lambda}{8}} [\exp(-x_t) - \\ - \exp(-x_t r_z^2) - 2(1+x_t r_z^2) \exp(-x_t r_z^2) \ln(r_z) - \\ - Ei(-x_t) + Ei(-x_t r_z^2)] - \frac{\exp(-x_t) - \exp(-x_t r_z^2)}{x_t (1-r_z^2)} - \\ - \exp(-y_t) (1 - (1-r_0^2) [(1 + D \sqrt{\frac{\lambda}{8}}) (1-r^2) + \beta \sqrt{\frac{\lambda}{8}} r^2 - \\ - \frac{1}{\chi} \sqrt{\frac{\lambda}{8}} r^2 \ln r]) \} + \Gamma_{n0} \frac{1}{2(1-r_z^2)} \frac{4}{\pi} \{ (1+x_t) \exp(-x_t) - \\ - (1+x_t r_z^2) \exp(-x_t r_z^2) \} - \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& -\frac{2}{\pi}[\exp(-2x_t) - \exp(-2x_t r_z^2)] - (1 + \frac{1}{\pi})\exp(-x_t) \cdot \\
& [2 - \exp(-x_t) + 2\ln(x_t) - 2Ei(-x_t)] + \\
& + (1 + \frac{1}{\pi})\exp(-x_t r_z^2)[2 - \exp(-x_t r_z^2) + 2\ln(x_t r_z^2) - \\
& - 2Ei(-x_t r_z^2)] + [3 + \frac{2}{\pi} - 2x_t(1 + \frac{1}{\pi})] \times \\
& \times [Ei(-x_t) - Ei(-2x_t)] - [3 + \frac{2}{\pi} - 2x_t r_z^2(1 + \frac{1}{\pi})] \times \\
& \times [Ei(-x_t r_z^2) - Ei(-2x_t r_z^2)] + \exp(-x_t r_z^2)[Ei(x_t) - \\
& - 2\ln(x_t) + Ei(-x_t)] - \exp(-x_t r_z^2)[Ei(x_t r_z^2) - \\
& - 2\ln(x_t r_z^2) + Ei(-x_t r_z^2)] - \frac{\Gamma_{n0}^2}{2r^2}[1 - \exp(-y_t)] + \\
& + \frac{2\Gamma_{n0}^2}{\pi}x_t \exp(-y_t)[y_t - \exp(-y_t)] + \Gamma_{n0}^2 x_t(1 + \frac{1}{\pi}) \times \\
& \times [Ei(-y_t) - Ei(-2y_t)] - \Gamma_{n0}^2 x_t \exp(-y_t)(1 + \frac{1}{\pi}) \times \\
& \times [\ln(y_t) - Ei(-y_t)] + \frac{\Gamma_{n0}^2}{2}x_t \exp(-y_t)[Ei(y_t) - \\
& - 2\ln(y_t) + Ei(-y_t)].
\end{aligned}$$

Ламинар оқим учун қуйидаги тенглама мавжуд:

$$\frac{d\Phi_0(y)}{dy} = \frac{\hat{u}_{\pi i \theta}^2 - \hat{u}_{\pi i \theta}^2}{y}$$

$$\text{Ёки } \Phi_0(y) = \int_0^y \frac{\hat{u}_{\pi i \theta}^2 - \hat{u}_{\pi i \theta}^2}{y} dy.$$

$\hat{u}_{\pi i \theta}^2(y)$ функцияси (4) дифференциал тенглама ечимидан аниқланади. Ушбу тенгламани ечиш учун чегаравий шартларига эгамиз

$$u_{\pi i \theta}(0) = \hat{u}_{\pi i \theta} = \frac{\Gamma_0}{r} = r\omega_0 \quad (8)$$

бу ерда Γ_0 - тезлик циркуляцияси ва ω_0 - дисперсли қоришманинг заррачаларининг бурчак тезлиги. (8) шартли интеграл тенгламага эга бўламиз:

$$\varepsilon^* \left(\hat{u}_{\pi i \theta} - \hat{u}_{\pi i \theta} \right) + \frac{d\hat{u}_{\pi i \theta}}{dy} - \left(\frac{d\hat{u}_{\pi i \theta}}{dy} \right)_{y=0} = 0.$$

$$\frac{d\hat{u}_{\pi i \theta}}{dy} = 1 + \varepsilon^* \hat{u}_{\pi i \theta}$$

Ушбу тенгламанинг ечими қуйидагича бўлади:

$$\hat{u}_{\pi i \theta}^* = \hat{u}_{\pi i \theta} \exp(-\varepsilon_1^* y)$$

$$\varepsilon^* = \frac{\varepsilon_t}{1 + \varepsilon_t}, \quad \varepsilon_1^* = 1 + \varepsilon^*$$

тенглама қуйидагича ёзилади:

$$\frac{1}{y} \frac{d(y\Phi_0(y))}{dy} = - \left(-2\varepsilon^* \hat{u}_{\pi i \theta} \exp(-2\varepsilon_1^* y) \right)$$

ёки

$$\frac{d(y\Phi_0(y))}{dy} = 2\varepsilon^* \hat{u}_{\pi i \theta} y \exp(-2\varepsilon_1^* y)$$

Охирги тенгламани интеграциялаш учун керакли Φ_0 функцияни аниқлаймиз

$$\Phi_0(y) = \int_0^y y^* \exp(-y^*) dy^*$$

Қисмларга интеграциялашда қуйидагиларга эга бўламиз.

Тангенциал тезлик учун қуйидаги тенглама бор [66;197-6.]:

$$\begin{aligned}
& \hat{u}_{\pi i \theta} \left(-\frac{y}{z} \right) \frac{d\hat{u}_{\pi i \theta}}{dy} = \\
& = \frac{4y}{\text{Re}_* r^2} \left(1 + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon} \right) \left[\frac{d}{dy} \left(y \frac{d\hat{u}_{\pi i \theta}}{dy} \right) \right] \quad (9)
\end{aligned}$$

Ушбу тенгламани интеграциялаш учун қуйидаги функцияни келтираимиз:

$$F(y) = y \frac{d\hat{u}_{\pi i \theta}}{dy} \quad (10)$$

Кейин дифференциал тенглама Эйлер тенгламасига туширилади:

$$\left(1 + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon} \right) \frac{dF(y)}{dy} + F(y) = 0$$

Ечимни қуйидаги шаклда ёзамиз

$$\begin{aligned}
& F(y) = e^{\lambda y} \\
& \lambda \left(1 + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon} \right) e^{\lambda y} + e^{\lambda y} = 0 \quad (11)
\end{aligned}$$

Кейин (11) тенглама λ параметрни аниқлаш учун қуйидаги ифодани беради:

$$\lambda = -\frac{\hat{u}_{\pi i \theta}}{1 + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon}}. \quad F(y) = \exp\left(-\frac{y\hat{u}_{\pi i \theta}}{1 + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon}}\right) + c \quad (12)$$

Чегара шартларини (11) ҳисобга олиб, биз интеграция константаларини қуйидаги шаклда аниқлаймиз:

$$y = 0 \quad \frac{d\hat{u}_{\pi i \theta}}{dy} \ll \infty, \quad y \rightarrow \infty, \quad c = 1$$

Шундай қилиб (12) тенгламани ҳисобга олган ҳолда керакли функцияни шакллантираимиз:

$$F(y) = 1 - \exp\left(-\frac{y\hat{u}_{\pi i \theta}}{1 + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon}}\right)$$

Кейин (8) тенгликдан тангенциал тезлик учун қуйидаги тенгламани оламиз:

$$\begin{aligned}
& 1 - \exp\left(-\frac{y\hat{u}_{\pi i \theta}}{1 + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon}}\right) \\
& \frac{d\hat{u}_{\pi i \theta}}{dy} = \frac{y\hat{u}_{\pi i \theta}}{1 + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon}}
\end{aligned}$$

Интеграциялашганда тангенциал тезлик қуйидаги ифодага эга бўлади:

$$\hat{u}_{cm} = \ln y - \frac{1 + \frac{\varepsilon_t}{u_{cmz}}}{\varepsilon} Ei \left[\frac{y u_{cmz}}{1 + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon}} \right] + c_2 \quad (13)$$

c_2 коэффициенти $\hat{z} \rightarrow 0$, $\hat{u}_{cm}(r, 0) = u_{cmz}$ шартдан аниқланади.

Босим тақсимооти [66;197-6.]:

$$p = p_0 + \frac{V_{10}^2 + V_{20}^2}{2} - \frac{1}{2} \frac{f_1 V_1^2 + \hat{p} f_2 V_2^2}{f_1 + \hat{p} f_2} \quad (14)$$

(14) тенгламадан босимнинг тақсимланишини аниқлаймиз.

Солиштирма энергиянинг тақсимланиши куйидаги тенглик билан белгиланади:

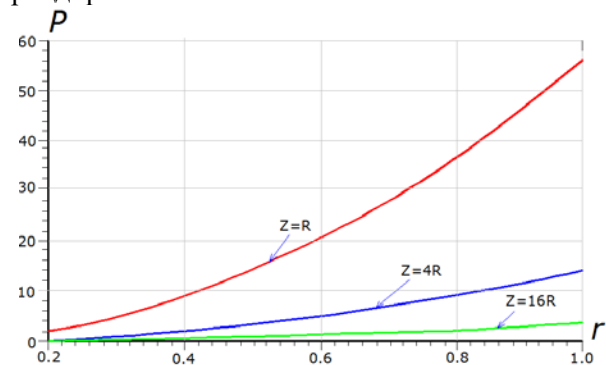
$$\begin{aligned} e(\hat{r}, \hat{z}) = & \frac{1}{\hat{p}} p(\hat{r}, \hat{z}) + \frac{1}{f_1(f_1 + \hat{p} f_2)} u_{1z}^2 + \\ & \frac{1}{f_2(f_1 + \hat{p} f_2)} u_{2z}^2 + \frac{1}{f_1(f_1 + \hat{p} f_2)} u_{10}^2 + \\ & + \frac{1}{f_2(f_1 + \hat{p} f_2)} u_{20}^2 \quad (15) \\ \rho = \rho_1 + \rho_2 = \rho_{1i}(f_1 + \hat{p} f_2), \quad \hat{p} = \frac{\rho_{2i}}{\rho_{1i}} \end{aligned}$$

Конфузор қисм учун босим ва солиштирма энергиянинг юқоридаги тенгламалар ёрдамида конус бурчаги ҳисобга олинган ҳолда аниқланади ва бурама оқим қалинлигининг исталган нуқтасидаги радиус конфузорнинг конус бурчагига тўғри келади, чунки $R_1 = R/\cos\varphi$, $R_2 = R/\cos\varphi$. Дастурда, босим ва солиштирма энергиянинг бурама оқимда турли конуснинг бурчакларидаги конфузор узунлиги бўйлаб тақсимлаш графикларини курдик. 1 ва 2- расм бурама оқимнинг босим ва солиштирма энергиянинг конуслилик 60° бурчагида конфузор узунлиги бўйлаб тақсимланишини кўрсатади.

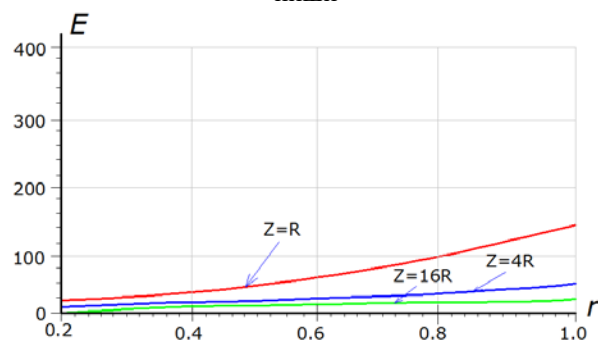
Кувурнинг кесим ва диаметрлар ва 1,4,16 радиусда жойлашганлиги бўйича ҳисоблар бажарилган, кувур бошланиш қисмида Рейнолдс сони $Re = 6,5 \cdot 10^4$ га тенг. График материалдан шуни таъкидлаш керакки, солиштирма энергиянинг тақсимооти кўра, конфузор бошида босимнинг ошиши билан солиштирма энергия қийматлари ошиши кузатилади, кейин конфузор узунлиги бўйлаб ҳаракатланиш тез пасаяди, шунинг учун солиштирма энергия ва босимнинг ўсиши кузатилади бу экспериментал натижалар билан тўғри келмоқда [12,13,14].

Цилиндрда бўлгани каби 0,2 г... 0,3 г радиусда максимал тангенциал тезликлар бўлади, сўнгра марказий ўқи зонада жадал кучланиш ва радиус бўйлаб деворга тезликни юмшоқроқ тушиши кузатилади. Шуни таъкидлаш керакки, конфузор қисмдан фойдаланиш кавитациясиз уюрманинг ишлашига имкон беради. Аэроцияли бурама оқимдаги босим ва солиштирма энергия

қийматлари аэроциясиз оқим қийматидан каттароқдир.



1 - расм. Бурама оқимдаги босимнинг конуслилик 60° бурчагида конфузор узунлиги бўйлаб тақсимланиши



2 - расм. Бурама оқимдаги солиштирма энергиянинг конуслилик 60° бурчагида конфузор узунлиги бўйлаб тақсимланиши.

Шунинг учун, ҳаво тортиш тезлигининг ошиши билан, девор яқинидаги босим туннел деворининг кавитациясининг хавфсизлигини оширади. Тақсимланиш графиги ўқи тезлик таркибий қисмининг радиус функцияси ва масофа кириш кесимидан шуни кўрсатадики, $r \rightarrow 1$ (кувур деворлари яқинида) кириш кесимида масофа ошиб борганда, босим ва солиштирма энергиянинг аста-секин кувурнинг узунлиги бўйлаб ўсиб боради. Цилиндрга нисбатан конфузор узунлиги бўйлаб босим ва солиштирма энергия кескин кўтарилади, бу эса оқимнинг пасайишига олиб келади, шунинг учун оқим энергияси экспериментал натижаларга мос келадиган туннелнинг қисқа қисмида сўндирилади [15,16].

Хулосалар.

1. Уюрмали сув ташламалар сув олиб кетувчи туннелида конфузор қисмини ишлатиш тангенциал буровчи мосламанинг кавитациясиз ишлашини таъминлайди.

2. Конфузор узунлиги бўйича ўқий тезлигининг ошиши ва айланма тезлиكنинг камайиши кузатилади. Конфузор сўндиргич камерасига туташгани туфайли сув олиб кетувчи туннелининг қисқа узунлигида оқим энергиясининг сўндирилиши таъминланади.

3. Уюрмали сув ташламанинг конфузор қисмида аэрацияли бурама оқимни ҳисоблаш учун аналитик усул ишлаб чиқилди. Бу усул

конфузор узунлиги бўйича босим ва солиштирма энергияни тақсимланиши аниқлашга имкон беради.

Адабиётлар:

1. Волшаник В.В., Зуйкова А.Л., Мордасов А.П. Закрученные потоки в гидротехнических сооружениях. – Москва. Энергоавтомиздат, 1990, –230 с.
2. Зуйков А.Л., Волшаник В.В. Аналитическое исследование структуры закрученного потока вязкой несжимаемой жидкости в цилиндрической трубе. – Москва: 2001, 155 с.
3. Исаков Ш.Р., Рузметов М.И., Хамидов А.А. Осесимметричная задача о распределении скорости и концентрации в закрученном потоке дисперсной смеси// Международная конференция «Современные проблемы механики» – Санкт-Петербург, 2009г., часть-1, 36-42 с.
4. Животовский Б.А. Гидравлика закрученных потоков и их применение в гидротехнике. Дис. докт. техн. наук. – Москва: ВНИИ ВОДГЕО, 1986. – 325 с.
5. Янгиев А.А. Оценка энергогасящей способности элементов отводящего тракта высоконапорных вихревых водосбросов// Автореф. дис. канд. техн. наук. МГМИ, 1991, 19 с.
6. Янгиев А.А. Гидравлический расчет пропускной способности вихревых водосбросов// Москва. Вопросы мелиорации, №5-6, 2001, 90-93 с.
7. Янгиев А.А. Закручивающее устройство шахтных водосбросов// O'zbekistonqishloqxo'jaligi, №5, Ташкент, 2005 35 с.

Ташкент, 2005 35 с.

8. Янгиев А.А. Гидродинамическое моделирование аэрированного потока в цилиндрической трубе. «O'zbekistonqishloqxo'jaligi» 1-сон Ташкент, 2008, 51-53 с.

9. Нигматулин Р.И. Динамика многофазных сред// Наука, 1987, 464 с.

10. Рахматуллин Х.А. Газовая и волновая динамика// МГУ, 1962, 258 с.

11. Файзуллаев Д.Р., Умаров О.И., Шокиров А.О. Гидродинамика одно и многофазных сред// Ташкент, Фан, 1980, 168 с.

12. Янгиев А.А. Совершенствование конструкций, расчетного обоснования и эксплуатационной надежности вихревых шахтных водосбросов высоконапорных гидроузлов // Автореф. дис. докт. техн. наук. Ташкент 2016, 25 с.

13. Файзуллаев Д.Р. Гидромеханические модели движения// Ташкент, Фан. 1985, 285 с.

14. Yangiev A.A., Gapparov F.A., Adjimuratov D.S. Filtration process in earth fill dam body and its chemical effect on piezometers. E3S Web of Conferences 97, 04041 (2019) FORM-2019.

15. Yangiev A.A., Ashrabov A., Muratov O.A. Life prediction for spillway facility side wall. E3S Web of Conferences 97, 04041 (2019) FORM-2019.

16. Yangiev, A.A. Bakiev, M.R. Muratov, O.A. Choriev, J.M. Djabbarova, S. Service life of hydraulic structure reinforced concrete elements according to protective layer carbonization criteria Journal of Physics: Conference Series 1425(1).

УДК: 531:621-752:681

СТЕРЖЕННИНГ ХУСУСИЙ ТЕБРАНИШ ФОРМАСИ ВА ЧАСТОТА ТЕНГЛАМАСИГА ОИД АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИЙ ШАРҲИ

Ходжабеков М.У., докторант

Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти

Ушбу иш стерженларнинг кўндаланг тебранишларида хусусий тебраниш формаси ва частота тенгламасини аниқлашга оид адабиётларнинг таҳлилий шарҳига бағишланган.

Калит сўзлар: стержен, частота, хусусий тебраниш формаси, гистерезис.

Настоящая работа посвящена аналитическому обзору литературы по определению собственной формы колебания и частотного уравнения стержней при поперечных колебаниях.

Ключевые слова: стержень, частота, собственная колебания, гистерезис.

This work is devoted to an analytical review of the literature on the determination of the shape mode and frequency equation of rods in transverse vibrations.

Keywords: rod, frequency, shape mode, hysteresis.

Кириш. Механик системалардаги зарарли тебранишларни сўндириш ва уларнинг узок муддат мукамал ишлашига тўсқинлик қилаётган омилларни аниқлаш ва уларни бартараф этиш масалаларини ечишга бағишланган ишлар муҳим ҳисобланади. Шу жиҳатдан кинематик кўзғалишларда тебранишлардан ҳимояланувчи стерженнинг гистерезис типидagi эластик диссипатив характеристикаларини эътиборга олган ҳолда тебраниш формаларини умумий кўринишда аниқлаш ва частота тенгламаларини система параметрлари асосида аналитик ифода-лашда уларга оид адабиётларни таҳлили долзарб ҳисобланади.

Адабиётлар таҳлили. Кўндаланг кесими ўзгармас ва ўзгарувчи бўлган стерженларни зарарли тебранишларини сўндириш, турли нукталаридаги ташки бир қанча кучлар таъсирлари остидаги чизиксиз тебранишларида хусусий тебраниш формаларини чегаравий ва нормаллаштириш шартлари асосида аниқлаш масалаларига бағишланган бир қанча ишлар мавжуд.

Улардан:

[1] - ишда кинематик кўзғалишларда ички резонанслар усули келтирилган. Хусусан бигармоник кўзғалишлар таъсири остидаги стерженнинг ҳаракати Лагранже тенгламалари ёрдамида олиниб, амплитуда-частота характеристикаси таҳлил қилинган. Объектларни кинематик кўзғалиш-

ларда таҳлил қилиш сейсмик ҳодисаларни ўрганишда муҳим аҳамиятга эга бўлиши кўрсатилган;

[2] – ишда ўзгарувчан кўндаланг кесимли стерженнинг ҳар хил чегаравий шартларда частота тенгламаси аниқланган ва уни ечиш усуллари келтирилган;

[3] – ишда стерженнинг даврий куч таъсиридаги мажбурий тебранишлари ўрганилган. Хусусий тебраниш формалари бир неча хил кўринишда тақлиф этилган ва резонанс частотаси аниқланган;

[4-8] – ишларда тебранишлардан ҳимояланувчи стерженларнинг тебраниш формалари экспериментал тадқиқ этилган. Частоталарнинг ўзгариши билан хусусий тебраниш формалари графиклари олиниб хулосалар қилинган ва тавсиялар берилган;

[9] – ишда бир учи эркин иккинчи учи қистириб маҳкамланган стерженга динамик сўндиргич сифатида унинг эркин учига ўрнатилган иккинчи стерженнинг биргаликдаги тебранишларида хусусий тебраниш формалари ва частоталарини аниқлаш масалалари қаралган;

[10] – ишда ўзаро Пойтинг - Томсон модели билан боғланган иккита стерженларнинг тебранишлари Лагранж тенгламалари ёрдамида математик моделлаштирилган. Хусусий тебраниш формалари ва частоталари сонли таҳлил этилган;

[11-16] – ишларда стерженларнинг хусусий тебраниш формалари ва частоталарини аниқлашнинг назарий асослари турли хил ташқи юкланишлар таъсирини ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқилган ва эксперимент натижалари келтирилган;

[17] – ишда гистерезис типидagi эластик диссипатив характеристикали стержен ва динамик сўндиргичларнинг биргаликдаги кўндаланг тебранишларида хусусий тебраниш формаси тригонометрик функция кўринишда олиниб, таҳлил этилган ва икки учи шарнирли маҳкамланганда ҳол учун сонли ҳисоблашлар ўтказилган, хулосалар олинган ва тавсиялар ишлаб чиқилган;

[18-20] – ишларда ҳар хил баланд иншоотларнинг динамик характеристикалари яъни, хусусий тебраниш частотаси, формаси ва тебраниш декрементлар бир ўлчовли масала сифатида қарилиб, улардаги тебранишлар амплитудасини камайтиришни, иншоотнинг хусусий частотасини мавҳум қисмини кўпайтириш орқали амалга ошириш кўриб чиқилган.

Ушбу келтирилган ҳар бир ишнинг ютуқ ва унда ўрганилмаган томонлари бўлишига қарамадан, уларнинг барчаси назарий тадқиқотларни ривожлантиришда ва амалий масалаларни ечишда кенг қўлланилиб келмоқда.

Хулоса. Ўтказилган таҳлил натижалари кинематик кўзғалишлар таъсирини эътиборга

олган ҳолда тебранишлардан ҳимояланувчи гистерезис типидagi эластик диссипатив характеристикали стерженларнинг тебраниш формаларини умумий ҳолда ва частоталар тенгламасини система параметрлари асосида аниқлаш бўйича кенг кўламли тадқиқот ўтказиш зарурати мавжудлигини кўрсатди.

Адабиётлар:

1. ElBassiouny A.F. Vibrations and dynamical stability of nonlinear system of rods to biharmonic excitations // *Physica Scripta*. 2006, Volume 74 (1), Pp. 28-38.
2. Yardimoglu B. and Aydin L. Exact longitudinal vibration characteristics of rods with variable cross-sections // *Shock and Vibration*. 2011, Volume 18, Pp. 555-562.
3. Mkrtchyan K.S. Study of forced transverse vibrations of elastic hinge-operated rod taking into account rotative movement // *Mechanics Solids*. 2019, Volume 54, Pp. 112-121.
4. Zainulabidin M.H. and Jaini N. Vibration analysis of a beam structure attached with a dynamic vibration absorber // *Applied Mechanics and Materials*. 2013, Volume 315, Pp. 315-319.
5. Bonsel J. H., Fey R.H.B. and Nijmeijer H. Application of a dynamic vibration absorber to a piecewise linear beam system // *Nonlinear Dynamics*. 2014, Volume 37, Pp. 227-243.
6. Baroudi A.El. and Razafimahéry F. Transverse vibration analysis of Euler-Bernoulli beam carrying point masse submerged in fluid media // *International Journal of Engineering & Technology, Science Publishing Corporation*. 2015, Volume 4 (2), Pp.369-380.
7. Polukoshko S., Kononova O., Schukin I. and Smirnova R. Experimental research of dynamic damping of lateral vibrations of a rigid cantilever beam // *Journal of Vibroengineering*. 2013, Volume 15 (1), Pp. 265-270.
8. Mahesha T.M., and Ranjith K. Experimental investigation of transverse vibration characteristics of beams // *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology*. 2019, Volume 7, Pp. 265-273.
9. Yingyu H., Waion W., and Li Ch. Optimal design of a beam-based dynamic vibration absorber using fixed-points theory // *Journal of Sound and Vibration*. 2018, Volume 421, Pp. 111-131.
10. Alessandro P., and Evangelos N. Transverse vibrations of viscoelastic sandwich beams via Galerkin-based state-space approach // *Journal of Engineering Mechanics*. 2016, Volume 142(7), DOI:[10.1061/\(ASCE\)EM.1943-7889.0001069](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EM.1943-7889.0001069)
11. Jue X, Yuan-jie Ch., and Yong-li M. Transverse vibrations of a thin loaded rod: theory and experiment // *European Journal of Physics*. 2015, Volume 36, <http://iopscience.iop.org/0143-0807/36/5/055035>
12. Chaohe Ch., Yong H., and Guangfan Li. Calculation of the natural frequencies of transverse vibration of complex beams using the differential-matrix equations // *Advanced Materials Research*. 2011, Volume 243-249, Pp. 284-289.
13. Mohamed G., and Sinan M. Transverse vibration of two axially moving beams connected by an elastic foundation // *Proceedings of 2005 ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition*, (2005), November 11-15, Florida. DOI:[10.1115/IMECE2005-80377](https://doi.org/10.1115/IMECE2005-80377)

14. Banerjee J., Su H., and Gunawardana W.D. Dynamic stiffness formulation and free vibration analysis of a moving Timoshenko beam // Proceedings of 49th ASC Structures, Structural Dynamics, and Materials Conference, (2008), April 1-8, Schaumburg. DOI:10.2514/6.2008-2078

15. Kong L., and Parker R.G. Approximate eigensolutions of axially moving beams with small flexural stiffness // Journal of Sound and Vibration. 2004, Volume 276, Pp. 459–469.

16. ÖZ. H.R. On the vibrations of an axially travelling beam on fixed supports with variable velocity // Journal of Sound and Vibration. 2001, Volume 239 (3), Pp. 556-564.

17. Дусматов О.М. Динамическое гашение упругих систем с сосредоточенными и распределенными

параметрами // Дисс. канд. физ.-мат. наук/ Киевский политехн. инс. Киев, 1988.

18. Mirsaidov M.M. et al. Damping of high-rise structure vibrations with viscoelastic dynamic dampers // E3S Web of Conferences, 224, 02020. (2020), <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202022402020>

19. Mirsaidov M.M. et al. Choice of optimum extinguishers parameters for a dissipative mechanical system // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 883(1), 012100. (2020), DOI:10.1088/1757-899X/883/1/012100

20. Mirsaidov M.M., and Khudainazarov Sh.O. Spatial natural vibrations of viscoelastic axisymmetric structures // Magazine of Civil Engineering. 2020, Volume 96(4), Pp. 118-128.

К ВЫБОРУ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СТЕРЖНЕВЫХ СИСТЕМ ТИПА ФЕРМ

Ибрагимов Низом Хусенович, Исабеков Камолбой к.т.н.,

Косимов Турабой Косимович, к.т.н., доцент

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Аннотация: В статье приведены примеры стержневой системы в виде плоской фермы с различной топологией нагруженной силой P с точки зрения теории графов, имеющие одинаковой принцип построения математической модели на основе МКЭ.

Ключевые слова: шарнирно-стержневая система, уравнения, конечный элемент, матрица, вектор.

Известно, что работа под нагрузкой пространственных стержневых систем можем описать тремя группами уравнений: статических; геометрических; физических.

1) уравнения статики:

$$\vec{S} = f(\vec{P}). \quad (1)$$

где $S_1 = S_1 + S_2 + \dots + S_n$; внутренние силы,

$P_1 = P_1 + P_2 + \dots + P_n$; внешние силы.

2) геометрические уравнения:

$$\vec{U} = \varphi(\vec{\Delta}). \quad (2)$$

где U - перемещения узлов, Δ - удлинения стержней.

3) физические уравнения

$$\vec{N} = \lambda(\vec{\Delta}). \quad (3)$$

где N - действующий усилия, Δ - деформация каждого отдельного стержня.

Этот три группы уравнений (1), (2), (3), взятые вместе, составляют математическую модель стержневой системы. Они позволяют вычислить усилия в стержнях (вектор внутренних усилий N), определить перемещения узлов (вектор U), а это, в свою очередь, дает возможность правильно запроектировать стержни и узлы, обеспечив тем самым необходимую несущую способность и жесткость пространственных стержневых систем в целом.

