

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет, құрылыс және энергетика институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

Батырбекова Кенжегуль Сериковна

Қаратал ауданында жерасты суларының қорларын жасанды толтыруды
үлгілеудегі натурлы зерттеу

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Мамандығы 5B080500 – Су ресурстары және суды пайдалану

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет, құрылыс және энергетика институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Инженерлік жүйелер және желілер
кафедрасы меңгерушісі

техн. ғылым. канд., ассоц проф.

Алимова К.К.

« 17 » 05 2019 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: “Қаратал ауданында жерасты суларының қорларын жасанды
толтыруды үлгілеудегі натурлы зерттеу”

Мамандығы 5B080500 – Су ресурстары және суды пайдалану

Орындаған

Батырбекова К.С.

Ғылыми жетекші

PhD докторы, лектор

Э.М.Кульдеева

« 10 » 05 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет, құрылыс және энергетика институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

5B080500 – Су ресурстары және суды пайдалану

БЕКІТЕМІН

Инженерлік жүйелер және желілер
кафедрасы меңгерушісі

техн. ғылым. канд., ассоц проф.

Алимова К.К.

« 07 » 02 2019 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы *Батырбекова Кенжегуль Сериковна*

Тақырыбы: *Қаратал ауданында жерасты суларының қорларын жасанды толтыруды үлгілеудегі натурлы зерттеу*

Университет Ректорының 2018 жылғы " 30 " қазан № 1210-6
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2019 жылғы « 30 » сәуір

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: *Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі Су ресурстары комитетінің