Рассмотрим шарнирно-стержневую систему (рис 1). Полагаем что, длины вертикального и горизонтального стержней неодинаковыми количество стержней $n = 31$ шт. Цифрами в рамках обозначаем номера стержней в кругах номера узлов. ЕА - жесткость при осевом нагружении,

где E - модуль упругости, A - площадь поперечного сечения.

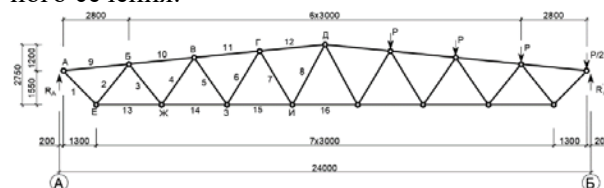


Рис 1. К расчету шарнирно-стержневой системы (Ферма).

Узловые сосредоточенные силы P_i $i=1 \dots 31$.

Усилия в стержнях N_j $j=1 \dots 31$.

количество узлов.

Из узлового равновесия узла A можно записать;

$$P + N + N.$$

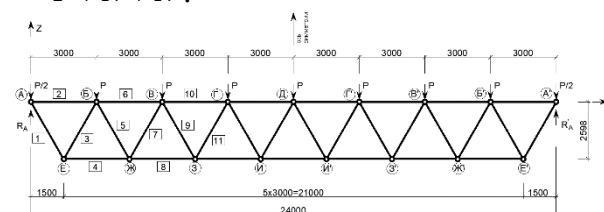


Рис 2. Ферма из равнобоких уголков.

Рассмотрим шарнирно-стержневую систему (рис 2) (в плоскости ZX), полагая длины всей стержней одинаковыми и равными l , а также внутренние углы треугольников тоже одинаковыми и равными $\alpha = 60^\circ$. Жесткость стержней равны на ЕА, здесь $E = 2.06 \cdot 10^4$ МПа; - модуль упругости материала, A - площадь поперечного сечения, P - узловые сосредоточенные силы,

$n = 23$ шт, количество узловых соединений
 $m = 13$.

Из условий равновесия узла A можно записать

$$\begin{cases} \frac{P}{2} + N_1 \cdot \sin \frac{\alpha}{2} = 0; \\ N_2 = 0. \end{cases}$$

в) ферма из растянутых раскосами.

Для расчета плоских ферм (рис 1.) алгоритм метода конечных элементов МКЭ разделим на следующих этапов:

- Разбиваем каждой фермы на конечных элементы;

- Определяем аппроксимирующий функций для отдельного конечного элемента (определяем функция элемента);

В – объединяем конечных элементов на единую систему;

- определяем вектора узловых значений функций.

1. Форму выделяем n -го количество конечных элементов $X_1-X_2, X_2-X_3, \dots, X_{n-1}$, в общем случае разных по длине. В пределах длины каждого элемента искомую функцию можно считать линейной (Рис 2). $v = qx + b$.

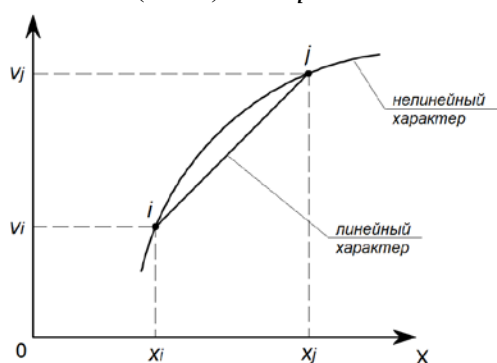


Рис 3. Одномерные конечные элементы.

2. Рассмотрим рис 1. а, один из выделенных элементов X_i-X_j . Для определения коэффициентов a и b в полинома (1) запишем граничное условия

при $X=X_i$ $v(x) = V_i$,

при $X=X_j$ $v(x) = V_j$.

Подставляем эти значения в равенство (1), получим систему двух уравнений, решив которую относительно a и b имеем:

$$a = (V_i - V_j) / L; \quad b = (V_i X_j - V_j X_i) / L.$$

тогда $v = [(X_j - X) / L] \cdot V_i + [(X - X_i) / L] V_j$

(2)

Члены уравнения (2)

$$N_i = (X_j - X) / L; \quad N_j = (X - X_i) / L \quad (3) -$$

функции формы одномерного симплекс-элемента.

тогда уравнения (2) принимает вид:

$$v = N_i V_i + N_j V_j \quad (4)$$

$$\text{или в матричной форме } v = N \bar{V} \quad (5)$$

где $N = \|N_i N_j\|$ - матрица-строка, $V = \|V_i V_j\|$ -

вектор-столбец.

Формулы (3), (5) являются общими и пригодными для решения любых задач стержневых систем, включающих одномерные прямолинейные конечные элементы.

3. Объединение конечных элементов в одну систему. Основу этого этапа составляет замена номеров узлов i и j в уравнении (4) на номера, присвоенные узлам в процессе разбиения рассматриваемой области. (Рис 3)

$$v_{12} = N_1 V_1 + N_2 V_2; \quad v_{23} = N_2 V_2 + N_3 V_3; \dots$$

$$v_{n,n+1} = N_n V_n + N_{n+1} V_{n+1}.$$

Эта система уравнений представляет собой математическую модель исследуемой задачи стержневых систем. Запишем эту систему в расширенной форме:

$$\begin{pmatrix} v_{12} \\ v_{23} \\ v_{34} \\ \vdots \\ v_{n-1,n} \\ v_{n,n+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} N_1 & N_2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & N_2 & N_3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & N_3 & N_4 & 0 \\ \dots & & & & \\ 0 & 0 & 0 & 0 & N_{n-1} & N_n & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & N_n & N_{n+1} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \\ V_3 \\ V_4 \\ \vdots \\ V_{n-1} \\ V_n \end{pmatrix} \quad (6)$$

что соответствует векторной записи модели

$$\bar{v} = N \bar{V} \quad (7)$$

4. далее определяем вектора узловых значений функции. Уточняем конкретное дифференциальное уравнение и конкретный функционал исследуемого явления.

Для плоских стержневых систем этот функционал имеет простейший вид.

$$J = \int_{X_1}^{X_2} \left(v_{12}^2 + \frac{dv_{12}}{dx} \right) dx + \int_{X_2}^{X_3} \left(v_{23}^2 + \frac{dv_{23}}{dx} \right) dx + \dots \quad (8)$$

$$\int_{X_n}^{X_{n+1}} \left(v_{n(n+1)}^2 + \frac{dv_{n(n+1)}}{dx} \right) dx = \sum_{k=1}^n \int_L \left(v_k^2 + \frac{dv_k}{dx} \right) dx.$$

Первый член подынтегрального выражения определим, возводя в квадрат равенство (4), второй-путем его дифференцирования с учетом обозначений (3). Выполняя интегрирование и простейшие преобразования, можем написать:

$$J = \sum_{k=1}^n (c_i v_i^2 + c_j v_j^2 + c_{ij} v_i v_j - v_1 + v_j)_k \quad (9)$$

где

$$c_i = x_j^2 / L + x_j + L / 3; \quad c_j = x_i^2 / L^2 - x_i + L / 3;$$

$$c_{ij} = x_i + x_j - 2x_i x_j / L^2 + 2L / 3.$$

Для того, чтобы определить минимум функционала (9), приравняем нулю частные производные, предварительно развернув выражения

сумм для всех n -го количество конечных элементов и заменяя индексы i, j номерами соответствующих узлов:

$$\partial J / \partial v_1 = 2c_1 V_1 + c_{12} V_2 - 1 = 0;$$

$$\partial J / \partial v_2 = 2c_{12} V_1 + 4c_2 V_2 + c_{23} V_3 = 0;$$

.....

$$\partial J / \partial v_n = c_{n-1,n} V_{n-1} + 4c_n V_n + c_{n,n+1} = 0;$$

$$\partial J / \partial v_{n+1} = c_{n,n+1} V_n + 2c_{n+1} V_{n+1} + 1 = 0.$$

Таким образом, получаем следующую систему уравнений

$$\begin{pmatrix} 2c_1 & c_{12} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ c_{12} & 4c_2 & c_{23} & 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & c_{n,n+1} & 4c_n & c_{n,n+1} \\ 0 & 0 & 0 & c_{n,n+1} & 2c_{n+1} & c_{n+1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \\ V_3 \\ \dots \\ V_n \\ V_{n+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ \dots \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} \quad (10)$$

или $C \cdot \vec{V} = \vec{F}$

Матрицу C называют матрицей жесткости, а вектор F -вектором нагрузок.

Далее расчет сводится к обращением матрицы C и определению вектора $\vec{V} = C^{-1} \cdot \vec{F}$. Значения компонентов вектора $\vec{V}$ и используя систему уравнений (6), можно вычислить значение искомой функции в любой точке.

Далее построим сеть одномерных конечных элементов для металлических стропильных фермы нагруженной силой P . Для плоской фермы шарнирными узлами каждый узел имеет два степени свободы, что определяет n -ной степеней свободы для всей совокупности узловую. Однако внешние связи (опоры) исключают две

степенны свободы в первом узле и один степень свободы последний узел (опора) см. Рис 1.

Выводы и рекомендации:

В статье рассмотрены системы включающие одномерные симплекс-элементы, при этом функции формы элемента (3) остаются одинаковыми для задач из разных (при обработки результатов экспериментальных данных и т.д.) предметных областей. Физическая сущность задачи отображается матрицей жесткости (погонная жесткость) EA/l для растянутых и осевому сжатых элементов.

Фазовыми переменными будут усилия в стержнях N и удлинения стержней $\Delta l = Nl / EA$.

Отметим, что узловые значения функции определяется дифференциальным уравнением задачи или условием минимизаций некоторого функционала. Можно использовать какой-нибудь другой принцип, отвечающий физической сущности задачи.

Литература:

1. Кузнецов В.В. Металлические конструкции. // Справочник проектировщика. Том 1. 1998г. М.: изд АСВ.
2. Мурашко Н.Н., Соболев Ю.В. Металлические конструкции производственных сельскохозяйственных зданий. // Минск. изд «Высшая школа». 1987г. 270 стр.
3. Трофимович В.В., Пермяков В.А. Оптимальное проектирование металлических конструкций. // Киев. Изд. – «Будівельник». 1981г. 135стр.
4. Горев В.В., Филиппов В.В., Тезиков Н.Ю. Металлическое моделирование при расчетах и исследованиях строительных конструкций. // М.: «Высшая школа» 2001г. 206стр.
5. Планирование эксперимента и обработка результатов. // Методические указания. Балакова (Россия). Саратовский государственный технический университет. 2009г. 28стр.

УДК.624.042+699.841.

К АНАЛИЗУ НЕЛИНЕЙНЫХ КРИТЕРИЙ РАЗРУШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ С УЧЕТОМ ДИНАМИЧЕСКОМ ДЕФОРМИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ

Содилов Мустафо Арипович, Косимов Турабой,
Кулмирзаев Илхомиддин, Аслонов Муротжон

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

В статье основное внимание уделено критериям, необходимым для установление обоснованных границ, и изложены результаты анализа ранних проведенных исследований методом моделирования некоторых систем.

Ключевые слово: собственных колебаний, расчетные сопротивления, свободных колебаний

Введение/ В условиях воздействий прочность сооружений, конструкций и строительных материалов зависят от частоты и количества циклов нагружения, т.е. определяется не только общепринятыми физическими свойствами.

Поэтому далее излагаются общие сведения о

динамических характеристик строительных материалов и конструкций, учитывая, что методы определения динамических характеристик сооружений различных типов.

К основным динамическим характеристикам строительных материалов и конструкций пред-

ставляющим большой интерес при проектировании в сейсмических условиях относятся: прочность при немногочисленных повторных нагружениях, динамическая жесткость, затухание. Обычно эти характеристики определяются на основании экспериментальных исследований.

Наибольшее внимание изучению этой проблемы в части строительных материалов и конструкций уделено в работах [4, 7, 12], применительно к наиболее широко распространенным материалам – бетону и железобетону [2, 1, 3, 8], стали и алюминию [5, 7, 10], дереву [4, 6], и камню [9, 11].

Можно выделить влияние следующих факторов, которые будут рассмотрены применительно к основным строительным материалам и отдельным конструкциям на их основ.

1. Динамические формирования материалов и конструкций резервуаров.

Известно что независимо от внешнего воздействия сооружения, как правило, колеблются с частотой, близкой к частоте их собственных колебаний т. е. порядка 0,5-10 Гц. Если учесть, что повторяемость сильных землетрясений за редким исключением значительно превышает срок службы сооружения, то вполне обоснованным выглядит требование соблюдения при землетрясении частичной сохранности здания, т. е. допущения в нем деформаций, не приводящих к обрушению, или, иными словами, достижения конструкциями передельной несущей способности. В этих условиях передельная несущая способности конструкции определяются предельным прочностными характеристиками материалов.

Обработка многочисленных акселерограмм реальных землетрясений показала [12], что число повторений нагрузки большой интенсивности составляет в основном 40—50 циклов, что позволило ограничить число нагружений при изучении динамических характеристик при сейсмических воздействиях до 100—200 циклов.

Приведенные ниже анализ результатов ранних проведенные экспериментальных исследований построены на оценке несущей способности материалов в зависимости от их пределов прочности $R_{п.п.}$. Рассматривая эти результаты применительно к конкретным материалам значения $R_{п.п.}$ заменяются значениями расчетных сопротивлений, которые используются в практических расчетах.

Общим для конструктивных решений, выполняемых из основных видов строительных материалов, применяемых в несущих конструкциях, является следующее: при снижении скорости нагружения уменьшаются значения прочностных характеристик, причем скорость нагружения существенно влияет на прочность материалов как при однократном, так и при циклическом нагружении:

с уменьшением величины нагрузки возрастает количество циклов нагружения, необходимых для разрушения конструкции;

усталостная прочность материалов зависит от пределов изменения напряжений при каждом цикле динамической нагрузки — коэффициента асимметрии $\rho = \sigma_{\min} / \sigma_{\max}$, где $\sigma_{\max}$ — соответственно минимальные и максимальные значения напряжений при каждом цикле нагружений;

зависимость между прочностью материала и логарифмом числа нагружений можно принимать по линейному закону до области абсолютной усталости материала;

значения статических и динамических модулей упругости (при сравнении только упругой части деформаций) достаточно близко совпадают;

значение φ , характеризующее затухание, является сугубо ориентировочным, так как фактическая жесткость элементов строительных конструкций в отличие от жесткости воображаемых конструкций из идеального линейно — упругого изотропного однородного материала не может быть определена как некоторая постоянная величина. Она зависит не только от материала и его напряженного состояния, но и от качества изготовления, типа конструкции, температуры, влажности материала, степени повреждения (износа) и другого, что позволяет назначать ее только для простейших конструкций, а для расчета зданий на сейсмические воздействия значение ψ принимается 0,66 [12].

Среди известных в литературе многочисленных способов учета частотно-независимого внутреннего трения широкое применение нашли два наиболее удобных способа, основанные на гипотезе комплексной жесткости и видоизмененной гипотезе Фойгта. Способы эти подробно изложены в [13]. Связь значения ψ с коэффициентом затухания ε_v может быть описана одним из выражений:

$$\psi = (4\pi\omega / \rho^2) \varepsilon_v,$$

в предположении, что силы внутреннего сопротивления (затухания) пропорциональны скорости деформации (гипотеза Фойгта);

$$\psi = (2\pi / \rho K) x_m,$$

в предположении, что силы затухания пропорциональны деформации (видоизмененная гипотеза Мартышкина - Сорокина [12].

Здесь $\varepsilon_v = x_v / 2m$, $x_v = i x_m \rho$ — частоты вынужденных и собственных колебаний системы; i мнимая величина умножение на которую соответствует сдвигу фаз на $\pi/2$; K — коэффициент.

Динамические характеристики для строительных материалов и отдельных конструкций из них полученные на основе экспериментальных исследований, указанных выше, следующие.

Для бетона и железобетона. Прочность бетона на сжатие при ударе выше предела от 10 до 85 % в зависимости от скорости нагружения. Предел выносливости бетона на сжатие составляет 0,5 - 0,6 железобетона в зависимости от процента армирования 0,4 - 0,6 статического предела прочности $R_{п.л}$ при числе нагружений $n = 2 \cdot 10^6$ и коэффициенте симметрии $\rho = 0$.

Зависимость между прочностью и логарифмом числа нагружений для бетона может быть описана: $\sigma_n = R_{п.л} (1,15 - 0,09 \lg n)$.

В железобетоне на эту зависимость влияют процент армирования и класс арматуры. Для образцов с процентом армирования $\mu = 1, \dots, 1,7\%$ (арматура классов А-I, А-IIIВ), в том числе для предварительно напряженных образцов зависимость их прочности от числа циклов нагружения составляет.

$$P_{п} = P_{п.л} (1,03 \dots 1,16 - 0,04 \dots 0,09 \lg n).$$

Для образцов с процентом армирования $\mu = 0,2 \dots 0,3\%$ (при тех же арматуры)

$$P_{п} = P_{п.л} (1,08 \dots 1,19 - 0,09 \dots 0,11 \lg n).$$

Приведенные исследования показали что, анализ ранние проведенных предварительное напряжение практически не влияет на прочность железобетонных элементов при немногочисленных повторных нагружениях; образцы с малым процентом армирования при динамических нагрузках оказываются изменяют показатели прочности по сравнению со статическими в большей мере, чем при средних процентах армирования; влияние перегрузочных циклов на прочность железобетонных конструкций, армированных сталью класса А-I, составляет $\approx 0,8 P_{п}$, а сталью класса А-IIIВ – $0,7 P_{п}$.

Значение расчетных сопротивлении бетона при 100 и 200 циклах нагружения составляет $\sigma_{100} = 0,91 R_{п.л}$ и $\sigma_{200} = 0,89 R_{п.л}$, а железобетона $\sigma_{100} = 0,91 R_{п.л}$ и $\sigma_{200} = 0,85 R_{п.л}$.

Для арматуры в железобетонных конструкциях отношение $R_{п.л} / \sigma_T = 1,1 \dots 1,6$ и соответственно $\sigma \approx 1,2 \dots 1,6 \sigma_T$ где σ_T - предел текучести. Значительный разброс прочностных характеристик в бетоне учитывается введением дополнительных поправок к приведенным формулам.

Полученные на основании этих исследований коэффициенты условий работы железобетонных конструкций при расчетах на прочность $m_{кр} = 0,9 \dots 1,2$. При расчетах на прочность бетонных конструкций в случае внецентренного сжатия $m_{кр} = 1,2$, а в случае сдвига и растяжения $m_{кр} = 1$.

Для конструктивных элементов из железобетона, несущая способность которых определяется не прочностью, а устойчивостью, динамическая разрушающая сила при n числе наруж-

ний

$$P_{кр}^n = P_{кр}^{CT} (1 - 0,03 \lg n),$$

где $P_{кр}^{CT}$ - статическая сила которая практически не ниже динамической разрушающей силы, что позволяет принимать $m_{кр} = 1$.

2. Работа сооружений.

Многочисленных анализ литературных обширные данные об испытаниях сооружений на воздействие вынужденных или свободных колебаний с малыми амплитудами, целью которых являются определение форм собственных колебаний в соответствующих коэффициентов затухание. Известно что многие исследователи пытающийся установить эмпирические зависимости между основным периодом собственных колебаний и общей внешней геометрий каких-либо типов зданий.

Некоторые из таких формул включены в строительные нормы, например следующая формула, предложенная Андерсоном:

$$T_1 = \frac{0,05H}{\sqrt{v}} \quad \text{или} \quad T_1 = \frac{0,05H}{\sqrt{r}}$$

где: T_1 – основной период, (с); H – высота, (м); v – размер основания (v -ширина; r – радиус) (м).

Сейсмический коэффициент определяются по формуле $A = \frac{A_1 T_1}{T}$

где: A – расчетное ускорение, соответствующее периоду собственных колебаний T , а индекс «1» означает основную форму колебаний.

3. Разрушение линейно работающий сооружений.

Нелинейные критерии разрушения может быть связана с тем, что, во-первых, координаты критической комбинации напряжений зависит от условий нагружения; во-вторых, направления главных напряжений в критической точке являются функций от способа нагружений; в-третьих, критерий разрушения основан на нелинейной функции главных напряжений; в-четвертых, имеется комбинации перечисленных факторов.

Пусть разрушение линейно работающий сооружений (системы) происходит, если численное значение по крайней мере одной из реакций $q_i(t)$, $i=1,2 \dots n$ превысит соответствующее критическое значение, допустим, Q_i по крайней мере один раз. Тогда мы имеем дело с более сложными граничными условиями. Переменную

$$q(t) = \min_i [Q_i I q_i(t)], \quad (1)$$

являющуюся нелинейной функцией возмущения, то разрушение произойдет, когда $q(t)$ станет отрицательной. Следовательно, задача имеет нелинейный характер.

Далее пусть P_i означает вероятность того, что Q'_i будет превышена по крайней мере один раз независимо от реакций, относящихся к остальными $n-1$ обобщенным координатам. Если мы

примем, что n событий « Q_i превышено» независимы, то вероятность разрушения будет:

$$P = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_i) \quad (2)$$

Чтобы проиллюстрировать это, рассмотрим систему с десятью возможными видами разрушения, каждый из которых имеет одну и ту же вероятность и экспериментальные распределение типа 2 при К-2. Если мы ведем расчет (по компьютерных программ или комплекса ЛИРА-САПР) для вероятности разрушения, равной $P=10^{-4}$, что в соответствии с уравнением расчетные значения реакций должны быть на 11% больше, чем при отдельном рассмотрении каждого вида разрушения. При $P=10^{-2}$ требуемое увеличение расчетных значений реакций составляет 22%.

Инженерные сооружения в виде цилиндрических резервуаров можно принимать как упруго-пластические систем. Форма кривой сила – перемещения для таких систем можно представлять по рис. 1.

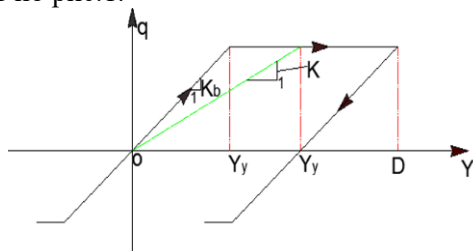


Рис.1. Кривая сила – перемещение упруго-пластической системы.

Чтобы применить упрощенный метод анализа найдем сначала следующее значение эквивалентного коэффициента затухания.

$$\xi = \frac{1}{2\pi D} \int_{y_y}^D \frac{4(y - y_0)K_0 y_y}{(K_0 \cdot \frac{y_y}{y}) y^2} dy = \frac{2}{\pi \mu} \int_1^{\mu} (1 - \frac{1}{v}) dv = \frac{2(\mu - 1 - l_n \mu)}{\pi \mu} \quad (3)$$

Найдем значения q для построения зависимости сила – деформация в виде полинома третьей степени:

$$q = (1 + k^2 + y^2)k_0 y \quad (4)$$

где: q – сила, соответствующая нелинейным упругим деформациям; k_0 – жесткость при малых деформациях; y – деформация; k – константа.

Из уравнения (4) находим

$$k = \frac{q}{y} = (1 + k^2 y^2)k_0 \quad (5)$$

При $|y| \leq y_y$ период собственных колебаний по прежнему выражается уравнением

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{M}{k_0}} \quad (6)$$

Для больших деформаций

$$\frac{k}{k_0} = \frac{1}{v} \quad (7)$$

$$\text{где } v = \frac{y}{y_y} \quad (8)$$

$$\text{коэффициент пластичности } \mu = \frac{D}{D_0} \quad (9)$$

$$\text{или } \mu = \frac{D}{y_y} \quad (10)$$

$$\text{где: } D = \frac{1}{D_0} \int_0^D \alpha(y) D^1(y) dy \quad (11)$$

здесь: D – максимальное численное значение деформации системы, которое принимается в качестве ее реакции при рассматриваемом движении грунта;

$D(y)$ – значение D для эквивалентной линейной системы с такой же массой, жесткостью $k(y)$ и коэффициентом затухания $\xi^1(y)$;

$\alpha(y)$ – положительный весовой коэффициент.

Выводы

Основным отличием упруго пластических нелинейных систем от линейных систем, имеющих такой же начальный период собственных колебаний и такой же коэффициент затухания, является их меньшая реальная жесткость. (Жестко пластические системы и особый случае упруго пластических систем, соответствующий $K_0 = \infty$, заслуживает специального рассмотрения. Кроме того, они обладают затуханием, связанным с гистерезисом.) В области очень длинных начальных периодов собственных колебаний длина периода и степень затухания не оказывают влияния на значений реакций. Поэтому линейные и нелинейные спектры в этой области практически совпадают.

В области начальных периодов, лежащей между T_{ov} и T_{od} , значения реакций упруго пластических систем стремятся к возрастанию вследствие удлинения периодов собственных колебаний, однако это возрастание более чем компенсируется гистерезисным затуханием. В результате этого реакции упруго пластических систем оказываются в среднем несколько меньше реакций соответствующих линейных систем.

Литература:

1. Айзенберг Я.М. Сооружения с выключающимися связями для сейсмических районов. М., Стройиздат, 1976.
2. Голденблат И.И., Николаенко Н.А. Расчет конструкций на действие сейсмических и импульсивных сил. М., Гостройиздат, 1961.
3. Жуков Т.Ж. и др. Поведение зданий и сооружений в г. Джамбуле при землетрясении 10 мая. 1971г. Алма-Ата. Изд-во «Казахстан» 1974.
4. Медведов С.В. Инженерная сейсмология. М., Гостройиздат, 1962.
5. Напитуридзе Ш.Г. Вопросы теории сейсмостойкости сооружений. Тбилиси, изд-во АН Груз

ССР, 1956.

6. Поляков С.В. Сейсмостойкие конструкции зданий. М., Высшая школа, 1969.

7. Рассказовский В.Т. Основные физических методов определения сейсмических воздействий, Ташкент, «Фан», 1973.

8. Рашидов Т.Р. Динамическая теория сейсмостойкости сложных систем подземных сооружений. Ташкент, «Фан», 1973.

9. Yen, H.Y., and J.T.P. Yao, "Response of Bilinear Structural Systems to Earthquake Loads" presented at the ASME. Vibration s Cont., Philadelphia, Pa., ASME Preprint 69-VIBR-20.

МОДЕЛЬ РАСЧЕТА И ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ АНКЕР-НАБРЫЗГ-БЕТОННОЙ КРЕПИ СТЕБЛОВ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ШАХТ

Омонов Ш.Б. Самаркандский государственный университет

В статье предложена модель расчета и оптимизации параметров анкер-набрызгбетонной крепи вертикальных горных выработок (шахт и восстающих). По результатам ранее проведенных нами исследований, определены значения параметров анкер-набрызгбетонной крепи. Приведен пример расчета и оптимизации этих параметров.

Ключевые слова: крепь, анкер, набрызгбетон, горная выработка, породный массив, шаг анкерования, прочность.

Вертикал шахта девори анкер-сочмабетон мустахкамлагичи параметрларини ҳисоблаш ва оптималлаштириш модели

Мақолада вертикал тоғ ишланмаси (шахта ва тикланувчи) девори анкер-сочмабетон мустахкамлагичи параметрларини ҳисоблаш ва оптималлаштириш модели таклиф этилган. Ўтказилган тадқиқотлар натижалари асосида анкер-сочмабетон мустахкамлагич параметрлари аниқланган. Бу параметрларни ҳисоблаш ва оптималлаштиришга мисол келтирилган.

Калит сўзлар: мустахкамлагич, анкер, сочмабетон, тоғ ишланмаси, тоғ жинслари массиви, анкерлаш қадами, мустахкамлик.

A model for calculating and optimizing the parameters of anchor-spray-concrete support for vertical mine workings.

The article proposes a model for calculating and optimizing the parameters of the anchor-sprayed concrete support of vertical mine workings (mines and rising ones). According to the results of our previous studies, the values of the parameters of the sprinkler concrete support were determined. An example of calculating and optimizing these parameters is given.

Keywords: support, anchor, spray-concrete, mine working, mountain range, step anchoring, strength

Для этого сначала определяем параметры анкеров [1], а затем, исходя из полученных их числовых значений, и толщину набрызгбетона [2]. При этом будем пренебрегать влиянием дополнительных нагрузок, имея в виду, что не к каждому анкеру крепи подвешиваются какие-то механизмы или предметы [3,4]. Кроме того, будем пренебрегать и влиянием силы трения породы о породу, которое приводит к увеличению запаса прочности закрепления анкера. В этом случае, для определения длины замковой части анкера, выступающего за зону возможных вывалов, предлагаем использовать одну из следующих формул:

Если к концу анкера приложена некоторая дополнительная сила, например, весь механизм, подвешиваемых к крепи и другие, а так же учитывается сила трения породы о породу, то для длины замковой части анкера применяется формула

$$\ell_z \geq \frac{1}{2} \sqrt{\frac{k_z \gamma_c b \left[ah + \frac{a+h}{\cos \varphi} H \right] \times \left[\cos \varphi - f \sin \varphi \right] + Q_d \cos \varphi}{2 \lambda k_c [\sigma_p]}}, \quad (1)$$

где Q_d величина дополнительной силы; в случае отсутствия дополнительной силы из

(1) имеем

$$\ell_z \geq \frac{1}{2} \sqrt{\frac{k_z \gamma_c b \left[ah + \frac{a+h}{\cos \varphi} H \right] \times \left[\cos \varphi - f \sin \varphi \right]}{2 \lambda k_c [\sigma_p]}}; \quad (2)$$

в случае пренебрежения коэффициентом трения породы о породу формула (2) может быть использована в виде

$$\ell_z \geq \frac{1}{2} \sqrt{\frac{k_z \gamma_c b \left[ah \cos \varphi + (a+h) H \right]}{2 \lambda k_c [\sigma_p]}}, \quad (3)$$

где a - шаг анкерования по горизонтали; h - шаг анкерования по вертикали; H - расстояние от поверхности земли до места анкерования; γ_c - плотность пород стенки ствола в месте анкерования; b - размер зоны возможных вывалов; φ - угол напластования пород; k_z - коэффициент запаса, равный 1,5 для подготовительных выработок; λ - коэффициент бокового распора; k_c - коэффициент литотипности пород стенки; $[\sigma_p]$ - предел прочности стержня анкера на растяжение. При этом $\lambda = v/(1-v)$.

Когда длина замковой части анкера ℓ_z известна, длину применяемого анкера определяем

исходя из равенства

$$\ell = \frac{b}{\sin \phi} + \left(1 + \frac{\sqrt{2\lambda}}{\operatorname{tg} \phi}\right) \ell_z. \quad (4)$$

Для размера зоны возможных вывалов - b , как было указано в предыдущих разделах, можно принять значение $0,2 \leq b \leq 0,6$. Для большей надежности предлагаем брать значение b равное 0,6.

Прочность закрепления замковой части анкера, выступающей за контур возможной зоны разрушения или вывалообразования, определяется по формуле

$$P_z = \pi d l_z \cdot k_{cs}, \quad (5)$$

где d - диаметр стержня анкера; l_z - длина замковой части анкера, выступающего за контур возможной зоны разрушения или вывалообразования; k_{cs} - удельное сцепление материала стержня с цементно-песчаным камнем. Для набрызгбетона марок 300, 400, 500 значения k_{cs} находится в пределах 15-25 кгс/см². Для расчетов рекомендуется значение этого коэффициента равное 20 кгс/см².

Для определения плотности установки анкеров следует применять одну из следующих формул [5]:

в случае выработки с круговым поперечным сечением

$$\rho_{CT} = \frac{k_z \gamma_c (b^2 + 2bR) \cos \phi}{R P_{z,CT}}, \quad (6)$$

где R - радиус поперечного сечения выработки; $P_{z,CT}$ - прочность закрепления замковой части анкера в породах ствола;

в случае выработки четырехугольного поперечного сечения

$$\rho_{CT,2} = \frac{2k_z \gamma_c b \cos \phi}{P_{z,CT}} \quad (7)$$

По формулам (6) и (7) нетрудно определить число анкеров, устанавливаемых в ряду по окружности или по ширине и длине поперечного сечения ствола:

- в случае круглого сечения;

$$n_o = 2\pi R \sqrt{\rho_{CT}} \quad (8)$$

- в случае четырехугольного сечения, ($i=1,2$).

$$N = (m_i) \sqrt{\rho_{CT,2}} \quad (9)$$

Толщина набрызгбетонного покрытия $\delta_{нб}$ определяется по формуле [6]

$$\delta_{нб} = 0,74 \cdot h \frac{E_{нб}}{E_{нб} + E_n} \times \quad (10)$$

$$\times \sqrt{\frac{a v \gamma_c}{2 \operatorname{tg} \psi (1-v) [\sigma_p]} \ln \frac{\sqrt{ah}}{r_a}},$$

где E_n и $E_{нб}$ - модули упругости упрочненной породы и набрызгбетона, соответственно; r_a -

радиус поперечного сечения железобетонного анкера; σ_p - предел прочности набрызгбетона на растяжение; ψ - угол внутреннего трения породы.

Высота свода пород, при котором не происходит скольжение, определяется по следующей формуле

$$h_1 = \frac{[\sigma_{cp}^{нб}] \delta_{нб}}{2 \gamma_c b \sin \alpha}, \quad (11)$$

где $[\sigma_{cp}^{нб}]$ - прочность набрызгбетонного покрытия на срез; α - угол наклона плоскости скольжения. Заметим, что выбранное значение h не должно превышать значение высоты свода пород - h_1 , при котором не происходит скольжение.

ПРИМЕР РАСЧЕТА. При расчетах используем данные об основных характеристиках руд месторождений Кизилкумов. По этим данным определяем, что на участке от 1 м - до 34 м породы XIV-XV категории, что соответствует значению коэффициента крепости пород по шкале проф. Протоdjяконова равного от 7 до 9. Принимаем $f=8$. Плотность пород этой зоны 2,46 г/см³ = 2,46 т/м³;

Допустим, что к анкерам не приложены дополнительные силы. Пренебрегаем также и влиянием сил трения между структурными блоками пород. Тогда, для определения длины замковой части анкера следует применять формулу (3). Исходя из того, что $f=8$ и $\gamma_c=2,46$ т/м³ определяем значения остальных параметров по таблицам: $\lambda=0,25$; $k_c=0,75$; $k_z=1,5$; $[\sigma_p]=420$ тс/м².

Для расстояния H от поверхности земли до места анкерования примем значение 20 м. Для других параметров принимаем следующие значения $a=1$ м, $b=0,6$ м, $h=2$ м т.е. анкры установлены по горизонтали через 1 м, а по вертикали через 2 м. Радиус зоны возможных вывалов примем равным 0,6 м, а угол напластования пород равным 60 градусов.

Подставляя эти данные в формулу (3) будем иметь

$$\ell_z \geq \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1,5 \cdot 2,46 \frac{\text{т}}{\text{м}^3} \cdot 0,6 \text{ м} \times \left[1 \text{ м} \cdot 2 \text{ м} \cdot \frac{1}{2} + (1 \text{ м} + 2 \text{ м}) \cdot 20 \text{ м} \right]}{2 \cdot 0,25 \cdot 0,75 \cdot 420 \frac{\text{т}}{\text{м}^2}}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2,214(1+3 \cdot 20)}{0,375 \cdot 420}} \text{ м}^2 = 0,47 \text{ м}.$$

Длину замковой части анкера примем равной 47 см, т.е. $\ell_z=47$ см. Подставляя это значение в формулу (4) получим

$$\ell = \frac{0,6\text{ м}}{\sin 60^\circ} + \left(1 + \frac{\sqrt{0,5}}{\operatorname{tg} 60^\circ}\right) \cdot 0,47\text{ м} =$$

$$= 0,6929 + 1,4083 \cdot 0,47 = 1,3548\text{ м}.$$

Длину анкера примем равной 1,35 м.

Для определения прочности закрепления анкеров, примем, что стержень анкера изготовлен из арматуры диаметром 12 мм (т.е. самый слабый из существующих арматур). Для $k_{сб}$ имеем значение 20 кгс/см². Подставляя эти данные в формулу (5) получим

$$P_{z,ct} = 3,14 \cdot 1,2\text{ см} \cdot 20 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2} \cdot 47\text{ см} \approx$$

$$\approx 3542\text{ кгс} = 3,542\text{ тс}$$

Теперь по формуле (6) определяем плотность установки анкеров, при этом примем,

что радиус поперечного сечения выработки $R=1,4$ м, что соответствуем круговому сечению с площадью 6 м². Получим

$$\rho_{CT} = \frac{1,5 \cdot 2,46 \frac{\text{мс}}{\text{м}^3} \cdot (0,6^2 + 2 \cdot 0,6 \cdot 1,4) \cdot \text{м}^2 \cdot 0,5}{1,4\text{ м} \cdot 3,542\text{ тс}} =$$

$$= \frac{3,69 \cdot 1,02 \frac{1}{\text{м}^2}}{1,4 \cdot 3,5 \frac{1}{\text{м}^2}} = \frac{3,7638}{4,9} \frac{\text{шт}}{\text{м}^2}.$$

По формуле (7) определяем число анкеров, устанавливаемых в ряду по окружности сечения

$$n_0 = 2\pi R \cdot \sqrt{\rho_{CT}} = 2 \cdot 3,14 \cdot 1,4\text{ м} \cdot$$

$$\cdot \sqrt{0,7682 \frac{1}{\text{м}}} = 7,7\text{ шт} \approx 8\text{ шт}.$$

Толщину набрызгбетонного покрытия определяем по формуле (10)

$$\delta = 0,74 \cdot 2\text{ м} \cdot \frac{2,35 \cdot 10^5 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}}{(1,9 \cdot 10^5 + 2,35 \cdot 10^5) \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}} \times$$

$$\times \sqrt{\frac{1\text{ м} \cdot 2,46 \frac{\text{мс}}{\text{м}^3} \cdot 0,2}{2 \cdot \operatorname{tg} 70^\circ \cdot 0,8 \cdot 95 \frac{\text{мс}}{\text{м}^2}} \ln \frac{\sqrt{1 \cdot 2 \cdot \text{м}^2}}{0,1\text{ м}}} =$$

$$= \frac{1,48 \cdot 2,35}{4,25} \cdot \text{м} \cdot \sqrt{\frac{0,492 \cdot 2,6533}{2 \cdot 2,747 \cdot 76}} \approx 4,7\text{ см}.$$

В этом случае

$$h_1 = \frac{120 \frac{\text{мс}}{\text{м}^2} \cdot 0,047\text{ м}}{2 \cdot 2,46 \cdot \frac{\text{м}}{\text{м}^3} \cdot 0,6 \cdot 0,866} = \frac{5,64}{2,56} \text{ м} = 2,2\text{ м}.$$

Отсюда следует, что выбранное значение для шага анкерования по вертикали – h удовлетворяет условию $h < h_1$. При этом толщина набрызгбетонного покрытия должна быть равной 4,7 см, чего трудно достичь при однократном набрызге бетона. Поэтому шаг анкерования по вертикали

– h , примем равным 1,5 метрам и для этого случая вычисления повторяем сначала.

Получим

$$1) \ell_z \geq \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1,5 \cdot 2,46 \cdot 0,6 \left[1 \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{2} + (1+1,5) \cdot 20\right]}{2 \cdot 0,25 \cdot 0,75 \cdot 420}} =$$

$$= \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2,214 \cdot 50,75}{0,375 \cdot 420}} \cdot \text{м} = \frac{1}{2} \sqrt{0,7134} \cdot \text{м} \approx 0,42\text{ см}.$$

$$2) \ell = \frac{0,6\text{ м}}{\sin 60^\circ} + \left(1 + \frac{\sqrt{0,5}}{\operatorname{tg} 60^\circ}\right) \cdot 0,42\text{ м} = 1,28\text{ м}$$

$$3) P_{z,CT} = 3,14 \cdot 1,2 \cdot 20 \cdot 42 = 3165\text{ кгс} = 3,165\text{ тс}.$$

$$4) \rho_{CT} = \frac{3,76 \frac{\text{шт}}{\text{м}^2}}{4,43 \frac{\text{шт}}{\text{м}^2}} = 0,85 \frac{\text{шт}}{\text{м}^2}.$$

$$5) n_0 = 2 \cdot 3,14 \cdot 1,4 \cdot \sqrt{0,85} = 8,1\text{ шт}.$$

$$6) \delta = 0,74 \cdot 1,5 \cdot \frac{2,35 \cdot 10^5}{4,25 \cdot 10^5} \cdot \sqrt{\frac{1 \cdot 2,46 \cdot 0,2}{2 \cdot 2,747 \cdot 76}} \cdot \ln \frac{\sqrt{1,5}}{0,1} =$$

$$= 0,61 \cdot \sqrt{\frac{0,492 \cdot 2,5}{417,54}} = 0,61 \cdot 0,055 \approx 0,034\text{ м} = 3,4\text{ см}.$$

$$7) h_1 = \frac{120 \cdot 0,034}{2 \cdot 2,46 \cdot 0,6 \cdot 0,866} = \frac{4,08}{2,56} = 1,59\text{ м}.$$

Можно принять число анкеров по горизонтали равным 8 штук.

В полученных результатах прочность закрепления анкера уменьшилась на 0,4 тс. Толщина набрызгбетонного покрытия равна 3,4 см, которую можно достичь при однократном набрызге бетона с трудом. Кроме того, разница между значением предельно возможной высоты слоя, при котором нет скольжение и значением шага анкерования по вертикали равна $h_1 - h = 0,9\text{ м}$, что нежелательно. Поэтому, примем $h = 1,4\text{ м}$ и в качестве стержня анкера применяем арматуру с диаметром 14 мм и увеличиваем радиус железобетонного анкера до 12 см. Получим следующие значения параметров:

$$1) \ell_z \geq \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1,5 \cdot 2,46 \cdot 0,6 (1 \cdot 1,4 \cdot 0,5 + 2 \cdot 4 \cdot 20)}{2 \cdot 0,5 \cdot 0,75 \cdot 420}} \cdot \text{м} =$$

$$= \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2,214 \cdot 48,7}{0,375 \cdot 420}} \cdot \text{м} \approx \frac{1}{2} \sqrt{0,685} = 0,41\text{ м} = 41\text{ см}.$$

$$2) \ell = \frac{0,6\text{ м}}{\sin 60^\circ} + \left(1 + \frac{\sqrt{0,5}}{\operatorname{tg} 60^\circ}\right) \cdot 0,41\text{ м} =$$

$$= 0,693 + 0,578 = 1,27\text{ м}.$$

$$3) P_{z,CT} = 3,14 \cdot 1,4 \cdot 20 \cdot 41 =$$

$$= 3604,72 \text{ кгс} \approx 3,605\text{ тс}.$$

$$4) \rho_{CT} = \frac{1,5 \cdot 2,46 \cdot (0,6^2 + 2 \cdot 0,6 \cdot 1,4) \cdot 0,5}{1,4 \cdot 3,605} =$$

$$= \frac{3,76 \frac{\text{шт}}{\text{м}^2}}{5,05 \frac{\text{шт}}{\text{м}^2}} \approx 0,74 \frac{\text{шт}}{\text{м}^2}.$$

$$5) n_0 = 2 \cdot 3,14 \cdot 1,4 \sqrt{0,74} = 7,6 \text{ см} \approx 8 \text{ см}.$$

$$6) \delta = 0,74 \cdot 1,4 \cdot \frac{2,35 \cdot 10^5}{4,25 \cdot 10^5} \cdot \sqrt{\frac{1 \cdot 2,46 \cdot 0,2}{2 \cdot 2,747 \cdot 76}} \cdot \ln \frac{\sqrt{1 \cdot 1,4}}{0,12} \text{ м} =$$

$$= 0,573 \sqrt{\frac{0,492}{417,5}} \cdot \ln 9,86 \text{ м} = 0,573 \cdot \sqrt{\frac{0,492 \cdot 2,29}{417,5}} \text{ м} =$$

$$= 0,573 \cdot \sqrt{0,0027} \text{ м} = 0,0298 \text{ м} = 2,98 \text{ см} \approx 3 \text{ см}.$$

$$7) h_1 = \frac{120 \cdot 0,03}{2 \cdot 2,46 \cdot 0,6 \cdot 0,866} =$$

$$= \frac{3,6}{2,56} \text{ м} = 1,4063 \text{ м} \approx 1,41 \text{ м}.$$

Как видим, прочность закрепления анкера увеличилась до 3,6 тс, количество анкеров, устанавливаемых в ряду по окружности поперечного сечения, не изменился. Толщина набрызгбетонного покрытия равна 3 см и вполне можно достичь при однократном набрызге бетона. Кроме того, величины h_1 и h почти совпадают: $h_1 - h = 0,01 \text{ м}$. Полученные результаты показывают, что параметры анкер-набрызгбетонной

крепей полностью оптимизированы.

Литература:

1. Широков А.П., Лидер В.А., Писляков Б.Г. Расчет анкерной крепи для различных условий применения. - М.: Недра, 1976. - 208 с.
2. Заславский И.Ю., Быков А.В., Компанец В.Ф. Набрызгбетонная крепь. - М.: Недра, 1986. - 198 с.
3. Халмуратов Р.И., Худойназаров Х., Омонов Ш.Б. Обзор методов оценки устойчивости пород и расчета анкерной и набрызгбетонной крепей горных выработок // Научно-технический журнал "Проблемы архитектуры и строительства". 2020. №1. С.90-95.
4. Khalmuradov R.I., Khudoynazarov Kh., Omonov Sh.B. Stress-strain state of the rock mass around the vertical mine // Scientific Journal of Samarkand State University. 2021. 1(125). Pp. 83-89
5. Khalmuradov R.I., Khudoynazarov Kh., Omonov Sh.B. Determination of the parameters of the stress fields of the rock mass around the vertical working of the cross-section. ISJ Theoretical & Applied Science, 10(90), 106-112. DOI: <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2020.10.90.22>
6. Воронин В.С. Набрызгбетонная крепь. - М.: Недра, 1980. - 199 с.

УДК. 539. 3: 624.012.

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ В ВИДЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОН ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК С УЧЕТОМ ВЫНУЖДЕННЫХ КЛОЕБАНИЙ

Косимов Туробой т.ф.н., доцент., Бердикулов Бекзод магистр,
Тошпулатов Хамза, магистр, Тиллаев Миржалол, докторант (PhD)
Джизакской политехнический институт

Статье предлагается методика определения напряженно-деформированного состояния и решения задач о колебания инженерных сооружений в виде железобетонных замкнутых цилиндрических оболочек усиленных кольцевых ребер дает возможности учесть специфику поведения конструкций при действии динамических нагрузок с учетом сухо-жаркого климата средней Азии.

Ключевые слова: инженерные сооружения, напряженно-деформированное состояние, сухой жаркий климат, уравнение движение.

Мажбурий тебраниш таъсириданги ҳалқасимон кабирга билан кучайтирилган темирбетон цилиндрик қобикли муҳандислик иншоотининг қучланиш-деформация ҳолатини аниқлашда механиканинг аънавий усули қўлланилган. Маскур ҳисоблаш усули асосида темирбетон иншоотларнинг Ўрта Осиё минтақасининг қуриқ – иссиқ ташқи ва намликнинг таъсири ҳолати бўйича батафсил ечимлар келтирилган.

Калит сўзлар: муҳандислик иншоотлар, қучланиш-деформацияланиш ҳолати. қуриқ-иссиқ иқлим, ҳаракат тенгламаси.

Введение. Повышение требований к прочности и надежности конструкций привело к необходимости разработки более строгих расчетных схем, принимаемых в расчетах на динамические нагрузки.

При проектировании инженерных сооружений в сейсмических районах их конструкции должны отвечать специальным требованиям норм и правил строительства в сейсмических районах [1] а также инструкции по определению сейсмической нагрузки для зданий и сооружений. Период свободных колебаний железобетонных инженерных сооружений при сейсмичности 7 баллов и более все элементы конструкции должны быть рассчитаны, кроме обычных и эксплуатационных нагрузок, на действие сейсмических сил. При этом воздействие ветровой

нагрузки не учитываются. Определение периода вынужденных колебаний инженерных сооружений в виде цилиндрических оболочек подкрепленных кольцевыми ребрами можно выполнять методом начальных параметров.

В настоящем приводятся решения уравнений движения цилиндрических оболочек, усиленных кольцевыми ребрами и находящихся под действием гармонической нагрузок. При решении динамической задачи рассматриваются оболочки конечной длины, шарнирно опертые по одной конце и свободном по другому краям. Принимаем, что оболочки усилены регулярно размещенными ребрами.

Рассматриваем конечной длины оболочки, усиленные регулярной системой кольцевых ре-

бер. Принимаются, что оболочки нагружены систематически изменяемой нагрузкой, при которой

$$\begin{aligned} q_x(\xi, \theta) &= -q_x(-\xi, \theta) = q_x(\xi + \xi_1^*, \theta), \\ q_y(\xi, \theta) &= q_y(-\xi, \theta) = q_y(\xi + \xi_1^*, \theta), \\ q_z(\xi, \theta) &= q_z(-\xi, \theta) = q_z(\xi + \xi_1^*, \theta), \end{aligned} \quad (1)$$

либо циклически антисимметричной нагрузкой, при которой.

$$\begin{aligned} q_x(\xi, \theta) &= q_x(-\xi, \theta) = q_x(\xi + \xi_1^*, \theta), \\ q_y(\xi, \theta) &= -q_y(-\xi, \theta) = q_y(\xi + \xi_1^*, \theta), \\ q_z(\xi, \theta) &= -q_z(-\xi, \theta) = q_z(\xi + \xi_1^*, \theta). \end{aligned} \quad (2)$$

$$\text{Здесь } \xi_1^* = \frac{L}{r} \quad q_x = \frac{q_x^0}{1+c}; \quad q_y = \frac{q_y^0}{1+c};$$

$$q_z = \frac{q_z^0}{1+c};$$

где L – длина оболочки; r – диаметр оболочки;

c – продольная характеристика деформаций ползучести; q_x^0 , q_y^0 и q_z^0 – критическая нагрузки при упругом решении.

Условия жесткого соединения ребер в обшивке дают возможность установить определенные зависимости между их компонентами перемещений. Так условия равенства перемещений в касательной к обшивке плоскости точек контакта ребер и собственного оболочки имеют вид.

$$\left. \begin{aligned} u(x, y_i) + \frac{h}{2} \varphi_1(x, y) &= u_i(x) - H_i' \varphi_i(x), \\ \vartheta(x, y_i) + \frac{h}{2} \varphi_2(x, y) &= \vartheta_i(x) - H_i' \varphi_{kpl}(x); \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

$$\left. \begin{aligned} u(x_i, y) + \frac{h}{2} \varphi_1(x_i, y) &= u_i(y) - H_i' \varphi_{kpl}(y), \\ \vartheta(x_i, y) + \frac{h}{2} \varphi_2(x_i, y) &= \vartheta_i(y) - H_i' \varphi_i(y). \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

где: h – толщина оболочки;

H_i' и H_j' – расстояния от осей i – го стрингера и j – го шпангоута до поверхности обшивки; x_i и y_i – координаты линий сопряжения ребер с обшивкой; φ_i , φ_{kp} и φ_i , φ_{kpi} – углы поворота и закручивания поперечных сечений соответственно стингеров и шпангоутов.

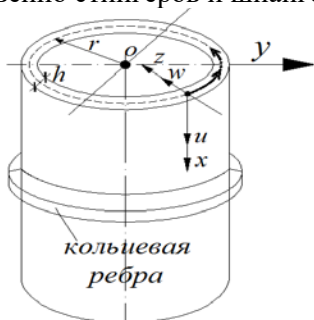


Рис. 1 Расчетная схема оболочки.

Толщина оболочки h принимается в пределах $h \leq r/(25-20)$.

Предельная деформация для обычных и высокопрочных бетонов класса В10...В80 определяются [] по ворожению

$$\varepsilon_{bu} = \frac{2R_{bn} + 95}{K_1 \cdot K_2 \cdot 10^{-5}}; \quad (5)$$

где R_{bn} – нормативная прочность бетона;

r – радиус срединной поверхности.

$K_1 = 0,73$ – для мелкозернистого бетона;

$K_2 = 0,9$ – для бетона подвергнутого тепловой обработке.

$$\text{Деформация бетона } \varepsilon_b = \frac{\sigma_b^k}{E};$$

здесь, опытные параметры вычисляются по формулы: $K = l + m$.

$$\text{где } m = \frac{m_u}{0,8R_{bn}}(\sigma_b - 0,2R_{bn}); \quad m_u = \frac{e_n(\varepsilon_{bn}E_o)}{e_n \cdot R_{bn}} - 1$$

при $\sigma_b = 0,2R_{bn}$, $\kappa = l$;

при $\sigma_b = R_{bn}$, $\kappa = K_u = 1 + m_u$.

$$\text{где } E_o = \frac{58700B}{25+B} K_w \cdot K_t, \quad E = \frac{\sigma_b^k}{\varepsilon_b} \quad (6)$$

K_w ; K_t – коэффициенты, учитывающие влияющие влажности и температуры окружающей среды, приведены в табл. 1 [7]

Таблица 1

Значение коэффициентов K_w и K_t

Влажность, %	10	20	30	40	50	60	70
Коэффициент K_w	0,85	0,875	0,90	0,925	0,95	0,975	1,0
Температура °С	10	20	30	40	50	60	70
коэффициент K_t	1,05	1,00	0,95	0,875	0,80	0,70	-

Система уравнений движения рассматриваемых оболочек согласно динамической задачи имеет вид.

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial \xi^2} + \frac{1-\nu}{2} \frac{\partial^2}{\partial \theta^2} \right) u + \frac{1+\nu}{2} \frac{\partial^2 \vartheta}{\partial \xi \partial \theta} - \nu \frac{\partial \omega}{\partial \xi} - \frac{\partial^2 u}{\partial t_1^2} + \sum_{i=1}^{n_1} \delta_{\delta i} (\xi - \xi_i) x$$

$$\begin{aligned} & \left[-\lambda_{1III} \frac{\partial^4 u}{\partial \theta^4} + \lambda_{2III} \frac{\partial^2 \omega}{\partial \theta^4 \partial \xi} - (\lambda_{1III} - \mu_{1III}) \times \right. \\ & \left. \times \frac{\partial^3 \omega}{\partial \theta^2 \partial \xi} + \mu_{1III} \frac{\partial^2 u}{\partial \theta^2} - \rho_{III} \gamma_{1III} \frac{\partial^2 u}{\partial t_1^2} \right]_{\xi=\xi_j} = \\ & = -\frac{r^2(1-\nu^2)}{Eh} q_x, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \frac{1+\nu}{2} \frac{\partial^2 u}{\partial \xi \partial \theta} + \left[\frac{1-\nu}{2} (1+4a^2) \frac{\partial^2}{\partial \xi^2} + (1+a^2) \frac{\partial^2}{\partial \theta^2} \right] u + \\
& + \left\{ -\frac{\partial}{\partial \theta} + a^2 \left[(2-\nu) \frac{\partial^3}{\partial \xi^2 \partial \theta} + \frac{\partial^3}{\partial \theta^3} \right] \right\} \\
& \omega - \frac{\partial^2 v}{\partial t_1^2} + \sum_{j=1}^{k_1} \delta_{s_1} (\xi - \xi_j) \left(1 - \frac{h_{III}}{r} \right) \times \\
& \times \left[\left(1 - \frac{h_{III}}{r} \right) - \gamma_{III}^{s_1} \frac{\partial^2 u}{\partial \theta^2} - \delta_{III}^{s_1} \frac{\partial^3 \omega}{\partial \theta^3} - \right. \\
& \left. - \gamma_{III}^{s_1} \frac{\partial \omega}{\partial \theta} - \rho_{III}^{-s_1} \frac{\partial^2 u}{\partial t_1^2} \right]_{\xi=\xi_j} = \\
& = -\frac{r^2(1-\nu^2)}{Eh} q_y, \\
& -\nu \frac{\partial u}{\partial \xi} + \left\{ -\frac{\partial}{\partial \theta} + a^2 \left[(2-\nu) \frac{\partial^3}{\partial \xi^2 \partial \theta} + \frac{\partial^3}{\partial \theta^3} \right] \right\} v + \\
& + (1+a^2 \Delta \Delta) \omega + \frac{\partial^2 \omega}{\partial t_1^2} + \sum_{j=1}^{k_1} \left\{ \delta_{s_1} (\xi - \xi_j) \times \right. \\
& \times \left[\eta_{III}^{s_1} \left(\frac{\partial^2}{\partial \theta} + 1 \right)^2 \omega + \eta_{III}^{s_1} \frac{\partial^4 \omega}{\partial \theta^4} + 2\delta_{III}^{s_1} \frac{\partial^2 \omega}{\partial \theta^2} + \gamma_{III}^{s_1} - \right. \\
& \left. - \left(1 - \frac{h_{III}}{r} \right) \gamma_{III}^{s_1} \frac{\partial v}{\partial \theta} - \left(1 - \frac{h_{III}}{r} \right) \delta_{III}^{s_1} \frac{\partial^3 v}{\partial \theta^3} + \rho_{III}^{-s_1} \frac{\partial^2 \omega}{\partial t_1^2} \right]_{\xi=\xi_j} + \\
& + \frac{d\delta_{s_1} (\xi - \xi_j)}{d\xi} \left[-\lambda_{2III}^{s_1} \left(\frac{\partial^2 u}{\partial \theta^2} + \frac{\partial \omega}{\partial \xi} \right) + (2\lambda_{2III}^{s_1} + \mu_{III}^{s_1}) \frac{\partial^3 \omega}{\partial \theta^2 \partial \xi} - \right. \\
& \left. - \mu_{III}^{s_1} \frac{\partial^2 u}{\partial \theta^2} + \lambda_{III}^{s_1} \frac{\partial^4 u}{\partial \theta^4} - \lambda_{III}^{s_1} \frac{\partial^4 u}{\partial \theta^4 \partial \xi} \right]_{\xi=\xi_j} \left. \right\} = \frac{r^2(1-\nu^2)}{Eh} q_z,
\end{aligned}$$

где индексом $s_1 = 1$ обозначены параметры бесконечно длинной оболочки, а индексом $s_1 = 2$ – параметры оболочки конечной длины.

Для бесконечно длинной оболочки рассмотрено два варианта нагружения: циклически симметричное нагружение, для которого выполняются условия (1), и циклически антисимметричное, для которого выполняются условия (2).

При циклически симметричном нагружении внешние поверхностные нагрузки представляются в виде

$$\begin{aligned}
& \frac{r^2(1-\nu^2)}{Eh} q_x = \\
& = \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} (q_{xmn}^1 \cos n\theta + q_{xmn}^2 \sin n\theta) \sin d_{1mn} \xi \cos \omega_1 t_1, \\
& \frac{r^2(1-\nu^2)}{Eh} q_y = \\
& = \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} (q_{ymn}^1 \sin n\theta + q_{ymn}^2 \cos n\theta) \cos d_{1mn} \xi \cos \omega_1 t_1, \\
& (9)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \frac{r^2(1-\nu^2)}{Eh} q_z = \\
& = \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} (q_{zmn}^1 \cos n\theta + q_{zmn}^2 \sin n\theta) \cos d_{1mn} \xi \cos \omega_1 t_1, \\
& \text{Решение системы (8) ищем в виде рядом} \\
& u = \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} (u_{mn}^1 \cos n\theta + u_{mn}^2 \sin n\theta) \sin d_{1m} \xi \cos \omega_1 t_1, \\
& v = \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} (v_{mn}^1 \sin n\theta + v_{mn}^2 \cos n\theta) \cos d_{1m} \xi \cos \omega_1 t_1, \\
& \omega = \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} (\omega_{mn}^1 \cos n\theta + \omega_{mn}^2 \sin n\theta) \cos d_{1m} \xi \cos \omega_1 t_1.
\end{aligned} \quad (10)$$

После подстановки (10) в (8) задача сводится к бесконечной системе линейных алгебраических уравнений, совпадающей с системой бесконечно длинна в которую вместо, C_{mn}^{11} , C_{mn}^{22} , C_{mn}^{33} , C_{jn}^1 , ($j_1 = 1, 2, \dots, 6$) подставлены те же величины с чертой определяемые по формулам

$$\begin{aligned}
\bar{C}_{mn}^{11} &= C_{mn}^{11} - \omega_1^2, \\
\bar{C}_{mn}^{22} &= C_{mn}^{22} - \omega_1^2, \quad \bar{C}_{mn}^{33} = C_{mn}^{33} - \omega_1^2;
\end{aligned} \quad (11)$$

$$\begin{aligned}
\bar{C}_{3n}^1 &= C_{3n}^1 - \left(1 - \frac{h_{III}}{r} \right) \bar{\rho}_{III}^{-1} \gamma_{III}^1 \omega_1^2, \\
\bar{C}_{4n}^1 &= C_{4n}^1, \quad \bar{C}_{3n}^1 = C_{3n}^1 - \bar{\rho}_{III}^{-1} \gamma_{III}^1 \omega_1^2.
\end{aligned} \quad (12)$$

Решение указанной бесконечной системы представляется в виде бесконечно длинных оболочек причем и здесь необходимо провести указанную подстановку. Таким образом, решение задачи о вынужденных колебаниях оболочки при гармоническом нагружении в принципе отличается от решения соответствующей статической задачи множителем $\cos \omega_1 t_1$ в формулах, определяющих разложение перемещений в двойные тригонометрические требует подстановок (11 а) б).

Нетрудно убедиться, что разыскивая решение (10), в виде рядом домноженных на $\cos \omega_1 t_1$, можно получить выражения в которых выполнены подстановки по формулам (11), а также подстановка

$$\begin{aligned}
\bar{C}_{1n}^1 &= C_{1n}^1 - \bar{\rho}_{III}^{-1} \gamma_{III}^1 \omega_1^2, \\
\bar{C}_{2n}^1 &= C_{2n}^1, \quad \bar{C}_{6n}^1 = C_{6n}^1,
\end{aligned} \quad (13)$$

Для шарнирно опертой по краям оболочки конечной длины решение системы уравнений движения бесконечно длинных оболочек ищется в виде рядов оболочек бесконечных до множенных на $\cos \omega_1 t_1$. Задача приводится к бесконечной системе линейных алгебраических уравнений бесконечно длинных оболочек решение которой получено при предположениях, принятых в шарнирно опертые оболочки. Для вычисления u_{mn}^s , v_{mn}^s , ω_{mn}^s , ($s = 1, 2$) при $m \neq s_2 (k_1 + 1)$ ($s_2 = 0, 1, 2, \dots$) можно использовать формулы ортотропных оболочки в которые вместо a_{mn}^{11} , a_{mn}^{22} ,

$$a_{mn}^{33}, \text{ подставлены}$$

$$a_{mn}^{-11} = a_{mn}^{11} - \omega_1^2, \quad a_{mn}^{-22} = a_{mn}^{22} - \omega_1^2,$$

$$a_{mn}^{-33} = a_{mn}^{33} - \omega_1^2, \quad (13)$$

а вместо $C_{3n}^2, C_{4n}^2, C_{5n}^2 -$

$$\bar{C}_{3n}^2 = C_{3n}^2 - \left(1 - \frac{h_{III}}{r}\right) \bar{\rho}_{III} \bar{\gamma}_{III} \omega_1^2,$$

$$\bar{C}_{4n}^2 = C_{4n}^2, \quad \bar{C}_{2n}^2 = C_{5n}^2 - \bar{\rho}_{III} \bar{\gamma}_{III} \omega_1^2. \quad (14)$$

При $m = S_2(k_1 + 1)$

$$a_{mn}^{22}, a_{mn}^{33}, \text{ заменяются на } a_{mn}^{-11}, a_{mn}^{-22}, a_{mn}^{-33}, \text{ а}$$

$$C_{1n}^2, C_{2n}^2, C_{6n}^2, - \text{ соответственно на}$$

$$\bar{C}_{1n}^2 = C_{1n}^2 - \bar{\rho}_{III} \bar{\gamma}_{III} \omega_1^2, \quad \bar{C}_{2n}^2 = C_{2n}^2,$$

$$\bar{C}_{6n}^2 = C_{6n}^2. \quad (15)$$

Для вычисления собственных частот соответственно циклически симметричных и циклически антисимметричных форм колебаний бесконечно длинных оболочек на основе решений бесконечно длинных оболочек с использованием (11 а б)) можно получить как условия возникновения резонанса следующие частотные уравнения

$$1 + \bar{C}_{3n}^1 \bar{\Phi}_1^0 \left(\frac{\bar{N}_{m,n}}{1 + \delta_{0m_1}} \right) + \bar{C}_{5n}^1 \bar{\Phi}_1^0 \left(\frac{\bar{F}_{m,n}}{1 + \delta_{0m_1}} \right) -$$

$$- 2 \bar{C}_{4n}^1 \bar{\Phi}_1^0 \left(\frac{\bar{M}_{m,n}}{1 + \delta_{0m_1}} \right) + \left| \bar{C}_{3n}^1 \bar{C}_{5n}^1 - (\bar{C}_{4n}^1)^2 \right| \times$$

$$\times \left\{ \bar{\Phi}_1^0 \left(\frac{\bar{N}_{m,n}}{1 + \delta_{0m_1}} \right) \bar{\Phi}_1^0 \left(\frac{\bar{F}_{m,n}}{1 + \delta_{0m_1}} \right) - \left[\bar{\Phi}_1^0 \left(\frac{\bar{M}_{m,n}}{1 + \delta_{0m_1}} \right) \right]^2 \right\} = 0$$

$$(n = 0, 1, 2, \dots),$$

$$1 + \bar{C}_{1n}^1 \bar{\Phi}_1^0 \left(\frac{\bar{L}_{m,n}}{1 + \delta_{0m_1}} \right) + 2 \bar{C}_{2n}^1 \bar{\Phi}_1^0 (d_{1m_1} \bar{E}_{m,n}) +$$

$$+ \bar{C}_{6n}^1 \bar{\Phi}_1^0 (d_{1m_1} \bar{F}_{m,n}) + \left| \bar{C}_{1n}^1 \bar{C}_{6n}^1 - (\bar{C}_{2n}^1)^2 \right| +$$

$$+ \left\{ \bar{\Phi}_1^0 \left(\frac{\bar{L}_{m,n}}{1 + \delta_{0m_1}} \right) \bar{\Phi}_1^0 (d_{1m_1} \bar{F}_{m,n}) - \left[\bar{\Phi}_1^0 (d_{1m_1} \bar{E}_{1m_1}) \right]^2 \right\} = 0$$

Аналогично на основе с учетом шарнирно опертые оболочки с использованием (13) – (15) можно получить частотные уравнения для оболочек конечной длины:

$$\gamma_{mn}^5 = 1 + \bar{C}_{3n}^2 \bar{\Phi}_1^m (\bar{N}_{m,n}) + 2 \bar{C}_{4n}^2 \bar{\Phi}_1^m (\bar{M}_{m,n}) +$$

$$+ \bar{C}_{5n}^2 \bar{\Phi}_1^m (\bar{F}_{m,n}) + \left| \bar{C}_{3n}^2 \bar{C}_{5n}^2 - (\bar{C}_{4n}^2)^2 \right| \times$$

$$\times \left\{ \bar{\Phi}_1^m (\bar{N}_{m,n}) \bar{\Phi}_1^m (\bar{F}_{m,n}) - \left[\bar{\Phi}_1^m (\bar{M}_{m,n}) \right]^2 \right\} = 0$$

$$\gamma_{0n}^{10} = 1 + \bar{C}_{1n}^2 \bar{\Phi}_1^0 (\bar{L}_{m,n}) + 2 \bar{C}_{2n}^2 \bar{\Phi}_1^0 (d_{m_1} \bar{E}_{m,n}) +$$

$$+ \bar{C}_{6n}^2 \bar{\Phi}_1^0 (d_{m_1} \bar{F}_{m,n}) + \left| \bar{C}_{1n}^2 \bar{C}_{6n}^2 - (\bar{C}_{2n}^2)^2 \right| \times$$

$$\times \left\{ \bar{\Phi}_1^0 (\bar{L}_{m,n}) \bar{\Phi}_1^0 (d_{m_1} \bar{F}_{m,n}) - \left[\bar{\Phi}_1^0 (d_{m_1} \bar{E}_{m,n}) \right]^2 \right\} = 0$$

($n = 0, 1, 2, \dots$).

Для определения корней трансцендентных уравнений (16) – (18) можно воспользоваться алгоритмом.

Решения задач о колебаниях замкнутых цилиндрических оболочек, усиленных перекрестной системой ребер, можно построить на основе методик, с учетом собственные колебания оболочек применительно к задачам статики.

Литература:

1. Раззаков С.Р. Исследование физико – механических свойств высокопрочных тяжелых бетонов путем многофакторного эксперимента. //строительные конструкции, сб. науч. тр. ТашПИ. – Ташкент – 1979. с 17-20.
2. Аширо И.Я., Заруцкий В.А., Теория ребристых оболочек. изд. “Наука думка: Киев – 1980. 368 стр.
3. Аширо И.Я., Диамант Г.И., Заруцкий В.А., и др. Устойчивость при осевом сжатии цилиндрических оболочек, усиленных двумя перекрестными системами ребер – сопротивление материалов и теории сооружений, 1976. №98, с. 17-28 Теория ребристых оболочек. изд. “Наука думка: Киев – 1980. 368 стр.
4. Байков В.Н., Дроздов П.Ф. Трофимов И.А., Антонов К.К., Хлебной Я.Ф., Артемьев В.П., Рубенштейн В.С. Железобетонные конструкции: Спец. курс. Учебник М.: стройиздат 1981. – 768 стр.
5. Бондаренко В.М., Суворник Д.Н. Железобетонные и каменные конструкции. М.: “Высшая школа”. 1987 – 382 с.
6. Косимов Т.К. Напряженно-деформированное состояние железобетонные секториальных оболочек с учетом нелинейной ползучести. Монография Самарканд 2019 г.
7. Косимов Т.К. Темирбетон резервуарлари. Уқув қўлланма. Самарканд 2018 й. 108 бет.

ВИНТ ҲАЛҚА СИРТЛАРНИНГ(ВХС) ГЕОМЕТРИК МОДЕЛЛАРИНИ ТАСВИРЛАШ

Мадумаров Комил Ҳамитович
техника фанлари номзоди, доцент

Мақолада винт ҳалқа сирт моделининг тасвирларини белгиланган параметрларга мувофиқ бажариш учун тор сеткасини куриш усулини таклиф қилиш ва белгиланган параметрларга қўра характерли асосий аниқлашларини топиш натижалари келтирилган.

Таянч сўзлар: винт ҳалқа сирти, тор сирти, гулбарг, призматик, очик тор, нукта тешикли тор, шар, параллеллар, меридианлар, ҳақиқий катталиқ. чизманинг характерли элементлари.

В работе представлены результаты метода построения торовой сетки для выполнения изображений модели

замкнутой винтовой поверхности и нахождения основные характеристики для построения с заданными параметрам

Ключевые слова: замкнутая винтовая поверхность, объемлющий тор, лепестковая, призматическая, открытый тор, тор с точечным отверстием, сфера, параллели, меридианы, ячейка, правый ход, натуральная величина. характерные элементы чертежа.

The paper presents the results of the method for constructing a torus mesh for making images of a model of a closed helical surface and finding the main characteristics for constructing with given parameters

Keywords: closed helical surface, enclosing torus, petal, prismatic, open torus, torus with a point hole, sphere, parallels, meridians, cell, right stroke, full size. characteristic elements of the drawing.

ВХС фойдаланадиган лойиҳалаш ишларини бажаришда бу сиртларни график бажаришни босқичма-босқич амалга оширилиши асосида турли материаллардан уч ўлчамли моделларини ишлаб чиқаришнинг геометрик ясаш аниқланади.

Биз ушбу характерли аниқловчиларини келтирамиз, унинг иштирокида ВХС ни график тасвирлаш мумкин:

1. $\kappa = P/m$, κ - сони P параллеллар сонининг меридианлар сони m га нисбати бўлиб, улар тор сиртида, ВХС нинг бирор четки қирра (ёки қирралар) тасвирини олиш имконини беради;

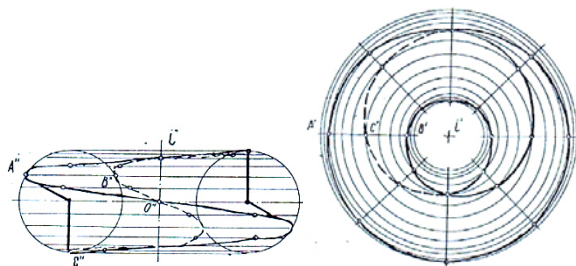
2. ВХС кўриниши: ўнг ёки чап;

3. ВХС тури: гулбаргли, призматик ёки меридионал кесимнинг бошқа шакли;

4. ВХС га мос келадиган тор сиртининг тури: очик тор, нукта тешикли тор ёки шар.

ВХС нинг график ясалиши учун масала шартининг умумлашган формуласи аниқ арифметик микдорларни ўз ичига олган мисолларга эътибор қаратамиз.

1-расмда $D=55\text{мм}$; $d=30\text{мм}$. бўлган очик торс сиртида ясалган ўнг йўлли ички чизилган ВХС ($\kappa=3/1$ да) нинг чизмасини кўрсатилган.



1-расм.

Белгиланган ўлчамларга кўра тор сиртини курамиз. Тор сиртида параллел ва меридианлардан иборат сетка ясаймиз ($P=3$, $m=1$). Тор меридианал кесими - айланаларнинг бирини танлаб, уни 3 та тенг бўлакка бўламиз, ҳар бир бўлиниш белгиси орқали параллеллар чизамиз. Албатта, бундай сетка ВХС нинг аниқ қиррасини олишга имкон бермайди, шунинг учун κ сони бошқа сонга кўпайтирилади.

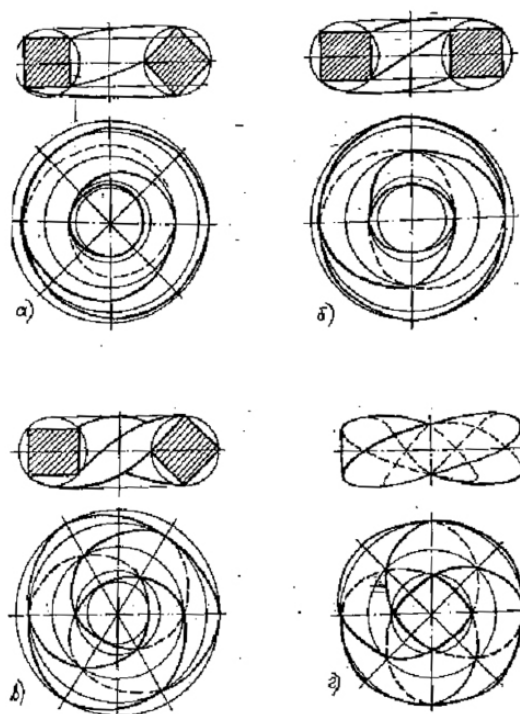
1. Тор сиртида $m=8$ кабул қиламиз, натижасида $K_1=3 \cdot 8/1 \cdot 8=24/8$ деб олинади. Тор сиртидаги сетка 24 та параллел ва 8 та меридианлардан иборат бўлади. Бундай ҳолда меридианлар ва параллелларнинг қурилиши умумий нуктадан бошланади, бу чизманинг характерли элементларига жойлаштирилиши мақсадга

мувофиқдир.

2. Тор сиртидаги меридианасидаги – айлана ҳақиқий катталиқда жойлашган. ВХС қиррасидаги бошланғич A , B ва C нукталар шу айланада танланади. Танлашда айланани тенг бўлакларга бўлиш орқали бажарилади. Тор сиртидаги сетка катаklarининг диаганаллари бўйлаб, танланган нуктани ҳаракатлантирамиз. Ҳаракат ўнг ёки чап бўлади. Агар ҳаракат A нуктадан бошланса, тор сиртини тўла бир айланиб ўтиб B нуктага, иккинчи айланишида C нуктага, ичинчи айланишида эса бошланғич нуктасига келади. Ҳосил бўлган фазовий берк эгри чизик ВХС нинг йўналтирувчиси деб, ясовчи қилиб AB кесма қаралса, призматик винт ҳалқа сирти(ПВХС) ҳосил бўлади. Агар фазовий берк эгри чизик ВХС нинг йўналтирувчиси деб, ясовчи қилиб AO кесма қаралса, гулбарг винт ҳалқа сирти(ГВХС) ҳосил бўлади.

3. Сиртнинг бир проекциясида берилган нуктанинг иккинчи проекциясида топиш усулидан фойдаланиб чизмани якунлаймиз.

2- расмда Очик тор сиртига ички чизилган куйидаги вариантдаги ПВХС лар берилган: а) Бир қиррали $\kappa = P/m=4/1$; б) икки қиррали $\kappa = P/m = 4/2$; в) бир қиррали $\kappa = P/m = 4/3$; г) тўрт қиррали $\kappa = P/m = 4/4$.



2-расм.

Литература:

1. Абдурахманов Ш.А. Мадумаров К. Х. К геометрии поверхностей гранями которых служат ленты Мёбиуса // Вопросы динамики и сооружений и надежности машин // Сб. докл. Конф. ТашПИ. Вып. 4-Наманган. 1988. с.16-18.
2. Сердюк В. Е. Научная активность методов начертательной геометрии (на примере парадоксального листа Мёбиуса) Сумский фил. политех. института. –Сумы, -Деп. В ВИНТИ 10.12.86. №2784.
3. Акбаров А.А. , Мадумаров К. Х. Об одном

способе графического и математического образования лепестковых замкнутых винтовых поверхностей. Ташкент . ин - т инж. ж - д. трансп.-Ташкент, 1989. 11 с -Деп. ВИНТИ, №5651-В89.

4. Мадумаров К.Х., Махкамов Г.У. Графические способы изображения замкнутых винтовых поверхностей. Высшая школа. Научно- практический журнал №7. 2017г. Стр.33-37.

5. Мадумаров К.Х., Шоназаров А. А. Винт халка сирти чизикли сирт. Меъморчилик ва қурилиш муаммолари, илмий-техник журнал. СамДАҚИ, 2020. 4-сон. 169-171 бетлар.

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРИОДИЧНОСТИ ПО ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ЕГО ДОПУСТИМОМУ ЗНАЧЕНИЮ

Ахмедов З.С. асс. – Джизакский политехнический институт.

В статье приведены вопросы определения периодичности по закономерности изменения параметра технического состояния и его допустимому значению. Этот метод обобщает предыдущие и учитывает экономические и вероятностные факторы, а также позволяет сравнивать различные стратегии и тактики поддержания и восстановления работоспособности автомобиля.

Ключевые слова. Периодичность, закономерность, вероятностные факторы, технического состояния, сокращение вариации,

Как известно, для группы автомобилей изменение параметров технического состояния по наработке является случайным процессом $Y(L, t)$ и графически изображается пучком функций $Y_i = \Psi(L, t)$.

Проведем анализ этой ситуации и выделим условно из этого пучка три изделия с разной интенсивностью, а изменения параметра технического состояния: максимальной (1), средней (2) – выделяем или вычисляем, минимальной (3).

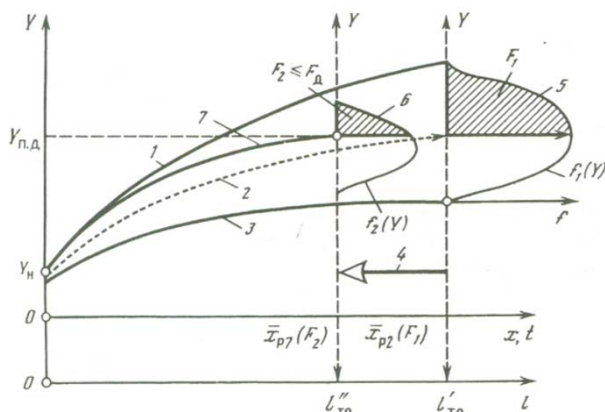


Рис.1. Определение периодичности L по допустимому значению и изменению параметра технического состояния

$$L_{ТО} \cong \frac{Y_{п.д} - Y_H}{a_{п.д}}, \quad (1)$$

$$a_{п.д} = \mu \cdot a, \quad (2)$$

где a – средняя интенсивность изменения параметра технического состояния;

μ – коэффициент максимальной допустимой интенсивности изменения параметра технического состояния.

Его превышение означает, что риск отказа до направления изделия на обслуживание будет больше заданного, т.е. $F_2 > F_{д1}$.

Коэффициент μ зависит от вариации наработки до отказа, заданного значения вероятности безотказной работы при межосмотровой наработке и вида закона распределения.

Для нормального закона распределения

$$\mu = 1 + t_{д} \cdot v, \quad (3)$$

где v – коэффициент вариации;

$t_{д} = (a_{п.д} - a) / \sigma$ – нормированное отклонение, соответствующее доверительному уровню вероятности.

Для закона Вейбулла-Гнеденко

$$\mu = \frac{-m \sqrt{-\ln(1 - R_{д})}}{\Gamma(1 + \frac{1}{m})}, \quad (4)$$

где Γ – гамма-функция; m – параметр распределения.

Чем больше v или $R_{д}$, тем больше μ и меньше периодичность ТО.

Следовательно:

- Сокращение вариации увеличивает при прочих равных условиях периодичность ТО;

- Ориентация при определении $L_{ТО}$ на средние данные не может обеспечить высокую безотказность ТО ($F_1 \approx 0,5$).

Преимущества метода:

- Учет фактического технического состояния изделия;

- Возможность гарантировать заданный уровень безотказности F ;

- Учет вариации технического состояния.

Недостатки метода:

- Отсутствие прямого учета экономических

факторов и последствий;

- Необходимость информации о закономерностях изменения параметров технического состояния.

1. Техничко-экономический метод. Это метод сводится к определению суммарных удельных затрат на ТО и ремонт и их минимизации. Минимальным затратам соответствует оптимальная периодичность технического обслуживания l_0 . при этом удельные затраты на ТО $C_1=d/l$, где l – периодичность ТО; d – стоимость выполнения операции ТО.

При увеличении периодичности разовые затраты на ТО или остаются постоянными, или незначительно возрастают, а удельные затраты значительно сокращаются.

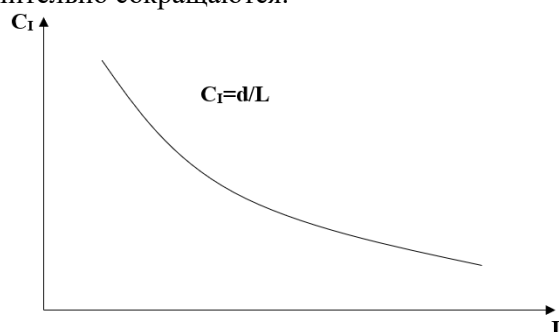


Рис.2. Изменение d и C_1 в зависимости периодичности ТО

Увеличение периодичности ТО, как правило, приводит к сокращению ресурса детали или агрегата и росту удельных затрат на ремонт;

$C_{II}=c/L$, где c – разовые затраты на ремонт; L – ресурс до ремонта. Выражение $U=C_1+C_{II}=C_{\Sigma}$ является целевой функцией, экстремальное значение которой соответствует оптимальному решению. В данном случае оптимальное решение соответствует минимум удельных затрат. Определение минимума целевой функции и оптимального значения периодичности ТО проводится графически или аналитически в том случае, если известны зависимости $C_1=f(l)$ и $C_{II}\Psi(l)$.

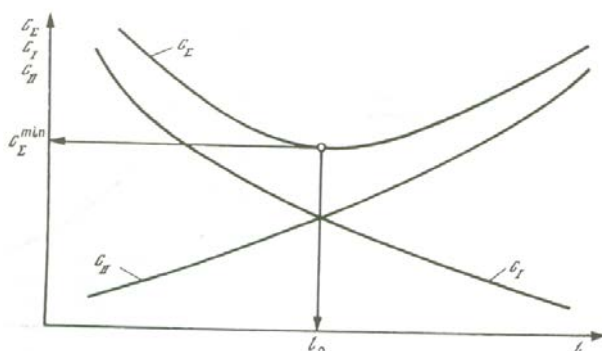


Рис. 3. Изменение удельных затрат C_1, C_{II}, C_{Σ} в зависимости от периодичности технического обслуживания.

Преимущества метода:

- Учет экономических последствий принимаемых решений (l_0); простота, ясность, универсальность.

Недостатки метода:

- Необходимость в достоверной информации о стоимости операций ТО и ремонта, влияния периодичности ТО на ресурс элемента;

- Отсутствие учета вариации всех показателей;

Отсутствие гарантии определенного уровня безотказности.

2. Экономико-вероятностный метод. Этот метод обобщает предыдущие и учитывает экономические и вероятностные факторы, а также позволяет сравнивать различные стратегии и тактики поддержания и восстановления работоспособности автомобиля.

Как уже отмечалось, одни из стратегий (C_{II}) сводится к устранению неисправностей изделия по мере их возникновения, т.е. по потребности. Удельные затраты при этом

$$U_{II} = C_{II} = \frac{c}{\bar{x}} = \frac{c}{\int_{x_{min}}^{x_{max}} xf(x)dx}, \quad (5)$$

где $\bar{x}$, x , x_{min} , x_{max} – средняя, минимальная и максимальная наработка на отказ; c – разовые затраты на ремонт, т.е. на устранение отказа.

Преимуществом этой стратегии является простота – ожидание отказа и его устранение. Основным недостатком – неопределенность состояния изделия, которое может отказать в любое время. Кроме того, затрудняются планирование и организация ТО и ремонта.

Альтернативная стратегия (C_I) предусматривает предупреждение отказов и неисправностей, восстановление исходного или близкого к нему состояния изделия до того, как будет достигнуто предельное состояние. Эта стратегия реализуется при предупредительном ТО, предупредительных заменах деталей, узлов, механизмов и т.д. Причем возможны две тактики реализации этой стратегии: по наработке (I-1) и по техническому состоянию (I-2).

Рассмотрим последовательно определение периодичности ТО экономико-вероятностным методом при тактике (I-1) – профилактика по наработке.

Постановка задачи: требуется определить с учетом вариации наработки на отказ оптимальную периодичность l_0 , при которой суммарные удельные затраты на предупреждение (ТО) и устранение (Р) отказов будут минимальны, а риск отказа известен.

1. Исходными данными являются:

- Нарботка на отказы x_i ;

- Разовая стоимость выполнения профилактических (d) и ремонтных (c) работ.

2. Определяем базу для сравнения, удельные затраты на устранение отказов без профилактики, т.е. при стратегии II.

3. Выбираем целевую функцию – суммарные удельные затраты на предупреждение (ТО) и

устранение (Р) отказов $U = C_{I-1} + C_{II} = C_{\Sigma}$. Оптимальная периодичность ТО l_0 соответствует минимум целевой функции.

4. Назначаем исходную периодичность ТО $l_p = x$, которая делит все поле возможных отказов на две группы:

Случаи $x_i < l_p$ соответствуют отказам изделий с вероятностью F , так как изделие откажет до момента его направления на ТО. Средняя наработка устранения этих отказов

$$l_p' = \frac{\int_{x_{\min}}^{l_p} x f(x) dx}{\int_{x_{\min}}^{l_p} f(x) dx}; \quad (6)$$

Случаи $x_i \geq l_p$ соответствуют предупреждению отказов с вероятностью $R = 1 - F$, так как изделие будет направлено на ТО раньше, чем оно может отказаться.

5. Рассмотрим варианты реализации стратегии профилактики и ремонта, показатели которых приведены под графиком.

6. Определим удельные затраты на предупреждение и устранение отказов как отношение взвешенной стоимости ТО и Р к взвешенной наработке выполнения операций ТО и Р.

$$U_{I-1} = C_{I-1} = \frac{cF + dR}{l_p' F + l_p R}, \quad (7)$$

где $cF + dR$ – средневзвешенная стоимость выполнения операции ТО и ремонта; R – вероятность выполнения операции ТО; d – разовая стоимость операции ТО; F – вероятность отказа при выполнении ТО с периодичностью l_p и вероятностью выполнения ремонтной операции; c – стоимость устранения отказа; $l_p' \cdot F + l_p \cdot R$ – средневзвешенная наработка выполнения операции ТО и Р; l_p – периодичность ТО при выполнении по наработке; l_p' – средняя наработка отказавших с вероятностью F элементов ($x_i < l_p$).

7. Аналитически из условия $(dC_{I-1})/(dl) = 0$ или графически определим оптимальную периодичность l_0 , соответствующих ей риск F_0 и вероятность безотказной работы R_0 .

8. Определим величину целевой функции при оптимальной периодичности ТО l_{01} :

$$C_{I-1}^0 = \frac{cF_0 + dR_0}{l_p' F_0 + l_{01} R_0} = U_{I-1}^0 = \min, \quad (8)$$

9. Сравняются полученные удельные затраты с удельными затратами при выполнении только ремонтных работ, т.е. устранении отказов без выполнения ТО (C_{II}) $C_{II} = c / \bar{x}$:

- Если $C_{II} > C_{I-1}^0$, то для данного элемента рационально проводить ТО по наработке с оптимальной периодичностью l_{01} ;

- Если $C_{I-1}^0 > C_{II}$, то для данного элемента не рационально предупреждать отказы (ТО), а достаточно их устранять, т.е. реализовать стратегию II – ремонт по потребности со средней наработкой до отказа $\bar{x}$.

10. Построим карту профилактической операции, которая показывает зависимость суммарных удельных затрат на ТО и ремонт при тактике профилактики I-1. На карте профилактической операции можно выделить три характерные зоны.

Зона А – зона экономической нецелесообразности профилактической стратегии, так как $C_{I-1} > C_{II}$. Это также внеэкономическая зона, используемая при определении l_0 , когда необходимо гарантировать высокую безотказность, несмотря на затраты.

Зона Б – зона предпочтительности по экономическим показателям профилактической стратегии (I-1) над ремонтной (II), так как $C_{I-1} \leq C_{II}$. Внутри этой зоны по организационным причинам можно изменять фактическую периодичность, сохраняя условие $C_{I-1} > C_{II}$.

Зона В – зона относительной стабильности профилактической стратегии, внутри которой колебания фактической периодичности приводят к незначительному изменению C_{I-1} . Это допуск при планировании ТО, который обычно составляет $\pm 10\%$ от l_0 .

При профилактике наблюдается смешанная стратегия обеспечения работоспособности.

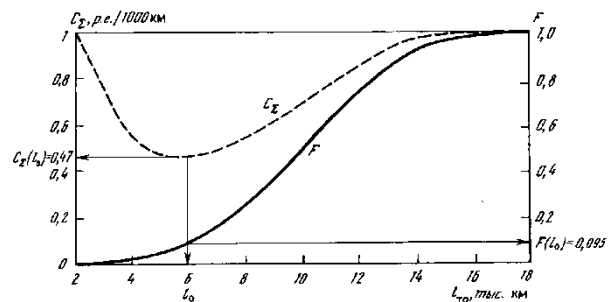


Рис. 4. Изменение суммарных удельных затрат C_{Σ} и вероятности отказа в межосмотровой период F в зависимости от периодичности ТО.

В экономико-вероятностном методе, так же как и при определении оптимальной периодичности по безотказности, используют понятие коэффициента рациональной периодичности

$$\beta_0 = \frac{l_0}{\bar{x}} = \left[\frac{k_{II} v_x}{(1 + v_x^2)(1 - v_x)} \right]^{v_x} \quad \text{при } v_x < 1, \quad (9)$$

где $k_{II} = d/c$; v_x – коэффициент вариации наработки на отказ при стратегии II.

Экономико-вероятностный метод позволяет рассчитать рациональную периодичность ТО, исходя из заданного сокращения потока отказов

в межосмотровые периоды, т.е. между двумя последовательными ТО. При наличии ограничений по безотказности

$$\beta_0 \leq \left[\frac{k_\omega}{0,5(v_x^2 + 1)} \right]^{\frac{v_x}{1-v_x}} \quad \text{при } v_x < 1, \quad (10)$$

где $k_\omega = \omega_I / \omega_{II}$ – коэффициент заданного сокращения параметра потока отказов; ω_I – параметр потока отказов при использовании предупредительной стратегии; ω_{II} – то же, при устранении отказов по потребности.

При данной тактике все изделия можно разделить на три группы:

- Изделия, отказавшие с вероятностью F при наработке $x < l_p$;

- Изделия, имеющие с вероятностью R_1 потенциальную наработку на отказ $2l_p > x_i > l_p$. Если им не проводить ТО при l_p , то они с вероятностью R_1 откажут в интервале $l_p - 2l_p$. Следовательно, этим изделиям при l_p необходимо выполнить контроль стоимостью d_k и исполнительскую часть операции стоимостью d_n , а разовая стоимость профилактической операции составит $d_{II} = d_n + d_k$;

- Изделия, имеющие вероятностью $R_2 = 1 - F - R_1$ потенциальную наработку на отказ $x_i > 2l_p$, для которых при l_p достаточно ограничиться контролем (d_k), а исполнительскую часть операции «отложить», по крайней мере, до наработки $2l_p$. Для них стоимость профилактической операции $d_{II} = d_k$.

Удельные затраты при реализации тактики ТО по наработке (I-2)

$$U_{I-2} = C_{I-2} = \frac{cF + R_1(d_k + d_{II}) + R_2d_k}{Fl_p + l_pR_1 + 2l_pR_2}, \quad (11)$$

Далее графически или аналитически определяют оптимальную периодичность l_{o2} и минимальные удельные затраты при реализации тактики ТО по состоянию C_{I-2}^0 .

Величина C_{I-2}^0 сравнивается с $C_{II} = c / \bar{x}$ и C_{I-1}^0 (ТО по наработке) и выбирается тактика,

обеспечивающая работоспособность изделия.

Можно рассматривать изделия, которые потенциально потребуют выполнения исполнительской части $3l_p$, $4l_p$ и т.д. Это повысит требования к точности контрольной части операции, увеличит ее стоимость d_k и серьезно усложнит расчеты и организацию работ, не внося значительных в их результаты.

Дополнительные преимущества определения периодичности ТО экономико-вероятностными методом по состоянию изделия:

- Боле полное использование потенциального ресурса изделия;

- Возможность увеличения периодичности ТО по сравнению с профилактикой по наработке;

- Возможность сокращения средней трудоемкости профилактической операции, так как ее исполнительская часть выполняется по потребности в зависимости от технического состояния.

Основной недостаток, вернее условие применения этой тактики, связан с ростом стоимости профилактической операции d_{II} из-за более сложного и дорогостоящего контрольно-диагностического оборудования и необходимости иметь персонал высокой квалификации.

Литература

1. Автомобиллар техник эксплуатацияси. Кайта ишланган ва тўлдирилган русча 4- нашрдан таржима. Проф. Сидикназаров Қ.М. умумий тахрири остида. Т: VORIS-NASHRIYOT, 2006.-670 б.
2. Автомобиллар техник эксплуатацияси. Дарслик. Проф. Сидикназаров Қ.М. умумий тахрири остида. Т: VORIS-NASHRIYOT, 2008.-560 б.
3. Техническая эксплуатация автомобилей. Учебник для вузов. Под ред. д.т.н., проф. Е.С. Кузнецова. 4-е изд. Перераб. и дополн. - М: Наука, 2004. 535с.
4. Кузнецов Е.С. Теоретические и нормативные основы технической эксплуатации и сервиса автомобилей. М. МАДИ. 2000.53 с.
5. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей. Теоретические и практические аспекты. Учеб. пособие для студ. Высш. Учеб. Заведений. М.: Издательский центр «Академия». 2007-288 с.

ЎУРИЛИШ ЭКОНОМИКАСИ ВА УНИ БОШҚАРИШ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В МОДЕРНИЗАЦИИ БАЗОВЫХ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ

Каржавов Зайниддин Каржавович, к.э.н., доцент;

Мусурманов Раджаб Махамматович, к.э.н.

Жуманов Шерзод Норбоевич, Абдуманнонов Бекзод Максудович, магистр

Модернизация экономики во многих странах осуществляется за счет повышения объема выпуска производства, основанном в использовании научной новизны и развитии конкурентоспособности инновации в отраслях. В статье, раскрыто модернизация экономики, влияние инновации на конкурентоспособность продукции, и зарубежный опыт развитых стран.

Ключевые слова: модернизация, инновация, инновационная предпринимательства, консультативная служба, модернизация экономики, конкурентоспособность экономики, инновационные процессы.

Modernisation of economy in many countries comes true for an account increase of volume of output of production, basic in the use of scientific novelty and development of competitiveness of innovation in industries. In the article, it is exposed modernisation of economy, influence of innovation on the competitiveness of products, and foreign experience of the developed countries.

Keywords: modernization, innovation, innovative entrepreneurship, advisory service, economic modernization, economic competitiveness, innovative processes.

Принятие национальной программы технологического развития Узбекистана и модернизации внутреннего рынка создаст новые возможности для обретения Узбекистаном достойного места в ряду развитых стран мира.

В этом, роль инновационного предпринимательства определяется перспективами технологического обновления базовых отраслей экономики Узбекистана и создания новых, высокотехнологических производств, а также необходимостью развития производств техники для мелких предпринимателей, малых и частных предприятий.

Предпринимательство в инновационной сфере имеет ряд отличительных особенностей, что связано, *во-первых*, с новизной предмета инновации относительно воспринимающего субъекта в ходе осуществления деятельности, направленной, на получение новых научных достижений и их реализации в сфере материального производства. Инновационное предпринимательство связано с доведением научных, технических идей и разработок до продукции или технологии, пользующейся спросом на рынке. При этом важно отметить, что хозяйственный механизм инновационного предпринимательства должен быть основан на восприимчивости производства к достижениям науки и тем самым способствовать созданию благоприятных условий для активной научно-технической и внедренческой деятельности субъектов предпринимательства.

Во-вторых, благодаря с гибкой структуре, инновационное предпринимательства опирается на все многообразие форм собственности. В отличие от предпринимательства в целом, которое характеризуется большим разнообразием

форм, отличающихся типом собственности, характером и содержанием деятельности, инновационное предпринимательство может использовать все виды деятельности в рамках одного предприятия, которое, к примеру, может быть государственным или кооперативным или кооперативным, а капитал, используемый для финансирования разработок – частным и т.д. .

Углубление рыночных реформ в Узбекистане требует тесной интеграции науки и производства для создания конкурентоспособных видов продукции и новейших технологий. Без создания солидной научно-технической базы и без поддержки государства это приведет к существенному повышению затрат на разработку, внедрение и производство новых видов продукции.

В нашей стране до последнего времени не было опыта развития предпринимательства, по этому необходимо активизировать использование мировой практики научно-технической поддержки предпринимательства, особенно в той его части, которая связана с инновационными процессами.

Как свидетельствует опыт экономически развитых стран, система организации поисковых работ и внедрения их результатов в производство основано на принципах тесной взаимосвязи науки и производства. Для решения этой проблемы в этих странах создаются «*исследовательские ассоциации*» на базе нескольких наиболее крупных корпораций, которые объединяют ученых и практиков. Основной задачей таких ассоциаций является развитие фундаментальных научных идей, результаты которых поступают в объединенные лаборатории для разработки базовых технологий. В дальнейшем эти базовые технологии передаются корпорациям,

членам ассоциации для доведения базовой технологии до конечного продукта.

Существенное значение при создании таких ассоциаций имеет то, что обработкой одной и той же научной идеей занимаются различные группы ученых представителей разных научных направлений и школ, в конечном итоге, в дискуссионном порядке выбирается наиболее перспективное решение. При этом осуществляется постоянная обратная связь между фундаментальное и прикладное частью разработок и их взаимное обогащение. Этот метод кооперации базовых и прикладных разработках и внедрении новых технологий может получить распространение в таких отраслях промышленности Узбекистана, как электроника, химия, биотехнология, средства связи и др.

Эффективность этого метода подтвердилась опытом многих зарубежных стран, в том числе Японии, Великобритании, США. Япония, широко используя этот метод организации производства, за три десятилетия значительно вырвалось перед обогнало многие ведущие страны, и в настоящее время ведущие экономисты мира настоятельно рекомендуют изучить и использовать японский метод организации производства. В частности, американские экономисты считают, что японский метод работы командой необходимо применять не только в ведущих или новых отраслях, но также текстильной, швейной, автомобильной, домостроительной и других отраслях промышленности. По их оценкам, эффективность научных разработок японских фирм, измеряемая количеством новых продуктов на единицу затрат в НИОКР, более чем в 6 раз превышает аналогичный показатель в американских фирмах.

Японский опыт организации внедренческого процесса на основе совместных исследовательских ассоциаций позволяют сократить срок между разработкой фундаментальной идеи и созданием базовой технологии от 4 до 2 лет. Преимущества японского метода заключаются в следующем: взаимодействие в единой команде представителей фундаментальной и прикладной науки разных школ и направлений при хорошо налаженном обмене информацией и идеями дают быстрый и значительный результат, теоретические прикладные разработки и их внедрения становятся благодаря совместных действиям участников команды единым процессом.

При образовании ассоциации в Узбекистане, на наш взгляд целесообразно предварительно проводить конкурс среди претендентов и отбирать фирмы, имеющие высокий производительный потенциал, квалифицированные кадры новые технологии. Таким образом, разработки уже начальном этапе будут поставлены на наиболее развитую материально-техническую базу и тем самым будут созданы предпосылки для наиболее эффективного использования

творческого потенциала без привлечения дополнительных сил и средств на обеспечение исследовательского процесса и внедрение результатов.

Еще один важный аспект этого метода состоит в том, что осуществляется не только разработка новой технологии и ее внедрение, но и распространение изобретения на другие отрасли. Кооперация мелких предприятий с головными производителями создать эффективные каналы распространения новых технологий на широкие сферы сопряженных производств.

В условиях Узбекистана можно успешно применять форму организации исследовательского процесса и внедрение его результатов в производство – особую форму предпринимательства – рисковый бизнес. Рисковый бизнес целесообразно распространять в сфере наукоемких отраслей промышленности (электроника, информатика, химия, новые средства связи, биоинженерия и др.).

Инициаторами создания рискованного предприятия может выступать небольшая группа лиц ученые, инженеры, изобретатели, менеджеры. Они могут заниматься разработкой перспективных идей без ограничений, неизбежных в лабораториях институтов и крупных предприятий, подчиненных заранее утвержденным программам. По ряду преимуществ – *гибкость, подвижность, способность быстро переориентироваться, изменять направления поиска, улавливать и апробировать новые идеи* – рискованная форма предпринимательства может быть эффективно использована для организации работ в базовых отраслях науки, а также в процессе внедрения результатов в производство.

Существует определенный риск для такого предприятия, поскольку результаты научных разработок не всегда можно предугадать. В случае достижения успеха это предприятие может самостоятельной хозяйственной единицей или перейти в собственность главных вкладчиков капитала. Это может быть как частное лицо, так и фонд, корпорация, банк.

Вместе с тем в условиях рыночных отношений в Узбекистане в базисных исследованиях и организации долговременных проектов с большей долей риска и неопределенностью коммерческого результата ведущая роль должна принадлежать крупным концернам и ассоциациям, обладающим значительными финансовыми, материальными и трудовыми ресурсами для обеспечения научного поиска и внедрения продукция в производство.

Литература:

1. Investment Appraisal: Methods and Models - Uwe Götze, Deryl Northcott, Peter Schuster - 2015
2. Хотамов И.С., Саъдуллаев Х.И. Инвестицияларни баҳолаш. Дарслик. – Т.: Иктисодиёт, 2012.-2026.

3. Боди, Зви, Кейн, Алекс, Маркус, Алан. „Инновационные процессы, 4-е издание.: Пер. с англ. "Вильямс", 2008. — 984 с.

4. Зубченко Л.А. Иностранные инвестиции: Учебное пособие. М.: ООО «Книгодел», 2008.-160 с.

5. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инновации: Пер. с англ. - М. ИНФРА-М, 2007. 1028 с.

ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРНИ ТАҚҚОСЛАШНИНГ ИҚТИСОДИЙ МЕЗОНЛАРИ

Махаммадиев Сидиқжон Бобирович, Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти
Сафаров Шахзод Шухрат ўғли, Тошкент давлат транспорт университети

Қурилиш материалнинг иқтисодий самарадорлигини аниқлаш, уни амалда қўллашдан олинган иқтисодий натижани ва бунинг учун қилинган харажатларни таққослашга асосланган. Харажатлар эса, материални ишлаб чиқаришдаги, уни буюмга айлантириш ва буюмни ишлатишдаги жорий харажатлар ва капитал харажатлардан иборат болади.

Шунинг учун материалларнинг самарадорлиги қиймат шаклида ифодаланади. Бу эса материалдан фойдаланиш натижаларини, уларни қўлга киритиш учун зарур бўлган зарурий меҳнат билан таққослаш имконини беради. Иқтисодий самарадорлик мутлақ ва қиёсий бўлади. Мутлақ иқтисодий самарадорликни аниқлашда муайян материални техникада қўллашдан олинган самаранинг умумий қиймати, аниқроғи, даромад ёки соф маҳсулотнинг ўсиши, яъни тармоқнинг ялпи маҳсулотидан янгидан ҳосил қилинган қийматга тўғри келадиган қисми кўрилади.

Қиёсий иқтисодий самарадорликни ҳисоблашда кўрилатган материал билан унга ўхшаган материалнинг техник тавсифлари қиёсланади. Агар биринчисининг капитал маблағ сарфи билан таннархи кичик бўлса, қиёсий иқтисодий самарадорликни ҳисобламаса ҳам бўлади. Кўпинча, жорий харажатлар кам бўлганда ишлаб чиқаришга тикилган капитал маблағлар кўпроқ бўлади. Бунда юзага келадиган вариантларнинг иқтисодий мақсадга мувофиқлигини баҳолаш учун қўшимча капитал маблағлар ва жорий харажатлар тежами қиёсланади.

$$T = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}; \quad E = \frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1};$$

бунда T – капитал маблағлар ўз-ўзини қоплаш муддати, яъни маҳсулотнинг таннархи пасайиши ҳисобига қўшимча капитал маблағлар сарфи қопланиб кетадиган вақт; E – қўшимча капитал маблағларнинг қиёсий самарадорлик коэффициентини, K_1 ва K_2 – қиёсланаётган вариантлар бўйича капитал маблағлар; C_1 ва C_2 – қиёсланаётган вариантлар бўйича таннархлар.

Илмий-тадқиқот ва лойиҳа-конструкторлик ишлари режаларини тузиш босқичида янги вариант дунёдаги энг янги ва яхши материаллар билан таққосланади.

T ва E нинг ҳисобий қийматлари меъёрий қийматлар билан таққосланади. Улар давлат томонидан белгиланади, бунда мамлакат иқтисодиётининг ҳолати ва дунё тажрибаси эътиборга

олинади.

Капитал маблағларнинг меъёрий қопланиш муддати $T_n=6$ йил, қиёсий самарадорлик меъёрий коэффициенти $E_n=0,15$, қўшимча капитал маблағлар туфайли маҳсулот таннархи қанчага камайиши кераклигини белгилайди: капитал маблағларнинг ҳар бир сўмига камида 0,15 сўм тежам қилиш керак. Агар $T < T_n$ ёки $E > E_n$ бўлса, қўшимча капитал маблағлар самарали ҳисобланади [1].

Бир нечта вариантдан энг яхшисини танлаб олиш учун келтирилган харажатлар кўрсаткичидан фойдаланилади. Қайси вариантнинг шу кўрсаткичи энг кам бўлса, ўша энг самарали ҳисобланади:

$$C_i + E_i K_i \rightarrow \min, \quad K_i + T_i C_i \rightarrow \min,$$

бунда C_i ва $K_i - i$ – вариант бўйича таннарх ва капитал маблағлар. Бу кўрсаткичлар тайёр маҳсулотга ва капиталнинг ҳаммасига нисбатан ёки битта маҳсулотга нисбатан олиниши мумкин. Юқоридаги формулаларда улар самарадорлик меъёри (E) орқали битта ўлчамга келтирилган [1].

Вариантларни таққослаганда алоҳида техник-иқтисодий кўрсаткичлардан фойдаланиш қулай; масалан: материал сиғими, меҳнат талаби ва маҳсулотнинг фонд сиғими.

Материал сиғими – маҳсулотни ишлаб чиқаришга моддий ресурслар сарфининг кўрсаткичи; битта маҳсулотни ишлаб чиқариш учун зарур хом ашё, материаллар, ёнилғи, энергия сарфининг натурал бирлиги билан ўлчанади; ёки маҳсулот таннархи структурасидаги материаллар қийматининг бир қисми сифатида ҳам ўлчанади; уч кўринишда ҳисобланади.

Умумий материал сиғими – машинани тайёрлашда сарфланган ҳамма материаллар массасининг йиғиндиси. Бу кўрсаткичнинг аҳамияти конструктор танлаб олган материал тури ва заготовка кўринишига, ишлаб чиқариш технологиясига, омбор хўжалигининг ташкилланишига ва бошқа омилларга боғлиқ. Бу кўрсаткич ёрдамида турли корхоналарда ишлаб чиқарилган бир хилдаги маҳсулотларни қиёслаш, машиналарнинг материал сиғими динамикасини таҳлил қилиш қулай.

Структуравий материал сиғими – маҳсулотни тайёрлашда ишлатилган ҳамма материаллар массаси йиғиндиси, ҳар бир материал улушини кўрсатади:

$$M_{стр} = M_{лч} + M_{лс} + M_{лц} + M_{лс} + M_{лф} + M_{лл} + M_{лд} + M_{лп} + \dots$$

бунда $M_{лч}$, $M_{лс}$, $M_{лц}$ – чўян, пўлат, рангли металлар куймаси сарфлари; $M_{лс}$, $M_{лф}$, $M_{пл}$ – сортли, фасонли ва лист прокатлар сарфлари; $M_{д}$, $M_{п}$ – ёғоч ва пластмасса сарфлари [2].

Буюм конструкцияси қанчалик муваффақиятли чиққанини баҳолаш учун шу кўрсаткич ($M_{стр}$)ни таҳлил қилиш керак. У, материал сиғими структурасида қайси материал қанча улушга эканини, қимматбаҳо материаллар сарфини қамайтириш, камёб материалларни бошқасига алмаштириш, материаллар номенклатурасини қисқартириш йўллари белгилашга ёрдам беради.

Солиштирма материал сиғими – умумий материал сиғимини тадқиқ этилаётган маҳсулот учун хос бўлган параметр (қувват, унумдорлик, машинанинг юк кўтариши ва ш.к.) га бўлинмаси. Вариантларни қиёсий баҳолашнинг ишончлилиги танланган хос параметрга кўп жихатдан боғлиқ. Баъзан иккита ё учта шунга ўхшаш бўлинмаларни бир-бирига кўпайтириб, солиштирма материал сиғимининг интеграл кўрсаткичи топилади.

Маҳсулотнинг меҳнат сиғими (талаби) – маҳсулот бирлигини тайёрлаш учун иш вақти сарфини кўрсатувчи иқтисодий кўрсаткич, иш кучидан фойдаланишнинг самарадорлигини ифода этади. Меҳнат сиғимининг турлари: *умумий, структуравий* ва *солиштирма*.

Фонд сиғими – корхонадаги асосий ишлаб чиқариш фондлари қийматининг бир йил давомида ишлаб чиқарилган маҳсулот қийматига нисбатини тавсифловчи иқтисодий кўрсаткич.

Асосий фондларга бинолар, иншоотлар, машиналар, ускуналар, транспорт воситалари ва

бошқа, узоқ вақт хизмат қиладиган буюмлар киради. Асосий фондлар қиймати қайта ишланадиган материаллар турига бевосита боғлиқ. Ишлаб чиқариш самарадорлигини оширишнинг энг муҳим захираси асосий фондларни иш билан кўпроқ таъминлашдир.

Маҳсулотнинг фонд сиғими таъсир этувчи қуйидаги омиллар материални танлашга боғлиқ:

- турли асосий фондлардан фойдаланиш жадаллиги;

- меҳнатнинг оптимал санитария-гигиена шaroitларини таъминлашга, ишлаб чиқариш травматизмининг ва ишчиларнинг касб касалликларини олдини олишга хизмат қиладиган асосий фондлар қиймати;

- атроф муҳитни корхонанинг чиқиндиларидан сақлайдиган тозалаш иншоотларининг қиймати [3].

Материални танлаш меҳнат сиғими қийматига, буюм конструкциясига, технологик жараёнга, иш кучини турли ишларга тақсимланишига жиддий таъсир этади. Ишлаб чиқаришда меҳнат мухофазаси масалалари ҳам меҳнат сиғими маълум даражада таъсир ўтказиши.

Адабиётлар:

1. Riskulov A.A. Materialshunoslik/Materials Science. Professor V.A.Struk umumiy tahriri ostida. T., "Navro'z", 2018. – 805 b.
2. Higgins R.A. and Bolton W. Materials for Engineers and Technicians. 6-th edition. Routledge, the UK, 2015. – 328 sh.
3. Струк В.А. и др. Материаловедение. Мин., "ФИНИЗДАТ", 2008. 398 с.

UDK.69.033.2

O'ZBEKISTON SHAROITIDA SANOAT BINOLARINI SENDVICH PANELLARIDAN JADAL USULLARDA BARPO ETISHNING MONTAJ TEXNOLOGIYASI.

Baxriyev N.F. dotsent, **Xo'janazarov F.M.**, magistrant
Samarqand davlat arxitektura-qurilish instituti, O'zbekiston

Hozirda qurilayotgan sanoat binolari zamonaviy jadal usullarda barpo etilayotganini hisobga olsak, O'zbekiston sharoitida ham qurilayotgan sanoat binolarini montaj texnologiyasini rivojlantirish zarurligi ko'zda tutiladi. Bunda qurilish jarayonida mehnat sarfi va narxini pasaytirish muhim hisoblanib, qurilish jarayonining tezlashishi ham inobatga olinadi. Maqolada shu muhim jihatlarni hisobga olib sanoat binolarini yengil sendvich panellariidan barpo etishda montaj texnologiyasining e'tiborli jihatlari va tavsiyalar keltirib o'tilgan.

Kalit so'zlar. Montaj texnologiyasi, sendvich panellar, texnologik jarayon, ishchi kuchi, mashina vaqti, panellar montaji.

Kirish. Yurtimizda va xorijda qurilish rivojlanishining o'ziga xos xususiyati oxirgi yillarga kelib rivojlanayotganini ko'rishimiz mumkin.

Bunga quyidagi asosiy jihat muhim ahamiyat kasb etadi. Ya'ni sanoat binolarini yuqori tezlikda qurish uchun oldindan tayyorlangan ko'chma komplekslar va yengil sendvich panelli tizimlardan foydalanishni nazarda tutadi [5]. Shu vaqtgacha sanoat binolari qurilishida foydalanilib kelgan mavjud texnologiyalarning bir qancha kamchiliklari mavjud edi. Jumladan asosiy mavjud kamchiliklari: qurilishning uzoq davom etishi; binoning umumiy

massasining kattaligi; og'ir elementlarni tashishda moliyaviy va mehnat harajatlarning ko'pligi; montaj jarayonining murakkabligi va shu kabi kamchiliklarni misol keltirish mumkin [1]. Bu muammolarni yechimi sifatida imkon qadar sanoat binolarini yengil qurilish materiallaridan qurish muhim hisoblanadi. Shu bilan bir qatorda yengil materiallar yani devorbop va tomyopma sendvich panellariidan keng foydalanishni ko'zda tutadigan bo'lsak, bu jarayonni to'g'ri tashkil etish va vaqtni qisqartirish maqsadida qurilish-montaj texnologiyasini ishlab chiqish talab etiladi [7].

Asosiy qism. Hozirgi zamonda sanoat rivojlangani sayin ishlab chiqarish ko'lamini ortib va bu jarayonlarni ishga tushirish uchun ko'plab sanoat binolari qurish talab etilmoqda. Shu jihatdan olib qaraydigan bo'lsak sanoat binolarini tez va sifatli darajada qurib uni foydalashga topshirish maqsadga muvofiq bo'ladi. Demak sanoat binosini qurishda uning nisbatan yengil qurilish materiallaridan tashkil topishi muhim ahamiyat kasb etibgina qolmay, qurilish vaqtini tezlashtirib shu bilan birgalikda montaj jarayonini xam osonlashtiradi [1]. Hozirda sanoat binolari devorlarini va tomlarini yengil material bo'lgan sendvich panellardan barpo etish tavsiya qilinayapti. Jahonda bu kabi sanoat binolari juda ko'plab barpo etilayotganligini nazarda tutsak, O'zbekiston sharoitiga mos holda tez va mehnat sarfi ko'p talab qilinmaydigan montaj texnologiyasini ishlab chiqish talab etiladi [6]. Panellarni o'rnatishdan oldin darhol montaj ishlarini ta'minlash uchun qurilish maydonchasida barcha kerakli materiallar mavjudligini tekshirish tavsiya etiladi [1]. Materiallar nomenklaturasi va ularning miqdori loyihalash hujjatlariga muvofiq holda bo'lishi kerak. Devor panellarini o'rnatishdan avval binoning yerto'la qismi to'la qurilib bitgandan keyingina ruxsat berish mumkin. O'rnatishni amalga oshirishdan oldin o'lchov aniqligini, poydevorning to'g'riligini va uning yuzasining tekisligini tekshirish kerak. Panellar bilan ishlashda va ularni o'rnatishda ko'rsatmalar va chizmalarga qat'iy rioya qilishi, shuningdek panellarni mahkamlash va ulash usullariga rioya qilishi kerak. Panelni shikastlamaslik uchun uni xavfsizlik lentasidan foydalangan holda vakuumli assimilyatsiya stakanlari (1-rasm), qo'l yoki qisqich tipidagi qisqichlar kabi maxsus o'rnatish moslamalari yordamida ko'tarish tavsiya etiladi. Shu bilan birga, mexanizmlar va qurilmalar panelning yaxlitligini buzmasligi kerak [5].



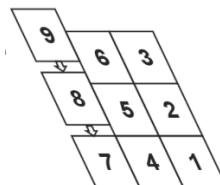
1-rasm. Vakuumli assimilyatsiya stakanlari

Lekin afsuski mahalliy sharoitda ushbu ko'rsatmalarga amal qilinmaydi, buning oqibatida esa qurilish –montaj ishlarining sifatisiz borishiga sabab bo'ladi. 1-rasm. Вакуумли ассимиляция стаканлари

Obyektga panellarni joylashtirish uchun mukammal reja tuzib chiqilishi kerak.

Sendvich panellarini o'rnatishda ishni devor panellardan boshlash kerak.

Tom yopma panellarini tartib bilan o'rnatish muhim hisoblanadi (2-rasm). Boshqa barcha panellarning to'g'ri o'rnatilishi birinchi tom panelining o'rnatilishiga bog'liq. Ushbu montaj ishlarini bahjarishda ortiqcha sarf-harajatlarni oldi olinadi [1].



2-rasm. Tom yopish panellarini o'rnatish tartibi.

Xulosa. Tadqiqot davomida shuni aytish mumkinki sanoat binolarini O'zbekiston sharoitida sendvich panellardan barpo etishda jadal texnologik jarayonni ishlab chiqib, qurilish montaj ishlarida eng maqbul texnologik xaritalarni ishlab chiqish talab etiladi. Buning natijasida montaj jarayoni vaqti keskin qisqaradi va mehnat sarfi kamayadi. Qolaversa panellar montaji ketma-ketligi to'g'ri amalga oshirilib, montaj davomida zamonaviy montaj uskunalardan foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Adabiyotlar:

1. Инструкция по монтажу и эксплуатации панелей стеновых и кровельных бескаркасных ПСБ и ПКБ Теплант (Теплант) Издание №2 Изменение №0 Введено 30 августа 2012 г. ИС 5284-013-01395087-2012
2. Никольский Михаил Сергеевич. Совершенствование технологических решений возведения индивидуальных жилых домов из промышленных сэндвич-панелей. Санкт-Петербург -2011 С. 9-11
3. Казаков Ю.Н. Сычев С.А. Никольский М.С. Инновационная технология быстрого возведения экономичных жилых домов из оптимизированных сэндвич-панелей в России. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. –№ 9 (часть 4) – С. 577-586
4. Никольский М.С. Моделирование рациональных технологических решений возведения коттеджей на основе сэндвич панелей // Доклады 67й научной конференции профессоров, преподавателей, научных работников, инженеров и аспирантов университета. СПб.: Изд.СПбГАСУ.2010.С.229233.
5. Панели металлические трехслойные с утеплителем из минеральной ваты на базальтовой основе Техническая информация ТИ 084-08 (взамен ТИ 084-07)
6. Бахриев Н.Ф. Каландаров С.У. Особенности проектирования и возведения металлического каркаса промышленных зданий // Проблемы архитектуры и строительства. Международный научный журнал входящий в реестр ВАК РУз (удостоверение №00757. 2000.31.01). #3, Самарканд, 2019 г. 50...52 стр.
7. Бахриев Н.Ф. Каландаров С.У. Современные тенденции проектирования и возведения сейсмостойких зданий из металлического каркаса // Сб.науч.тр. //II-Международное книжное издание стран Содружества Независимых Государств, «Молодой ученый-2020», г. Нур-Султан, Казахстан, 28

QURILISH SOHASIDA INNOVATSION BOSHQARISH TIZIMINI YO'LGA QO'YISHNING XOZIRGI KUNDAGI AHAMIYATI

Abduqadirova Muharram Arabboevna – o'qituvchi, Farg'ona politexnika instituti

Maqolada so'nggi yillarda O'zbekiston Respublikasida qurilish sohasida yangi islohotlarning misollari, maqsadlari va vazifalari keltirilgan. Shuningdek, Qurilish vazirligining maqsad va vazifalari hamda Strategiya muhokama qilindi.

Kalit so'zlar: obodonlashtirish, kompozitsion, me'moriy qurilish, investitsiyalar, tsement, geosistemalar, penobloklar, shisha kristalit.

The importance of roadmap for innovative management system in construction industry today

This article presents examples, goals, and objectives of new reforms in the construction industry in the Republic of Uzbekistan in recent years. The goals and objectives of the Ministry of Construction and the Strategy were also discussed.

Keywords: improvement, beautification, composite, architectural construction, investment, cement, geosystems, penoblocks, glass crystallite.

Kirish. Sir emaski, so'nggi yillarda O'zbekistonda barcha sohalarda bo'lgani kabi, qurilish sohasini rivojlantirishga ham alohida e'tibor qaratilmoqda. Hukumat va davlatimiz rahbarining tizimni yanada takomillashtirishga qaratilgan farmonlari va qarorlari, qabul qilingan davlat dasturlari, ularning ijrosi, sohada amalga oshirilayotgan islohotlar samaradorligini oshirish chora-tadbirlari natijasida bunyodkorlik ko'lemi kengaymoqda.

Joriy yilda mamlakatda gazbeton bloklar, devor qog'ozi, seramika granit, quyma pollar, 600 turdagi tsement, geosistemalar, penobloklar, shisha kristalit, kompozit va sunta plitalari ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. O'zbekiston qurilish sohasida tub o'zgarishlarni amalga oshirmoqda.

Biroq, qurilish sohasidagi yangi davrning boshlanishi, tizimdagi muammolarni aniqlash, tan olish va oshkor qilish, ayniqsa ularni hal qilishda oson bo'lmagan. 2017-2019 va 2020 yillarda qurilish sohasini tartibga soluvchi jami 40 ga yaqin qonun, farmon va qarorlar qabul qilindi: 2017 yilda 4 ta, 2018 yilda 13 ta, 2019 yilda 10 ta, 2020 yilgacha 10 tadan ortiq. Ushbu qaror va farmonlar tizimda yillar davomida saqlanib kelayotgan muammolarni tubdan isloh qilishga qaratilgan edi.

Xususan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 1 maydagi PQ-2936-sonli «O'zbekiston Respublikasi Davlat arxitektura va qurilish qo'mitasi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida» gi qarori. Unga ko'ra, Davlat arxitektura va qurilish qo'mitasi tuzilmasi tubdan o'zgartirildi va yangi vazifalar qo'yildi. Qo'mitaning hududiy bo'linmalari qo'shimcha shtat birliklari bilan kengaytirildi. Natijada, "O'zshaharsozlik" 11 ta mintaqada va "Toshkentboshplan" da filiallarni, shuningdek 13 ta mintaqada 26 ta yetakchi loyiha tashkilotlarini ochdi. Toshkent va Samarqand arxitektura-qurilish institutlari va 14ta qurilish kasb-hunar kollejlari qo'mita tarkibiga berildi [1-14].

Shu bilan birga, sohadagi normativ hujjatlarning aksariyati, shu jumladan shaharsozlik qoidalari va qurilish me'yorlari eskirgan, eski rejimdan

eskirganligi sababli, ushbu me'yorlarni zamonaviy talablarga muvofiqlashtirish hali ham zarur. Shaharlarning bosh rejaları, qishloqlarda me'moriy-rejalashtirish loyihalarini ishlab chiqish talabga umuman javob bermadi. Bundan tashqari, qurilish va loyihalash bo'yicha o'qitish sifati talablarga javob bermadi. Xususan, tizimda 500 ga yaqin, shu jumladan tuman (shahar) arxitektura va qurilish bo'limlarida 110 ta, loyiha tashkilotlarida 200 ga yaqin vakansiyalar mavjud. [11-18]. Har tomonlama salohiyatga ega bo'lgan professional qurilish kompaniyalari etishmasligi, ularning mavjud moddiy-texnik bazasi va moliyaviy resurslari qurilish ishlarining o'sib borayotgan hajmini to'liq qoplay olmadi. Qisqasi, Qo'mitaga bo'lgan ishonch o'zini oqlamadi

Ko'p yillar davomida to'planib kelgan muammolar va kechikishlarni bartaraf etish uchun Prezident farmoni qabul qilindi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 2 apreldagi PF-5392-sonli "Qurilish sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi Farmoniga binoan Davlat qo'mitasi negizida O'zbekiston Qurilish vazirligi tashkil etildi. me'morchilik va qurilish uchun. bu Qurilish sohasida boshqaruvni amalga oshirishga imkon berdi.

Xulosa. 2021-2025 yillarda O'zbekiston Respublikasining qurilish sohasini modernizatsiya qilish, jadal va innovatsion rivojlantirish strategiyasi tasdiqlandi. Prezidentning tegishli Farmoni 27 noyabrda qabul qilindi. Strategiya Prezidentning 2020 yil 13 martdagi PF-5963-sonli farmonidan so'ng ishlab chiqilgan bo'lib, uning maqsadi zamonaviy boshqaruv usullarini shakllantirish, loyihalarning investitsiya jozibadorligini oshirish va innovatsion echimlarni joriy etishga qaratilgan qurilish sohasini isloh qilishdir. [1-18]

Hujjatning asosiy yo'nalishlari:

- hududlarni shaharsozlik va ushbu jarayonda jamoatchilikning samarali ishtirokini ta'minlash;
- Shaharsozlik faoliyati sifati va xavfsizligini oshirish;

- shaharsozlik sohasidagi ma'muriy protseduralarning samaradorligi, ratsionalligi va oshkorligini ta'minlash, shuningdek qurilish sohasidagi tashkilotlar samaradorligini oshirish;

- shaharsozlikni raqamlashtirish, sohaga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish;

- shaharsozlik sohasida kadrlarni tayyorlash, qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini takomillashtirish, ilmiy salohiyatni rivojlantirish.

Ta'kidlash joizki, bugungi kunda butun mamlakat singari qurilish sohasi ham rivojlanishning yangi bosqichiga qadam qo'yimoqda.

Iqtisodiyotimizda amalga oshirilayotgan tub islohotlar, ijtimoiy hayotimizdagi ulkan o'zgarishlar, jumladan, "Obod qishloq" va "Obod mahalla" dasturlari doirasida belgilangan vazifalar zamonaviy ilm-fan va innovatsiyalarga asoslangan sektorni rivojlantirishni tashkil etishning mutlaqo yangi usulini talab qilmoqda.

Qisqa vaqt ichida mamlakatimizning 159 tumanidagi 416 ta qishloqni obodonlashtirish bo'yicha bosh rejalar asosida "Obod qishloq" davlat dasturi doirasida amalga oshirayotgan bunyodkorlik ishlarimiz ko'lami va ko'lami 320 ta maktab, 231 ta maktabgacha ta'lim muassasasi, 148 ta sog'liqni saqlash sog'liqni saqlash muassasasi va 77 ta mahalla, ko'plab ko'chalar va maydonlar, jamoat joylari binolarida amalga oshirilgan keng ko'lamli qurilish paytida amalga oshirilmoqda.

Adabiyotlar:

1. Qodirova D.Sh. Nuriddinov X.N. Birlashtiruvchi va qurilish- tadqiqot materiallari usullari. Darslik. T., Toshkent 2011 yil.

2. Asqarov B.A. Qurilish inshootlari. T., O'zbekiston, 1995 y.

3. Akramov H.A. Qurilish materiallari, sanoati korxonalarini loyihalash. T., O'zbekiston, 2003 yil.

4. Akramov H.A. Nuriddinov H.N. Beton va temir-beton mahsulotlarini qazib olish texnologiyasi ishlab chiqarish. Darslik. T., O'zbekiston Milliy faylasuflar

jamiyati, 2011 y.

5. Akramov X.A., Nuriddinov H.N. Beton va temir-beton buyumlari ishlab chiqarish I va II qismlar. T., O'zbekiston, 2007 yil.

6. Qosimov E. Qurilish materiallari. T., Mehnat 2004 yil.

7. Otaqo'ziyev T. Qosimov E. Mineral biriktiruvchi moddalar va ularning ishlab chiqarilgan mahsulotlar. T., O'qituvchi 1984 yil.

8. Tugma Yu.M. Tsement va boshqa yuqori quvvatli materiallar texnologiyasi. M., Qurilish bo'yicha adabiyot nashriyoti 1964 yil.

9. V.Duda. Semet. M., Stroyizdat 1981 yil.

10. Golovanova L.V. Tsementning umumiy texnologiyasi. M., Stroyizdat 1981 yil.

12. Abdulkadirova M.A., Mirzakarimova G.M. "Gidrotexnik inshootlarni qurishda geodeziya ishlarining qiymati" Akademika Xalqaro ko'p tarmoqli ilmiy jurnal. 10.06.2020 y. 1307-12

13. Abdulkadirova. M.A., Mirzakarimova G.M. «Ortofotoplan texnologiyasida fotomod mozaik moduli» Innovatsiya, integratsion va ta'lim bo'yicha xalqaro diskurs jurnali.04.11.2020 y.93-97.

14. Abobakirova Z. A. Tsement betonining polimer qo'shimchasi va faollashtirilgan suyuq muhit bilan qarshiligini tartibga solish // Amerika amaliy fanlar jurnali. - 2021. - T. 3. - №. 04. - S. 172-177.

15. Goncharova N. I., Abobakirova Z. A., Kimsanov Z. Tsement pastasining magnit faollashuvining texnologik xususiyatlari "Ilm-fan sohasida ilg'or tadqiqotlar // Texnika va texnika. - 2019. - T. 6. - №5.

16. Кимсанов З. О., Гончарова Н. И., Абобакирова З. А. Изучение технологических факторов магнитной активации цементного теста // Молодой ученый. – 2019. – №. 23. – С. 105-106.

17. Muratovich D. S., Shavkatovich N. K. Mikroklimat parametrlarining o'zgarishi inson farovonligiga ta'siri va qurilish inshootlarining operatsion xususiyatlariga // Amerika muhandislik va texnologiyalar jurnali. - 2020. - T. 2. - №. 11. - S. 113-117.

18. Davlatov S. M., Maxsudov B. A. Gips tarkibidagi oltingugurt ishlab chiqarish-flotatsion qoldiqlardan yuqori quvvatli gips ishlab chiqarish texnologiyalari // ACADEMIYA: Xalqaro ko'p tarmoqli tadqiqot jurnali. - 2020. - T. 10. - №. 10. - S. 724-728.

УДК 330.101:69.003.13

ҚУРИЛИШ ИҚТИСОДИЁТИНИ БОШҚАРИШДА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ОРҚАЛИ РАҚАМЛАШТИРИШНИНГ УСУЛУБИЙ ЖИХАТЛАРИ

Buronov Olmos Buronovich, i.f.n., dotsent, **Каржавов Зайниддин Каржавович**, i.f.n., dotsent,
Musurmonov Radjab Maxammatovich, i.f.n., dotsent
Samarqand davlat arxitektura-qurish instituti

Рақамли трансформация бугунги кунда дунёнинг барча мамлакатларига ўз таъсирини ўтказмоқда. Рақамлаштириш жараёнининг кўлами ўзига хос тармоқни эмас, балки давлат, бизнес ва жамият тараққиёти учун янги моделини шакллантиришдир. Илғор давлатлар тажрибаси доирасида кўчмас мулк объектларини қуриш, экспертиза қилиш ва бошқариш жараёнларини такомиллаштириш учун рақамли технологияларни интеграциялаш имкониятларини тадбиқ этиш масалалари кенг ёритиб берилган.

Калит сўзлар: рақамли иқтисодиёт, рақамли трансформация, "IT-парк", интернет, платформа, ақли дастурий ускуналар, рақамли моделлаштириш, ахборот технологиялари, электрон тижорат.

Цифровая трансформация в настоящее время сказывается на всех странах мира. Сфера охвата процесса цифровизации - это не только конкретная отрасль, но и формирование новой модели развития государства, бизнеса и общества. В рамках опыта передовых стран широко освещены вопросы реализации возможностей интеграции цифровых технологий для совершенствования процессов строительства, экспертизы и управления

объектами недвижимости.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровая трансформация, "IT-парк", интернет, платформа, интеллектуальное программное оборудование, цифровое моделирование, информационные технологии, электронная коммерция.

Digital transformation is currently affecting all countries of the world. The scope of the digitalization process is not only a specific industry, but also the formation of a new model for the development of the state, business and society. Within the framework of the experience of advanced countries, the issues of implementing the possibilities of integrating digital technologies to improve the processes of construction, expertise and management of real estate objects are widely covered.

Keywords: digital economy, digital transformation, "IT park", Internet, platform, intelligent software equipment, digital modeling, information technology, e-commerce.

Кириш. Бугунги кунда иқтисодиётнинг барча соҳаларида рақамлаштириш жамиятнинг ривожланиши ва янги, юқори технологияли даражага ўтишининг калитидир.

Рақамли иқтисодиёт – бу иқтисодий, ижтимоий ва маданий алоқаларни рақамли технологиялардан фойдаланган ҳолда амалга ошириш тизими бўлиб, бунга авваламбор онлайн-хизматлар, масофавий таълим, электрон тўловлар, товар ва хизматларнинг интернет-савдоси мисол бўла олади.

XX асрнинг охирида, интернет тармоғи жамият ҳаётининг турли соҳаларига кириб келиши билан “электрон ҳукумат”, “электрон савдо”, “рақамли иқтисодиёт” каби атамалар пайдо бўлди.

Анъанавий иқтисодиётдан қўпгина устунликларга эга рақамли иқтисодиёт қисқа даврда дастлаб ривожланган мамлакатларда, кейинчалик дунё бўйлаб кенг оммалашди.

Бугунги кунда “рақамли” мамлакатлар ичида етакчилар бу Норвегия, Швеция ҳамда Швейцариядир. Бу борада топ-10 давлатлар қаторига АҚШ, Буюк Британия, Дания, Финляндия, Сингапур ва Жанубий Корея киради.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 19 февралдаги “Ахборот технологиялари ва коммуникациялари соҳасини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги фармони, 2018 йил 3 июлдаги “Ўзбекистон Республикасида рақамли иқтисодиётни ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарорларини ҳам шу тадбирлар жумласига киритиш мумкин. Ушбу чора-тадбирлар натижасида электрон хужжат айланиши жорий этилди, электрон тўловлар ривожлантирилмоқда ва электрон тижорат соҳасида норматив-ҳуқуқий база такомиллаштирилмоқда.

Шубҳасиз, иқтисодий секторни рақамлаштириш товар ишлаб чиқариш ва хизмат кўрсатиш билан боғлиқ бўлган харажатларни камайтириш, махсулот сифатини яхшилаш, ҳажми ва рақобатбардошликни кескин ошириш ҳамда вақтни тежаш каби имкониятларни яратади.

Кейинги йилларда Ўзбекистонда рақамли технологиялар банк тизими, чакана савдо, транспорт, энергетика, таълим, соғлиқни сақлаш ва бошқа соҳаларда қўлланилмоқда.

Президентимизнинг Парламентга навбатдаги Мурожаатномасида ҳам ҳаётимизнинг кўпгина

жабҳаларини рақамлаштириш бўйича қатор мақсадлар айтиб ўтилди. Жумладан, қурилиш, энергетика, қишлоқ ва сув хўжалиги, транспорт, геология, кадастр, соғлиқни сақлаш, таълим, архив соҳаларини тўлиқ рақамлаштириш. “Электрон ҳукумат” тизимининг барча ташкилий ва институционал масалаларни комплекс ечиш, Нукус, Бухоро, Наманган, Самарқанд, Гулистон ва Урганч шаҳарларида “IT-парк”лар ташкил этиш, хорижий ҳамкорлар билан биргаликда амалга оширилиши бошланган “Бир миллион дастурчи” лойиҳасини давом эттириш кўзда тутилган. Шунингдек, яқин 2 йил ичида барча қишлоқ ва маҳаллаларни тезкор интернет билан таъминлаш, 12 мингта муассасани тезкор интернетга улаш, “Рақамли Ўзбекистон – 2030” дастурини ишлаб чиқишни икки ой муддатда якунлаш бўйича кўрсатма берилган.

Президентимизнинг ушбу ташаббуслари – бугун Ўзбекистон ривожланишининг янги босқичини бошлаётгани, яқин келажакда давлат ва фуқаро ўртасидаги муносабатлар сифат жиҳатдан тубдан яхшиланиши, турли ижтимоий ва иқтисодий тизимлар ўртасидаги ҳамкорлик ривожланишининг гаровидир.

Мақсад: Ташқи ва ички тажриба доирасида кўчмас мулк объектларини қуриш, экспертиза қилиш ва бошқариш жараёнларини такомиллаштириш учун рақамли технологияларни интеграциялаш имкониятларини таҳлил қилиш.

Тадқиқот материаллари ва усуллари. Рақамли трансформация бугунги кунда дунёнинг барча мамлакатларига таъсир қилади. Етакчилик ва хавф-хатарни қабул қилишига таъсир кўрсатишининг олдини олиш учун мамлакатимизда мумкин бўлган жиддий ишлар олиб борилмоқда. Рақамлаштириш жараёнининг қўламини ўзига хос тармокни эмас, балки давлат, бизнес ва жамият тараққиёти учун янги моделини шакллантиришидир.

Таҳлиллар натижаси шунини кўрсатмоқдаки, замонавий ишлаб чиқариш лойиҳалари Хитой ва Қўшма Штатларда фаол амалга оширилмоқда, бу эса европаликлар учун уни тезлаштириш зарурлигини тақозо этади. Рақобатбардошликни ошириш ва қўшма ташаббусларни амалга ошириш учун Ўзбекистон ўз саъйи-ҳаракатларини ривожланган давлатлар тажрибасидан фойдаланиш муҳимлигига катта эътибор қилмоқда.

Бугунги кунда рақамли иқтисодиёт энг кўп

ривожланган мамлакатлар бу АҚШ ва Хитой эканлиги, дунё бўйича блокчейн эса технологияларга доир патентларнинг 75 фоизи айнан шу давлатларга тўғри келишини айтди. Ўз навбатида интернет маҳсулотларининг 50 фоизини шу давлатлар аҳолиси истеъмол қилади.

Шунингдек, бугунги кунда, “Индустрия 4.0” дастурини амалга оширишда ривожланган мамлакатларнинг ижобий ютуқлари мавжуд. Мисол учун, Америка Қўшма Штатлари индустрия Internet консорциуми яратди. Хитой халқ Республикаси эса “Хитой ишлаб чиқариш-2025” индустрия ғоясини ташкил этиб, уни “Индустрия 3.0” даражасига ошириш ва 2025 йил эса тўртинчи индустрия тартибига эришиши мақсад қилиб қўйилган.

Германияда 2021-2022 йилда “Индустрия 4.0” тамойили бўйича компаниялар мамлакатда меҳнат ресурслари фаолиятини ўртача 18 % га ошириши мумкин экан.

Рақамли иқтисодиётнинг ривожланиши тўлқинсимон характерга эга бўлиши ва муҳандислик жараёнлари ва ишлаб чиқаришни бошқариш технологияларига сезиларли даражада таъсир кўрсатади. Масалан, лойиҳа ишлаб чиқариш самарадорлигини ўртача тахминан 30% га ошириш ва машина ва ускуналарнинг Россия экспорти 8% дан 13% гача ошириш кутилмоқда. Иқтисодиётнинг барча тармоқларда рақамлаштириш кичик ва ўрта бизнес, инновацион стартаплар, шу жумладан қурилиш соҳасида ҳам имкониятла очилмоқда.

Қурилишда самарали бошқариш учун уни автоматлаштириш ҳам катта ёрдам беради. Унда материалларни харид қилиш ва харажат қилиш, замонавий қурилиш асбоб-ускуналаридан фойдаланиш, ҳамда иш соатларини қисқартиришни назорат қилиш кўзда тутилган. Бунда, инновациялардан бири ишчиларнинг ҳаракатлари, соғлиги ва иш юкини кузатиб борадиган махсус қурилиш ишчиларининг браслетлари орқали назорат қилиниши тадбиқ этилмоқда. Бу эса, дастурий таъминот қурилиш жараёнини янада самарали назорат қилиш ва нормаллаштириш имконини беради.

3Д босиб чиқариш: Ишлаб чиқариш таромғи миқёсида амалга ошириш учун иқтисодий жиҳатдан самарали ечимларни топилади ва танлаб олинади. Бу дастур орқали илҳор давлатларда ғишт ва бетондан тайёрланган бинолар аллақачон чоп этилмоқда ва уларнинг бошқа технологик ечимлари ҳам мавжуд.

Ҳозирги кунда, объектларни ҳаёт цикли давомида самарали бошқариш учун турли мамлакатлар рақамли моделлаштириш ((BIM) технологиясига ўтиш режалаштирилган. Моделлаштириш қоидалари, ахборот хавфсизлиги талаблари, сифат назорати, ишга тушириш ёки тугатиш учун инвестициялаш каби бошқа ҳужжатлар “рақамли қурилиш” лойиҳа дастури орқали тузилади.

Рақамли технологияларнинг кенг қўланилиши ривожланиши янги ахборот тизимларининг ишлашига ёрдам беради. Уларга қурилишда нархлашнинг давлат тизимида киритиш вази-фаси ва давлатнинг таркибий қисмлари учун қурилиш ресурсларини кузатишдир. Бугунги кунда, қўпгина мамлакатлар қурилиш тизимда материаллар, иншоотлар, машина, асбоб-ускуналар ва бошқалар учун қарийб 69 минг банддан иборат қурилиш ресурсларининг янги классификатори қўлланилади.

Ахборот технологияларини - қурилиш индустрияси билан бирлаштиришнинг ёрқин келажиги “ақлли” уйлар, шаҳарлар, вилоятлар ва мамлакатларни ўз ичига олади. Бу ақлли уй эса ресурслардан самарали фойдаланиш имконини берувчи ва инсон қулайлиги даражасини оширувчи тизимлар мажмуини ўз ичига олади. Ягона ахборот платформаси томонидан бирлаштирилган турли сенсорлар туфайли реал вақтда барча тизимларнинг мониторинги маълумотларни минимал даражада инсон иштироки билан қайта ишлаш ва таҳлил қилиш имконини беради.

Ҳозирги кунда ахборот технологияларидан фойдаланишни тартибга солишчи меъёрий ҳужжатлар уларни реал шароитларда текшириш ва синовдан ўтказиш ҳамда турли илмий-тадқиқот ва ривожлантириш ташкилотлари билан мувофиқлаштириш зарурати туфайли тўлиқ яқунланиши ҳал аниқ эмас.

Хулоса. Қурилишнинг рақамли иқтисодиёт моделига ўтиш инсоннинг ҳаёти ва маданиятини, шунингдек, жамият ва давлат ва бизнес ўртасидаги муносабатлар тизимини ўзгартиришни ўз ичига олади. Янги технологик тартиб Ўзбекистоннинг дунёда етакчи бўлиши учун қўллаб имкониятларни тақдим этмоқда..

Бугунги кунда ижтимоий таъсирни қамраб олган рақамли иқтисодиётнинг самарадорлигини баҳолашнинг аниқ усуллари йўқ. У нафақат миқдорий кўрсаткичларга (ЯИМ ва меҳнат унумдорлиги даражасига), балки ҳаётни янада қулай ва юқори сифатли қила оладиган сифат кўрсаткичларига ҳам асосланиши керак.

Қурилиш мажмуаси тизимларида режалаштириш учун махсус дастурий таъминотга эҳтиёж жуда юқори. Лойиҳани ўз вақтида амалга ошириш ва ресурслардан имкон қадар самарали фойдаланиш учун энг яхши йўлни топиш асосий муваффақият омиллари бўлиб, рақобат ҳар қуни ўсиб бориши билан ташкилотларнинг ривожланишига тажрибалар кўрсатиб бормоқда.

Биз интилайтган “рақамли инқилоб” натижасида ижтимоий-иқтисодий муносабатларнинг аксарияти автоматлаштирилган сервислар ёрдамида амалга оширилади. Бу, ўз навбатида, аҳолига хизмат кўрсатиш жараёнида инсон иштирокини кескин камайтириб, узок

йиллар давомида юртимиз равнақини ортга суриб, аҳоли турмуш сифати ва фаровонлигига салбий таъсир этиб келган бюрократия, қўғозбозлик ҳамда коррупциянинг сезиларли даражада қамайишини таъминлайди.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёев “Рақамли иқтисодиёт ва электрон ҳукуматни кенг жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарори, Т. 28.04.2020.

2. Иващенко А.В., Андреев М.В. Программная платформа для оператора 6PL // Программные продукты и системы, 2015. - № 3 (111). - с. 171 - 174

3. Гасанова, Н.М. Совершенствование методики управления реализацией работ инновационного строительного проекта / Н.М. Гасанова, Т.М. Алиева // Транспортное дело России - 2009. - № 1. - с. 66-69.

4. Гласман, К.Ф. Цифровое наземное телевизионное вещание [Электронный ресурс] / К.Ф. Гласман // Новостной бизнес портал 625-net. - 2016. — Режим доступа: <http://625-net.ru>

5. Евгений Кисляков «Как строится проектное управление цифровой экономикой» руководитель аналитического центра при Правительстве Российской Федерации, 09.01.2018

УДК-74

“ҚАЛАМТАСВИР, РАНГТАСВИР, ХАЙКАЛТАРОШЛИК” ФАНИНИНГ ДОЛЗАРЬ МУАММОЛАРИ

Ўринбоев Шакарбой Элибоевич

Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институт

Ушбу мақолада “Архитектура” ва “Дизайн” таълим йўналишларида “Қаламтасвир, рангтасвир, хайкалтарошлик” фанини ўқитишдаги муаммолар ҳақида сўз боради. Шу билан бирга СамДАҚИнинг ҳалқаро ҳамкорликдаги ОТМларида фаннинг ўрганилиши мисоллар билан келтирилган.

Калит сўзлар: Ҳаракатлар стратегияси, узлуксиз таълим, мусиқа, рассомчилик, адабиёт, театр ва санъат, тасвирнинг усуллари ва технологиялари, кўча перспективаси, сув юзаси ва ер рельефи, тоналлик перспективасида тасвир тизими, ранглар доираси қонунияти соҳаси, яқин, ўхшаш ранглар.

В статье идет речь о проблемах изучения предмета «Рисунок, живопись, скульптура» по направлениям «Архитектура» и «Дизайн». Даны примеры ведения занятий по этому предмету в других ВУЗах международного сотрудничестве СамГАСИ.

Ключевые слова: Стратегия движения, непрерывное образование, музыка, живопись, литература, театр и искусство, методы и технологии изображения, уличная перспектива, рельеф поверхности воды и поверхности земли, система изображений в тональной перспективе, закон цветового пространства, близость, похожие цвета.

This article discusses the problems of studying the subject “Drawing, Painting, Sculpture” in the directions “Architecture” and “Design”. Examples of conducting classes on this subject in other universities of SamGASI international cooperation are given.

Keywords: motion strategy, lifelong education, music, painting, literature, theater and art, image methods and technologies, street perspective, relief of the surface of the water and the surface of the earth, tonal perspective image system, the law of color space, proximity, similar colors.

2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси 4.4 бандида таълим ва фан соҳасини ривожлантириш: узлуксиз таълим тизимини янада такомиллаштириш сифатли таълим хизматлари имкониятларини ошириш, меҳнат бозорининг замонавий эҳтиёжларига мос юқори малакали кадрлар тайёрлаш сиёсатини давом эттириш масаласи, Ёшлар маънавиятини юксалтириш ва уларнинг бўш вақтини мазмунли ташкил этиш бўйича 5 та муҳим ташаббуснинг биринчи бўлимида ёшларнинг мусиқа, рассомчилик, адабиёт, театр ва санъатнинг бошқа турларига қизиқишларини оширишга, истеъдодини юзага чиқаришга хизмат қилиши, Мамлакатимиз Президенти М. Мирзиёевнинг 2020 йил 25 январдаги парламентга мурожаатида “Ёшларимизга муносиб таълим бериш, уларнинг илм-фанга бўлган интилишларини рўёбга чиқариш мақсадида, олий таълимдаги мутахассисликка алоқаси бўлмаган

фанлар сони 2 баробар қисқартирилишини” масалалари илгари сурилган.

Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти “Архитектура” фкультетида 1-5 курс талабалари 5340100-Архитектура, 1-2 курс талабалари 5150911-Дизайн (ландшафт) ва 5150903-Дизайн (интерьер), 3-курс талабалари 5150900-Дизайн (Архитектура муҳитлар дизайни), 4 курс талабалари эса 5150900-Ландшафт дизайни ва интерьер бакалаврият таълим йўналишида таҳсил олишади. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги ҳузуридаги Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълим йўналишлари бўйича ўқув-услубий бирлашмалар фаолияти Мувофиқлаштирувчи кенгашининг 2018 йил 18 августдаги 4-сонли йиғилишида маъқулланган 5150900-Дизайн (турлари бўйича) бакалаврият таълим йўналишининг малака талабларида “Тасвирнинг усуллари ва технологиялари, кўча

перспективаси, сув юзаси ва ер рельефи, тоналлик перспективасида тасвир тизими, ранглар доираси қонуниятлари соҳаси, яқин, ўқшаш ранглар, қарама-фарши колористик уйғунликда ташкил топган рангларнинг усуллари, рангтасвир тасвирий санъатнинг бир қўриниши сифатида, рангтасвир эскизи ёрдамида, ранглар акцентини жой-жойига қўйишни, декоратив ҳайкалтарошлик, асарни моделлаштириш, декоратив ҳайкалтарошлик асарини катталаштириш усуллари қўллашни, ҳайкалтарошликда лой, гипс, пластилин, тош билан ишлаш учун махсус асбоблардан фойдаланиш каби талаблар қўйилган.

Малака талаблари асосида “Қаламтасвир, рангтасвир, ҳайкалтарошлик” фани “Архитектура” таълим йўналишида I-III семестрларда, “Дизайн” таълим йўналишида эса алоҳида “Чизматасвир” ва “Рангтасвир” фани сифатида I-IV курслар учун 4 йил давомида доимий ўқитилиб келинади. Лекин биз учун таянч ҳисобланувчи Тошкент архитектура-қурилиш институти “Дизайн” кафедраси томонидан ишлаб чиқилган ўқув режада ушбу фан “Дизайн” таълим йўналишида номи “Архитектуралар қаламтасвири, рангтасвири ва ҳайкалтарошлик” деб ўзгартирилди ва дастлаб VII-VIII семестрлардан, сўнгра V-VI семестрлардан, 2018-2019 ўқув йилидан бошлаб бутунлай ўқув режадан олиб ташланди.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2020 йил 31 декабрдаги 824-сонли “Олий таълим муассасаларида таълим жараёнини ташкил этиш билан боғлиқ тизимни такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги Қарори асосида таълим муассасамизда ўқув жараёнига кредит-модуль тизими жорий қилинди. Бу ҳолат эса яна қўшимча муаммоларни келтириб чиқарди. Фанларнинг оптималлаштирилиши натижасида “Архитектуралар қаламтасвири, рангтасвири ва ҳайкалтарошлик” фанига берилган соатлар қисқартирилиб I-II семестр учун 60 соатдан 120 соат қилиб белгиланди. Таянч олий таълим муассасаси ҳисобланмиш ТАҚИ “Тасвирий санъат” кафедраси томонидан ишлаб чиқилган намунавий фан дастурида бу фан турларига алоҳида мавзулар ажратилган. Лекин берилган 120 соат ичига 3 та фаннинг мавзуларини жойлаштириш мутлақо имконсиз. Тўғри бугунги глобаллашув жараёни барча таълим йўналишларида кадрлар тайёрлаш сифатига эътиборни кучайтириш, педагогик таълим йўналишлари ва мутахассисликлари бўйича ўқув режа ва дастурларини илғор хорижий тажриба асосида қайта қўриб чиқиш ва такомиллаштириш, мазкур йўналишда таҳсил олаётган талабаларда таълим жараёнида замонавий педагогик технологияларни қўллаш кўникмаларини шакллантириш, педагогик таълим инфратузилмасини яхшилаш, юқори малакали профессионал педагог кадрларни етказиб бериш каби ечимини кутаётган муаммоларни талаб қилади.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, илғор

тажрибаларга эга бўлган Япония, Италия ва бошқа хорижий давлатларда “Тасвирий санъат” фани мактаб ўқув дастурларида мукаммал, математика фани каби ўқитилиб келинади. Мактабни битирган ўқувчи шу асосда ўзи севган мутахассислик бўйича ўқишни давом эттиради. Бизнинг умумий ўрта таълим мактабларида эса “Тасвирий санъат ва чизмачилик” фанлари асосан номутахассис ўқитувчилар томонидан ўқитилиб келинади. Энди савол туғилади: мактабда ўқитиш сифатига эътибор берилмаган фанни ўлда-жўлда ўзлаштирган ўқувчи олий таълимнинг архитектура ва дизайн йўналишларига ўқишга қиради ва келажакда қандай мутахассис бўлиб етишади? Масаланинг иккинчи томони, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йил 20 июндаги 393-сонли “Олий муассасаларига ўқишга қабул қилиш тўғрисида” ги Қарорига мувофиқ, бакалавриятга тест синовларисиз, касбий (ижодий) имтихонлар орқали ўқишга қабул қилиш бўйича таълим йўналишлари рўйхатида 5150900- Дизайн (турлари бўйича) йўналиши ҳам киритилганлиги бизни анча қувонтирди. Аммо, нима учундир архитектура таълим йўналишига эътибор берилмади. 2020-2021 ўқув йилида пандемия сабабли архитектура йўналишига 2-блокдаги (ижодий) имтихонлар ҳам тест синовлари орқали қабул қилинди, дизайн таълим йўналишида эса ижодий имтихон ўтказилди. 2021-2022 ўқув йилида эса архитектура йўналиши учун умуман ижодий имтихон йўқлиги аниқ бўлди.

Бу фанни ўқитиш катта илмий салоҳиятга ва узоқ йиллик моддий техник базага эга бўлган “Тасвирий санъат” кафедраси профессор-ўқитувчилари томонидан олиб борилади. Лекин натижалар шуни кўрсатяптики, биз “Архитектура” таълим йўналишида ҳаттоки қалам ушлашни, ёки қаламнинг маркасини билмайдиган талабаларга дарс беришга мажбур бўляпмиз. Ушбу таълим йўналишларида “Қаламтасвир, рангтасвир, ҳайкалтарошлик” фанининг қисқартирилиши келажакда бўлажак мутахассисларнинг савияси, малакаси, дунёқараши, креативлиги, мутахассис сифатида ижодий салоҳиятининг тушиб кетишига сабаб бўлиб, талабаларнинг амалий ишларни бажаришда ғоя, ижодий фикрлаш қобилияти кескин пасайтириб юборади. Бу борада кадрлар буюртмачилари ҳам ишга бораётган мутахассисларга эскиз чизиб беришни сўрашганда, компьютер ёрдамида ишлашларини айтишади. Аслида ҳар қандай етук мутахассис ҳам ўз ғоясини қаламда қоғозга тушириб бериши лозим.

Жаҳон тажрибасига мурожаат қиладиган бўлсак, СамДАҚИнинг халқаро ҳамкорликдаги ОТМлар таркибига кирувчи Қозон давлат архитектура-қурилиш Университети, Москва давлат қурилиш Университети, Белоруссия Миллий техника университетларининг архитектура ва дизайн ҳамда Тошкент Миллий рассомчилик ва

дизайн институтининг “Дизайн (интерьер)” таълим йўналишларида биринчи босқичдан то якуний босқичгача ушбу фанларга кенг ўрин берилиб, ўқув-режада алоҳида фан сифатида ўқитилиши белгилаб қўйилган. Нахотки, битта

ОТМда таълим олувчи дизайн таълим йўналиши талабалари икки хил ўқув режа асосида ўқитилса? Қуйидаги жадвалда фанга ажратилган соатлар ОТМлар кесимида кўрсатилган.

Курс-лар	СамДАҚИ	Тошкент Миллий рас-сомчилик ва дизайн ин-ститути	Москва давлат қурилиш Уни-верситети (МГСУ)	Қозон давлат архитектура-қу-рилиш Универ-ситети (КГСУ)	Белорус Мил-лий Техника Университети
	5340100-архитектура, 5341700- Архитектура ёд-горликларининг рекон-струкцияси ва реставраци-яси	5150903-Дизайн (ин-терьер)	07.03.01-архи-тектура	54.03.01-Дизайн (графический дизайн)	1.69.01.01-архи-тектура, 5340100-архи-тектура,
I	Архитектуравий қалам-тасвир, рангтасвир ва ҳайкалтарошлик (120 соат)	Чизматасвир (128 соат) Рангтасвир (64 соат)	Қаламтасвир (136 соат) Рангтасвир (136 соат)	Қаламтасвир (108 соат)	Қаламтасвир (108 соат)
II	5150911-Дизайн (ланд-шафт), 5150903-Дизайн (интерьер) Архитектуравий қалам-тасвир, рангтасвир ва ҳайкалтарошлик(120 соат)	Чизматасвир (128 соат) Рангтасвир (64 соат)	Қаламтасвир (136 соат) Рангтасвир (136 соат) Ҳайкалтарош-лик (100 соат)	Қаламтасвир (108 соат) Рангтасвир (122 соат)	Қаламтасвир (144 соат) Рангтасвир (72 соат) Амалиёт (144 соат)
III	-	Чизматасвир (128 соат) Рангтасвир (64 соат)	Қаламтасвир (136 соат)	Қаламтасвир (108 соат)	
IV	-	Чизматасвир (64 соат) Рангтасвир (32 соат)	-	-	-

Нахотки Тошкент Миллий рассомчилик ва дизайн институти ва ҳорижий ОТМларда алоҳида фан сифатида ўқитиладиган бу фанлар бизнинг таълим муассасамизда умумкасибий фанлар блогида (3+1, яъни битта фан таркибида) соатлари қисқартирилган ҳолатда ўқитилса? Ахир дизайн таълим йўналиши санъат класси-фикаторига жойлаштирилганку.

Бундан ташқари айни пайтда Республикам-изда олиб борилаётган кенг камровли ислохот-ларнинг ижобий натижаларга эришилиши йўлида, Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг 2017 йил 3 август куни ижодкор зиёлилар вакиллари билан учрашувда тараққиётимизнинг ҳозирги босқичида мада-ният, адабиёт ва санъат соҳасини, жумладан, тасвирий санъат йўналишини ривожлантириш борасидаги долзарб вазифаларни белгилаб, уларни ҳал этиш йўллари кўрсатиб берди. Жумладан: “Ижодкорларни ҳар томонлама мод-дий ва маънавий рағбатлантириш, истеъдодли ёшларнинг ижодий имкониятларини кенгайти-риш, рассомлик ва дизайн санъати соҳасида таълим тизимини тубдан ислох қилиш, халқимизнинг тасвирий ва амалий санъат соҳасидаги бадиий меросини асраш ва кейинги авлодларга етказиш, юртдошларимизнинг тасвирий ва амалий санъат соҳасидаги эстетик эҳтиёж ва талабларини қаноатлантиришда бу ҳужжат кенг имкониятлар яратиб беради. Бу-гунги кунда замонавий ўзбек тасвирий санъатига қўплаб ёш истеъдод эгалари кириб ке-

лаётгани, турли йўналишларда фаолият кўрсата-ётган ижодкорлар, хусусан, рассом ва ҳайкалта-рошлар, халқ усталари ижодида янгича мазмун ва шакл, жаҳон санъат майдонида муносиб ўрин эгаллашга интилиш тенденциялари кўзга ташла-наётганини ижобий баҳолаш лозим” – дейилади давлатимиз раҳбарининг сўзларида (2017 йил 16 августдаги ПҚ-3219- сонли Қарори 6-илова).

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 2 апрелдаги ПФ-5392-сонли “Қурилиш соҳасида давлат бошқаруви тизимини тубдан та-комиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Фармонида “Архитектура, лойиҳалаш ва қури-лиш соҳасида малакали кадрларни тайёрлаш, ихтисослаштирилган таълим муассаларида ўқув жараёнининг даражаси ва сифатини туб-дан яхшилаш, қурилиш соҳасида, жумладан чет элдаги етакчи илмий-тадқиқот муассаларида лойиҳачилар ва мутахассисларни қайта тайёр-лаш ва малакасини оширишга қўмаклашиш” ма-саласи илгари сурилган.

Яна бир жиҳат, бугунги кунда 2-3 курсларда таҳсил олаётган 5341700- Архитектура ёдгор-ликларининг реконструкцияси ва реставрацияси таълим йўналиши талабалари келажакда рестав-ратор мутахассиси бўлиб етишади. Аслида, бу йўналиш архитектура таълим йўналишининг малака талаблари асосида ўқитилиб келин-моқда. Улар келажакда етук мутахассис бўлиб етишишлари учун наққошлик, ганчкорлик, ёғоч ўймакорлиги, миниатюра ва кошинкорлик каби фанларни ҳам ўзлаштиришлари лозим бўлади.

Хулоса қилиб айтганда бўлажак архитектор,

реставратор ва дизайнерларнинг мутахассислик фанларини пухта эгаллашларида қаламтасвир, рангтасвир ва ҳайкалтарошлик ҳамда наққошлик, ганчкорлик, ёғоч ўймакорлиги, миниатюра ва кошинкорлик каби фанларнинг ўрни катта бўлиб, уларни алоҳида фан сифатида ўқитилиши зарур. Бу нафақат ўқитувчи-талабалар ва буютмачи ташкилотларнинг талаби, балки малакали кадрларни тайёрлаш бўйича Ҳукумат томонидан қабул қилинган Қарорларнинг ижросини таъминлаш демакдир.

Адабиётлар:

1. ПҚ-3219- сонли Қарори 6-илова. 2017 йил 16 август.
2. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг Олий Мажлисга Мурожаатномаси. 2020 йил 25 январь.
3. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2020 йил 31 декабрдаги 824-сонли Қарори.
4. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил 20 июлдаги 654-сонли Буйруғи билан тасдиқланган 5341700- Архитектура ёдгорликлари реконструкцияси ва реставрацияси бакалавриат таълим йўналишининг малака талаблари.

ТАСВИРИЙ САНЪАТ ФАНИНИ ЎҚИТИШ МЕТОДИКАСИ МУАММОЛАРИ

Турсунов Шавкат Шарибжонович, катта ўқитувчи,
Уматалиев Мухторжон Абдурахимович, катта ўқитувчи,
 Наманган муҳандислик-қурилиш институти

Мақолада бугунги кунда умумтаълим мактабларида тасвирий санъат предметини ўқитишни ташкил этиш ва уни ўқитиш методикаси муаммолари долзарблиги кўриб чиқилган.

Калит сўзлар: методика, таълим усуллари, психология, ўқитиш санъати, маҳорат, тажриба.

В статье рассматривается актуальность проблемы организации преподавания предмета изобразительное искусство в общеобразовательных школах сегодня и методика его преподавания.

Ключевые слова: методика, методика обучения, психология, искусство обучения, мастерство, опыт.

The article examines the relevance of the problem of organizing the teaching of the subject of fine arts in secondary schools today and the methodology of teaching it.

Key words: methodology, teaching methodology, psychology, the art of teaching, skill, experience.

Ўқитиш методикаси, педагог ва ўқувчи муносабатига боғлиқ ва бу муаммо жуда муҳим. Методика таълим ва тарбиянинг самарали ўз ичига олади. Бу педагогиканинг махсус бўлими бўлиб, ўқув-тарбиявий жараён қурилишининг қонун-қоидаларини ўрганади. Ўқитиш усуллари таълим материалга боғлиқ ҳолда ишлаб чиқарилади, ҳар бир мактаб ўқув предметининг ўз таълим усуллари мавжуд. Умумий йўналишга бирлаштирилган таълим методи ва усуллари таълим тизимини ташкил қилади[1]. Амалиётни назария билан бирга олиб бориш, энг яхши педагогик тажриба билан, ҳозирги вақтдаги ва олдинги бадий мактабларнинг илғор тажрибасини ўрганиш тасвирий санъатни ўқитиш соҳасидаги энг самарали илмий изланишлардир. Шундай қилиб, тасвирий санъатни ўргатиш методикаси амалий иш тажрибасини назарий жиҳатдан фан сифатида умумлаштиради. Методика педагогика, психология, эстетика ва санъатшунослик бўйича илмий маълумотларга асосланади. У тасвирий санъатни ўргатиш қонун ва қоидаларини шакллантиради. Ўсиб келаётган авлод тарбияси бўйича замонавий методларни кўрсатиб беради.

Бугунги кунда замонавий методлардан интерактив, педагогик, инновацион ва ахборот технологияларни ўқув жараёнида қўллашни кундан-кунга кучайиб бормоқда. Бундай бўлишнинг сабабларидан бири, шу вақтгача анъанавий

таълимда ўқувчиларга фақат тайёр билимларини эгаллашга ўргатилган бўлса, замонавий технологиялар уларни эгаллаётган билимларини ўзларини қидириб топишларига, мустақил ўрганиб, таҳлил қилишларига, ҳатто хулосаларни ҳам ўзлари келтириб чиқаришларига ўргатади. Ўқитувчи бу жараёнда ўқувчининг ривожланиши, шаклланиши, билим олиш ва тарбиялашига шароит яратади ва шу билан бир қаторда бошқарувчилик, йўналтирувчилик вазифасини бажаради.

Таълим беришда, ҳар қандай санъатдаги каби илҳом, ҳис қилиш, топқирлик, ишга ижодий ёндашув талаб қилинади. Баъзан, ўқитувчи дарсни жонлантириши, қандайдир ўзгартиришлар киритиши керак. Баъзан, қутилмаган ҳолатлар юз беради, масалан, янги материал тушунтириляпти, лекин ушбу синф уни ўзлаштира олмайди, материал бу таркибдаги ўқувчилар учун мураккаблик қилади. Бу ҳолда ўқитувчи оқилона равишда эски материалга қайтади ва янги материални кичик дозалар билан эски материал билан боғлаган ҳолда беради[2]. Ўқитувчи кўпинча, ўргатиш давомида, ўқув жараёнини синф реакциясига қараб ўзгартириши, ўқув материални тушунтиришнинг энг янги, самарали усуллари излашга бошлайди. Ўқув жараёнини бошқара олиш алоҳида санъатни талаб қилади. Бу ерда, ўқувчилар эътиборини ҳамма вақт назарий тушунтиришни кўргазмали материаллар воситасида дарснинг асосий

мавзусига қаратиш зарур. Методика педагогдан ишга эмоционал, ижодий ёндашув талаб қилади. Методика ўқитиш санъати сифатида шундан иборатки, ўқитувчи ўқувчига тўғри ёндаша олиши ўқувчига мухтож пайтида ўз вақтида ёрдам кўрсата олиши керак. Ўқитувчининг вазифаси ўқувчиларга қийин тушунчаларни энг осон ва қулай шаклда очиб беришдир. Материални тушунтириш ва кўрсатиш кам, уни ўзлаштирилишига эришиш керак. Бу ўқитувчидан катта маҳорат талаб қилади. Ўқувчи бизни яхши тушуниши учун, тушунтириш ва кўрсатиш этарли эмас, ўқувчи ўқув материални қандай қабул қилаётганини, бизнинг сўзларимиз ва ҳаракатларимизга қандай реакция қилаётганини кўра олишимиз, ҳис қила олишимиз керак. Ўқитувчи ва ўқувчи ўртасида психологик контакт пайдо бўлиши, улар бир-бирини яхши тушуниши керак. Боланинг юз кўриниши, кўзлари, ҳаракатларига кўра ўқитувчи гап нима ҳақида бораётгани унга етиб боряптими, йўқми кўра олиши керак. Бу ҳолда ўқитувчи ўз маҳорати ва тажрибасига суянади.

Ўқитиш санъати кўп нарса талаб қилади, ўз предметини билиш, педагогика, психология, физиологиянинг асосий ҳолатларини билиш, ўқув-тарбиявий жараёни ташкил қилиш методикаси қонуниятларини тушуниш ва ўқитиш амалиётида бу билимлардан ижодий фойдалана олиш[3]. Лекин, энг асосийси – ўз ишини севиш, педагогик маҳоратни ошириш педагогнинг ўз фаолиятига муҳаббати билан чамбарчас боғлиқ. Болаларга ижод қувончини бериш, уларга ўз қўллари билан гўзаллик яратишни ўргатишга ҳаракат қилиб, педагог таълим бериш санъатининг гўзаллиги, унинг имкониятларини ҳис қилишни бошлайди. У педагогик жараёни бошқаришдан, унинг таъсир кучидан завқ олади; у ўқувчисининг энг кичик муваффақиятидан, унинг ижод қилиш, билиш, ҳис қила олиш қобилиятларидан қувонади. Методикага эга бўлиш учун педагогик касбига болган меҳр этарли эмас.

Тасвирий саводхонлик асосларини тез ва муштаҳкам ўзлаштириш аввало, тўғри методик ёндашувга боғлиқ. Расм чизишга ўргатишда методик раҳбарлик болага реал расмни қуриш қоидаларини, натура қурилиши қонуниятларини ўзлаштиришда ёрдам беради. Тўғри ташкил қилинган таълим натижасида ўқувчилар мустақилликка тезроқ кўникади, уларда билимга, фанга қизиқиш кучаяди, расм чизишдаги маҳоратни оширишга ҳаракат кучаяди. Замонавий расм чизишга ўргатиш методикаси мураккаб ривожланиш йўлини босиб ўтган. Ўқитиш методлари ғоялар, бадиий йўналишлар алмашунуви, таълим принципларининг ўзгариши натижасида ўзгариб борган. Методикани муваффақиятли эгаллаш учун олдинги даврларда эришилган барча энг яхши нарсалардан танқидий фойдаланиш зарур. Таълим методлар тарихини билиш ўз

предметини тушуна олишга имкон беради. Таълим методлари тарихи, аجدодлар тўплаган тажрибасини сақлаб, замонавий вазифаларни тўғри ечишга имкон беради[4].

Ҳозирги вақтда ўрта умумтаълим мактабларда тасвирий санъатни ўқитиш вазифасига алоҳида буюмларни натурада тасвирлаш, мураккаб бўлмаган натюрмортлар, интерьерлар, пейзажларни чизиш қиради. Тасвирий санъат элементлари билан танишиб, ўқувчилар рангли қаламлар, акварель ва гуашь бўёқлари билан ишлашнинг техник усулларини эгаллашади. Тасвирий санъатни ўргатишда, болалар борлиқни қувонч ҳисси билан қабул қилишини назарда тутиш керак [5]. Болаларнинг таассуротлари аста-секин фикрларга айланади. Педагогнинг вазифаси – болада бу илҳом ҳиссини ўлдирмасдан, уни борлиқ ҳақидаги тўғри тасаввурларга оқилона олиб бориш керак. Шунинг учун, ўқувчиларга натурадан олинган кўриш таассуротларини ифодалаш учун ранг ва тусдан тўғри фойдаланишни ўргатиш, предметларда ранг ва нур ўйинини бера олишни ўргатиш керак. Натурадан чизиш болаларни эстетик тарбиялашнинг ажойиб воситаси ҳисобланади. Пейзаж, дарахт, гулни натурадан чизиш, бу предметларнинг шакли характерини ўрганиб, боланинг табиат гўзалликларига, унинг шакл ва бўёқлари бойлиги ва хилма-хиллигига бўлган қизиқиши уйғонади. У бутун ва қисмларнинг пропорционал мослигини кўра олади, табиат шакллари уйғунлиги ва ритмини, ранг муносабатларини илғай олади. Болаларда қузатувчанлик, ҳис қилиш ривожлантирилиб, бу билан эстетик тарбия вазифаларини ечади.

Ўқувчиларнинг ҳақиқий билимлари амалиётда кўринади. Ўқувчиларнинг фаоллиги принципи – энг муҳим дидактик принциплардан биридир. Ўқитиш даврида ўқувчида оддий, осон кўникмалардан қийинроқ иш усуллари малакаларини ривожлантиришга ўтилади [6]. Тизимлилик ва узвийлик принципларига асосланамиз. Шундай қилиб, инсонни баркамол ривожланиши тарбияси муаммолари ҳозирги вақтда давлат аҳамиятидаги вазифадир. Инсонга санъатнинг таъсир кучидан фойдаланиб, расм ўқитувчиси ўрта умумтаълим мактабларида болалар билан ўқув – тарбиявий ишлар олиб боришда катта имкониятларга эга. Болаларни санъатга ошно қилганимизда, санъатнинг мақсад ва вазифаларини тўлароқ очишимиз керак.

Бизга маълумки, дарс таълимнинг асосий ташкилий шаклидир. Дарс жуда узоқ, тарихий давр мобайнида шаклланган таълим жараёни бўлиб, йиддан-йилга унинг мазмуни ва методлари ривожланиб, сайқалланиб бормокда. У жамият тараққиёти билан ҳамоханг равишда мазмунан бойиб, такомиллашиб дарсда нимадир ўрганилади, хоҳиш, истак, қизиқиш, маълум бир мақсад сари интилиш пайдо бўлади. У шахсни

келажан ҳаётга тайёрлайди, яъни шахс шаклланади, тарбияланади, маънавий ривожланади.

Ўқувчи фаол бўлиши учун, аввало, ўқитувчи фаоллиги талаб этилиди. Фаоллик – бугуннинг энг муҳим тушунчаси. Чунки Ватанимиз равнақи, таълим тараққиёти кўп жиҳатдан ўқитувчи ва ўқувчиларнинг фаоллиги билан чамбарчарс боғлиқ. Бадиий таълим дарс жараёнида фаолликни таъминлаш учун биз куйида бир неча усулларни тавсия этамиз.

Адабиётлар:

1. Современные образовательные технологии. Учебное пособие. -Екатеринбург, 2014.- С.37.
2. Чупрасова.В.И. Современные технологии в образовании. - Владивосток, 2000.- С.45.

TEXNIKA OLIY O'QUV YURTLARIDA LABORATORIYA MASHG'ULOTLARINI TASHKIL ETISHNI TAKOMILLASHTIRISH USULLARI.

Karimov A.A., Elmuradov B.E. Samarqand davlat arxitektura-qurish instituti

Основной задачей системы высшего образования является удовлетворение потребностей рынка труда в правильном направлении и необходимого уровня специалистов, подготовка специалистов с развитым научным и профессиональным кругозором. Этому способствуют все формы организации учебного процесса в высшей школе, но особое внимание уделяется лабораторной практике, которая является одним из основных компонентов приобретения и формирования профессиональных компетенций. Основная цель статьи – правильная и эффективная организация лабораторных занятий в технических вузах.

Ключевая слова: лаборатория, организация, учебная заведения, учебный процесс.

The main task of the higher education system is to meet the needs of the labor market in the right direction and the necessary level of specialists, training specialists with a developed scientific and professional outlook. This is facilitated by all forms of organization of the educational process in higher education, but special attention is paid to laboratory practice, which is one of the main components of the acquisition and formation of professional competencies. The main goal of the article is the correct and effective organization of laboratory studies in technical universities.

Key words: laboratory, organization, educational institution, educational process.

Oliy ta'lim tizimining asosiy vazifasi mehnat bozorining to'g'ri yo'naltirilgan va zarur darajadagi mutaxassislarga bo'lgan ehtiyojini qondirish, rivojlangan ilmiy va kasbiy dunyoqarashga ega bo'lgan kasb egalari tayyorlashdir. Bunga oliy ta'limda o'quv jarayonini tashkil etishning barcha shakllari yordam beradi, ammo kasbiy vakolatlarni o'zlashtirish va shakllantirishning asosiy tarkibiy qismlaridan biri bo'lgan laboratoriya amaliyotiga alohida e'tibor beriladi.

Laboratoriya mashg'ulotlari – texnika oliy o'quv yurtidagi o'quv jarayonining ajralmas qismi bo'lib, uning davomida talabalar aniq bir sohada birinchi marta mustaqil amaliy faoliyatga duch kelishadi. Laboratoriya mashg'uloti, aniqrog'i, o'quvchilarga eksperimental o'quv tadqiqotlari va ilmiy tadqiqotlarni o'tkazishning ayrim turlari, yo'llari va usullarini o'zlashtirishga, ularni ijodiy faoliyatini o'lchash va rivojlantirish uchun zamonaviy texnik va dasturiy vositalar bilan tanishtirishga qaratilgan o'quv ishlarining shakllaridan biridir.

Laboratoriya mashg'ulotlari, talabalarning ma'ruzalar, seminarlarda chuqur naza-riy ishlari va bilimlarni amalda qo'llash o'rtasidagi bog'liqlikdir. Ushbu mashg'ulotlar nazariy tadqiqotlar elementlarini amaliy ish bilan, o'quv fanlarining asosiy tarkibiy qismlarini ushbu tarkibni

3. Современные технологии обучения в вузе. Под редакцией М.А.Малышевой. Учебно-методическое пособие.- Санкт-Петербург, 2011.- С.6.

4. Факторы развития художественно-эстетического воспитания в процессе обучения ШИШ Турсунов, ДК Бегматов - Высшая школа, 2015 - elibrary.ru

5. Использование новых педагогических технологий в процессе художественного образования ШИШ Турсунов - Science Time, 2016 - elibrary.ru

6. Использование современных педагогических технологий в процессе обучения в целях развития знаний молодежи об ... Ш.Ш. Турсунов, Г.У. Махкамов - Science Time, 2016 - elibrary.ru

o'zlashtirishning laboratoriya-amaliy shakli bilan muvaffa-qiyatli birlashtiradi va shu bilan o'quvchilarning fanga qiziqishini, ularning bilim faolligini, mantiqiy fikrlash va ijodiy mustaqilligini rivojlantirish uchun sharoit yaratadi.

Shunday qilib, texnika oliy o'quv yurtidagi laboratoriya mashg'ulotlari alohida o'rin egallaydi va talabalarni o'qitish sifati ko'p jihatdan ushbu darslarning nazariy, amaliy va uslubiy tayyorgarligi darajasiga bog'liq.

Laboratoriya mashg'ulotlari odatda texnika oliy o'quv yurtining o'quv laboratoriyasida – o'qituvchi rahbarligida laboratoriya ishlari uchun maxsus jihozlar bilan jihozlangan sinfxonada o'tkaziladi. Ammo ularni laboratoriya, ilmiy korxona, ilmiy muassasa, vazirlik tarkibiga kiradigan va ilmiy hamda ishlab chiqarish muammolarini hal qilish uchun ilmiy, ishlab chiqarish va nazorat tajribalarini

Ta'lim jarayonining mazmuni, metodologiyasi va tashkil etilishi bo'yicha asosiy boshlang'ich, eng umumiy ko'rsatmalar o'quv tamoillarida belgilangan [1]. Laboratoriya mashg'ulotlarini tashkillashtirishda quyidagi asosiy tamoillar tizimini aniqlash mumkin:

– Ijtimoiy shartlash va ilmiy o'rganish tamoili talabalarni tayyorlashda davlat va jamiyat talablariga rioya qilish zarurligini belgilaydi.

– Ta'limdagi qat'iyatlilik, tizimlilik va izchillik tamoiili samarali o'qitish ko'rib chiqilayotgan hodisalarning ichki birligini anglatuvchi o'zaro bog'liq elementlarni o'z ichiga olgan aniq yaxlit tizim mavjud bo'lgandagina mumkin ekanligi haqidagi ilmiy nuqtai nazardan kelib chiqadi. Ushbu tamoyil o'quv jarayonining yo'nalishini, mantig'ini va ketma-ketligini belgilaydi.

– Erkinlik tamoiili va o'qishning yuqori darajasi o'quvchilar bilim, ko'nikma va yangiliklarni ongli va faol o'zlashtiradigan va ularning haqiqiy qobiliyatlarini hisobga olgan holda kasbiy kompetensiyalarni shakllantiradigan bunday tashkil etish va o'qitish metodologiyasini belgilaydi.

– Talabalarning ongi, faolligi va motivatsiyasi tamoiili. O'quvda ongli ravishda bo'lish, tinglovchilar o'rganilayotgan muammolarning mohiyatini, olingan bilim-larning to'g'riligi va amaliy ahamiyatini va ularning o'rganishga ijobiy munosabatini tushunishni talab qiladi. Ta'lim oluvchilarning faoliyati bu ularning jadal aqliy faoliyati va bilimlarni, shakllangan ko'nikma va qobiliyatlarni o'rganish va qo'llash jarayonida amaliy mashg'ulotlardir.

– Kasbiy kompetensiya tarkibiy qismlarini mahoratlilik tamoiili. Amaliy muammolarni hal qilish uchun talabalar nafaqat bilimga, balki kasbiy kompeten-tsiyaning o'zaro bog'liq tarkibiy qismlariga - bilim, ko'nikma, qobiliyat va kasbiy mahoratga, ularni amaliyotda qo'llash uchun etarli chuqurlikka va kuchga ega bo'lishlari kerak.

– Ta'limga tabaqalashtirilgan va individual yondoshish tamoiili har bir o'quvchining mashg'ulotiga individual yondoshish bilan uzviy bog'liq holda sinfda turli xil tayyorgarlik mavzularida guruhliy o'quv va kognitiv harakatlarning tashkil etilishini belgilaydi.

Yuqoridagi o'quv tamoyillari tizimiga asoslangan laboratoriya ishlarini olib boradigan bir qator o'quv yurtlarning tajribasi bizga yuqori sifatli laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi talablarni shakllantirishga imkon beradi:

laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish vaqti nazariy materialni o'rganish vaqtiga to'g'ri kelishi kerak, ular old tomondan, o'zgaruvchan, haqiqatan ham, zamonaviy jihozlardan foydalangan holda, zamonaviy ta'lim texnologiyalari, eksperimental tadqiqotlar uchun zamonaviy texnologiyalar, yuqori sifatli uslubiy ta'minot talab etiladi va shu bilan birga, ta'limga tabaqalashtirilgan, individual va shaxsga yo'naltirilgan yondoshuvlar berilishi kerak.

Maqolaning asosiy maqsadi - o'quv jarayonini faollashtirishga, o'quvchilarning kognitiv va ijodiy salohiyatini rivojlantirishga, nazariy materiallarni o'zlashtirish samaradorligini oshirishga yordam beradigan zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish asosida yuqori sifatli laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish uchun pedagogik sharoitlarni aniqlash va asoslash.

Laboratoriya amaliyoti, qoida tariqasida, uch qismga bo'linadi - nazariy, amaliy va hisobot

yo'zish. O'quv va uslubiy materiallar shaklida tuzilgan nazariy qism nazariya haqida qisqacha ma'lumotni, o'rganilayotgan ob'ekt yoki hodisani tavsifi, o'rnatish tavsifi, eksperimentni bajarish vazifasi va metodologiyasi, tavsiya etilgan adabiyotlar, hisobot talablari va nazorat savollarini o'z ichiga oladi. O'quv materiallari mustaqil ravishda yuqori sifatli laboratoriya ishlariga tayyorlanishi uchun talabalarga vaqtinchalik hisob-kitob bilan berilishi kerak.

Amaliy qism davomida tajriba mashg'uloti laboratoriya sharoitida o'tkaziladi. Hisobotni yo'zish tajriba davomida olingan manbalar va olingan ma'lumotlar asosida zarur hisob-kitoblarni, jadval va grafik materiallarni loyihalashni, natijalarni hisoblan-ganlar bilan taqqoslashni, xatolarni baholashni, takliflar va xulosalarni shakllantirishni o'z ichiga oladi.

Laboratoriya mahsulotining amaliy qismi an'anaviy ravishda to'liq miqyosli eksperiment shaklida amalga oshiriladi - eksperiment to'g'ridan-to'g'ri ob'ektning o'zida amalga oshiriladi. To'liq miqyosli eksperiment o'tkazish uchun zarur jihozlarga ega bo'lsangiz ham, uni etarli darajada to'liq bajarish uchun bir qator cheklovlar mavjud bo'ladi.

Birinchidan, bu vaqt omilidir. Laboratoriya tajribasi ko'pincha ko'p vaqt talab etadi. Bundan tashqari, natijalarni tushunish uchun vaqt kerak. Laboratoriya mashg'ulotlariga ajratilgan qisqa vaqt ichida laboratoriya ishlarini bajarishga majbur bo'lgan masofaviy ta'lim talabalari uchun vaqt cheklovlari ayniqsa keskin ta'sir etadi.

Ikkinchidan, to'liq miqyosdagi tajribalar ya'ni axborot texnologiyalari laborato-riyalarida xavfsizlik choralari ehtiyotkorlik bilan rioya qilishni talab qiladi, shuning uchun ular o'qituvchining qat'iy nazorati ostida va oldindan ishlab chiqilgan rejaga muvofiq amalga oshiriladi. Bunday laboratoriya mashg'ulotlari doirasida talabalarning tashabbuskorligi va mustaqilligining namoyon bo'lishi uslubiy ko'rsatmalar va laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish rejasi bilan cheklanganligi.

Va nihoyat, keng ko'lamli eksperiment ko'pincha qimmat va murakkab bo'lib, moddiy jihozlarni talab qiladi, bu har doim ham ta'lim muassasalarida mavjud bo'la-vermaydi va muntazam ravishda bu bo'shliqlarni to'ldirish va ularning o'rnini zamona-viyroqlari bilan yangilashni taqozo etadi.

Axborot texnologiyalarining uzluksiz rivojlanib borishi bilan, to'liq miq-yosda, kompyuterli (mul'timediali, raqamli, virtual) tajribalar majmualari keng qo'llanila boshlandi. Kompyuterda o'rganish uchun har qanday ob'ekt matematik-kompyuterli model-larga o'tkazilgan holda uning barcha parametrlari model parametrlari bo'yicha hisoblanganligi hamda shu asosda tahlil qilinib xulosalar chiqarildi. Matematik model

tomonidan tasvirlangan ob'ektlar ba'zi hollarda virtual laboratoriya tajribasini o'tka-zishda talabalarning amaliy mashg'ulotlarini bajarishda eng samarali vositalardan biri bo'lishi mumkin.

Biz qanday hollarda virtual tajribalardan foydalanishimiz mumkin. Virtual tajribadan foydalanish quyidagi holatlarga mos keladi[2]:

1. Haqiqiy laboratoriya tajribasida ko'paytirish qiyin bo'lgan fizik hodisalarni namoyish etishda;

2. Kompyuter simulyatorlari yordamida eksperimentlarning xavfsizligini oshirishda;

3. Jismoniy jarayonlarni "ichdan" ko'rib chiqishga imkon beradigan modellarni yaratish orqali talabalarning bilimga bo'lgan qiziqishini oshirishda;

4. Jarayonga o'zgartirishlar kiritish, qurilmaning ishlashida yuz beradigan o'zgarishlarni kuzatish va ularning tabiatini mustaqil baholashda;

5. Tubdan kuzatib bo'lmaydigan hodisalarni haqiqiy laboratoriya tajribasida vizuallashtirishda.

Shuningdek, quyidagilar uchun:

1. Haqiqiy tajribada xavfsizlik protseduralarini buzish va / yoki qurilmaga shikast etkazish bilan bog'liq bo'lgan maqbul ish rejimlaridan tashqarida qurilmaning o'zini namoyish qilishda;

2. Keyinchalik tanqidiy tahlil qilish uchun individual muhandislik echimlarini ta'kidlash uchun talabalarning e'tiborini (materialning tegishli taqdimoti va uni taqdim etish shakli bo'yicha) qurilmaning ishlash tamoyillariga qaratishda.

Bundan tashqari, virtual eksperimentni moslashtirish, ya'ni talabaning qobiliyatiga qarab sozlash mumkin, bu sizga individualizatsiya tamoyilini amalga oshirishga imkon beradi. Hisobotni yozishda kompyuterdan foydalanish hisob-kitoblarni sezilarli darajada soddalashtirishi va tezlashtirishi, kerakli ma'lumot va uslubiy materiallarga kirishni soddalashtirishi, jadvallar, grafikalar, rasmlar, matnlar, hisobotning elektron nusxasini yaratishga imkon beradi.

Ammo kompyuter dasturida mavjud bo'lgan barcha omillar va munosabatlarning ta'sirini oldindan bilish qiyin, ayniqsa ushbu davrda ularning aksariyati shunchaki aniqlanmagan va o'rganilmagan bo'lsa. Oraliq variant yarim tabiiy eksperiment bo'lib, unda o'rganilayotgan hodisalar, jarayonlar va tizimlarni o'rganuvchi uchun eng muhim qism haqiqiy o'rnatishda takrorlanadi, qolgan qismi kompyuterda taqlid qilinadi. Bunday holda, laboratoriya ustaxonasining haqiqiy ob'ektlari va ularning modellarini o'rganishning oqilona kombinatsiyasiga erishish mumkin.

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun o'quv va uslubiy materiallar bosma nashrlar shaklida yoki elektron o'quv vositalari, shu jumladan didaktik, uslubiy va ma'lumot-nomalar shaklida tayyorlanishi mumkin. Ikkinchi holda, o'quv materiallari va

laboratoriya ishlari ikkita quyi tizimdan iborat tizim shaklida taqdim etilishi mumkin:

- axborot (tarkib);
- dasturiy ta'minot (dasturiy ta'minotni amalga oshirish).

Bunday virtual laboratoriya eksperimentini (VLE) yaratish texnologiyasida quyidagi asosiy bosqichlarni ajratish mumkin:

- dastlabki materiallarni tayyorlash;
- virtual laboratoriya eksperimentining dasturiy tuzilishini ishlab chiqish;
- virtual laboratoriya eksperimentining tarkibini kompyuterda tayyorlash;
- virtual laboratoriya tajriba sxemasi;
- virtual laboratoriya eksperimentini uning natijalari asosida takomillashtirish bilan sinash;
- virtual laboratoriya tajribasini tarqatishni tayyorlash va qayd qilish, foydalanuvchi va o'qituvchi uchun hujjatlar ishlab chiqish.

Kompyuterli virtual va mul'timediali laboratoriya tajriba ishlarini tashkil etish texnika oliy o'quv yurtlari uchun juda muhimdir. Aynan arxitektura va qurilish sohasida tayyorlanadigan mutaxassislar uchun bunday laboratoriya tajriba mashg'ulotlarini tayyorlash katta samara beradi. Masalan:

1. Qurilish materiallari tarkibini aniqlashda va sinovdan o'tkazish jarayonlarida;

2. Zamin va poydevorlarning mustahkamligini tekshirish va ularning hisobini yuritish jarayonlarida;

3. Geodeziya va kadastr ishlarini belgilashda, o'lchamlarini aniqlashda hamda suniy yo'ldosh orqali amalga oshiriladigan xalqaro tizimga joylashtirishda;

4. Oqova suvlarni boshqarish va tozalashda;

5. Gaz va elektr tarmoqlari ishini onlayn tashkil etish va avtomatik boshqarish ishlarida;

6. Bino va inshootlarni vizual modelashtirishda va boshqalarda.

Adabiyotlar:

1. Селевко, Г.К. Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств: учебное пос. / Г.К. Селевко – М.: НИИ школьных технологий, 2004. – 224 с. – ISBN 5–87953–203–8.

2. Жарков, Ф.П. Использование виртуальных инструментов Lab VIEW [Текст] / Ф.П. Жарков, В.В. Каратаев, В.Ф. Никифоров, В.С. Панов. Под ред. К.С. Демирчана и В.Г. Миронova. – М.: Солон-Р, Радио и связь, Горячая линия – Телеком, 1999. – 268 с.

Мундарижа

ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

Махмудов М., Саидмуродова С. Прочность материала, полученного на основе гипса и древесной стружки	3
Pulatova Z.U., Aliyeva Sh.O. Nanomodifikatsiyalangan beton: XXI asr texnologiyalari	5
Ғуломова Ҳ.А., Довуров И., Абдурасулов Б. Агрессив муҳитларда бетонларнинг коррозиябардошлигини ошириш истикболлари	7
Рахматуллаев М., Юлдошов Б. Разработка технологии получения нефтеминерализованной смеси .	8
Сафаров Р., Саидмуратов Б.И., Шерматов Н. Статистической обработки и анализ данных композитного рулонного материала (бетона).	11
Махамматов М.С. Пулатова З.У. Основы энергоэффективности, расчёты утепления для жилого дома	13

ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ
СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

Бобоев С.М., Олимова Н. Г. Пылеулавливающие аппараты и анализ технологических процессов Зарбдорского хлопкоочистительного завода	17
Tursunov M.K., Ulugbekov B. B. Binolarda isitish tizimlarining elevator qurilmasining texnik holatini tahlil qilish	18
Сатторов А.Б. Суультирилган газларда ишлайдиган газ таъминоти тизимларини ташкил этиш, ўрнатиш ва татбиқ этиш.	21
Мавланова Ю.И., Холов Ф.М. Технология очистки производственных сточных вод текстильных предприятий	24
Хайитов З. Т., Холдоров Н., Имомов Б.У. Ёмғир сувларини йиғиш ва ундан ичимлик суви сифатида фойдаланиш.	27
Тулбаев Б.Б., Камолова С.Н. Энергосберегающие технологии в системах вентиляции	28
Росабоев А.Т., Худоёрров Ш.Т. Қишлоқ хўжалик экинлари уруғини хаво оқимида тозалаш мумкинлигини назарий асослаш	31
Жураев О.Ж., Сабирова Д.А., Каюмова Л.Ш. Очистка сточных красильно-отделочного производства с методом ультрафильтрации	34
Якубов К.А., Мавланова Ю.И. Система водоснабжения предприятий легкой промышленности	37
Сабирова Д.А., Усанова С., Жураев О.Ж. Развитие мембранных технологий и возможность их применения для предприятий	39
Юсупов У.Т., Мингяшаров А.Х. Энергоэффективность производственных и складских помещений промышленных зданий	42
Тулбаев Б.Б., Шамсиева Н.М. Характеристика и классификация нефтесодержащих стоков. Механическая очистка нефтесодержащих стоков	45
Baxronov P. Murtazayev F. Cho'kmalarga ishlov berish va suvsizlantirishning zamonaviy usullari	46
Хусанов Ҳ. Г., Исмоилов А. И., Маматов Б. Б. Биноларни иситиш, иссиқ сув таъминоти тизимларини ноанъанавий қайта тикланувчан энергия орқали лойиҳалаш.	48
Эшматов М., Алланазаров Қ., Нарзуллаев С. Паст потенциалли иккиламчи иссиқлик энергия ресурсларидан фойдаланиш	50
Алланазаров Қ., Нарзуллаев С., Эшматов М. Юқори потенциалли иккиламчи иссиқлик энергияси ресурсларидан фойдаланиш	51
Норкулов Б.Э., Базаров Д.Р., Суюнов Ж.Ш., Қурбонов А., Жамолов Ф. Гидравлические режимы бесплотинного водозабора	53
Бахтияров Б.Б., Болбеков М., Хотамов А. Подготовка антенны обнаружения и распознавания объектов	58
Нурмуродов Ж.Х., Журакулов А.Х. Хотамов А. Анализ методов триангуляции для радиотелеметрии	60
Норкулов Б.М., Нурматов П.А., Суюнов Ж.Ш., Таджиева Д. Методы определения убытковвнутренних последствий систем водоснабжения	62
Хасанов З.А., Пирназаров И.М., Қаландаров М.М., Амиркулов Т.А. Создание цифровых топографических планов подземных коммуникации (г. Самарканд)	65
Ярматова Д.С. Табиий ҳудудлар кадастрлари объектларини баҳолаш ва кадастр рақамини бериш тартиби	67
Тухтамишев Ш.Ш. Самарқанд шаҳар кўчаларини рапогата дастурида шовкин харитасини ишлаб чиқиш методи	69

Хайитов Х.Ж., Авилова Н.Ф. Гидротехника иншоотларини лойиҳалашда геодезик ва топографик ишларни ГАТ асосида бажаришни илмий ва амалий асослаш	72
Артиков Ғ.А., Майинов Ш.К., Бобокалонов М.Х. Ўзбекистон Республикасидаги автомобиль йўлларини қайта қуришда ва муҳандислик-геодезик кидирув ишларида учувчисиз учуш аппаратларидан фойдаланиш	76

ИНЖЕНЕРЛИК ИНШООТЛАРИ НАЗАРИЯСИ ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Халмурадов Р.И., Омонов Ш.Б. Особенности взаимодействие анкерной и набрызгбетонной крепей с горным массивом	79
Раззоков С.Р., Раззоков Н. С., Тлеубасва Т. А. Стадийность работы опорных контуров висячих систем в монтажных и эксплуатационных состояниях	83
Жуманиязов Х.Ж., Воҳидов Д. А. Автомобиль осмасини CAD/CAE дастурий комплекслари ёрдамида моделлаштириш	87
Холбутаев У.Х., Нарбеков Н. Н. Определения напряжений в стыкуемых трубах к сложным узлом подземных сооружений при землетрясениях	89
Косимов Т., Бердикулов Б., Кулмирзаев И., Раззаков Н. Ползучесть железобетонных резервуаров при действии внутреннего давления.....	91
Воҳидов Д. А. Фронтал юклагичнинг асосий қовшини CAD/CAE дастурий комплексларида лойиҳалаш ва ҳисоблаш принциплари	94
Янгиев А.А., Аджимуратов Д.С., Азизов Ш. Юқори босимли уюрма шахтали сув ташлагичлар конфузур участкасида бурама оқимлардаги босим ва солиштирма энергиянинг назарий тадқиқоти	98
Ходжабеков М.У. Стерженьнинг хусусий тебраниш формаси ва частота тенгламасига оид адабиётлар таҳлилий шарҳи	102
Ибрагимов Н. Х., Исабеков К., Косимов Т. К., Каландаров С. К выбору математической модели стержневых систем типа ферм	104
Содиқов М. А., Косимов Т., Кулмирзаев И., Аслонов М. К анализу нелинейных критериев разрушения инженерных сооружений с учетом динамическом деформирования материалов и конструкций	106
Омонов Ш.Б. Модель расчета и оптимизации параметров анкер-набрызг бетонной крепи стволов вертикальных шахт	110
Косимов Т., Бердикулов Б., Тошпулатов Х., Тиллаев М. Напряженно-деформированного состояния инженерных сооружений в виде железобетон цилиндрических оболочек с учетом вынужденных колебаний	113
Мадумаров К.Х. Винт ҳалқа сиртларнинг (ВХС) геометрик моделларини тасвирлаш	116
Ахмедов З.С. К вопросу определения периодичности по закономерности изменения параметра технического состояния и его допустимому значению.	118

ҚУРИЛИШ ЭКОНОМИКАСИ ВА УНИ БОШҚАРИШ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

Каржавов З. К., Мусурманов Р.М., Жуманов Ш.Н., Абдуманнонов Б.М. Некоторые вопросы инновационного предпринимательства в модернизации базовых отраслей экономики	122
Махаммадиев С.Б., Сафаров Ш. Ш. Қурилиш материалларни таққослашнинг иқтисодий мезонлари	125
Baxriyev N F., Xo'janazarov F.M. Optimallashtirilgan sendvich panellardan turar-joy va sanoat binolarini tezkor ravishda qurish texnologiyasi.	127
Abduqadirova M.A. Qurilish sohasida innovatsion boshqarish tizimini yo'lga qo'yishning xozirgi kundagi ahamiyati	130
Buronov O. B., Karjavov Z. K., Musurmonov R. M. Қурилиш иқтисодиётини бошқаришда ахборот технологиялари орқали рақамлаштиришнинг услубий жиҳатлари	128
Ўринбоев Ш.Э. “Қаламтасвир, рангтасвир, ҳайкалтарошлик” фанининг долзарб муаммолари	131
Турсунов Ш.Ш., Уматалиев М.А. Тасвирий санъат фанини ўқитиш методикаси муаммолари	134
Karimov A.A., Elmurodov B.E. Texnika oliy o'quv yurtlarida laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etishni takomillashtirish usullari.....	136

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ ДЛЯ ЖУРНАЛА «Проблемы архитектуры и строительства»

1. Объем статьи не более 5 страниц машинописного текста. Текст статьи печатается через 1 интервал, размер шрифта 14 пт. Рисунки шириной не более 9 см. Формулы – в редакторе Microsoft Equation или MathType.

2. К статье прилагаются: аннотации и ключевые слова на узбекском, русском и английском языках (объем 5-10 строки), список литературы. 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

Мухаррир: Х.М.Ибрагимов.

Корректорлар: т.ф.н. доц. В.А.Кондратьев, У.Хушвактов.

Компьютерда саҳифаловчи: Х.М.Ибрагимов

Теришга 2021 йил 20 июнда берилди. Босишга 2021 йил 30 июнда рухсат этилди.

Қоғоз ўлчами 60x84/8. Нашриёт ҳисоб тобоғи 6,9. Қоғози – офсет.

Буюртма № 21/2. Адади 100 нусха. Баҳоси келишилган нархда.

СамДАҚИ босмахонасида 2021 йил 1 июлда чоп этилди.

Самарқанд шаҳар, Лолазор кўчаси, 70. Email **ilmiy-jurnal@mail.ru**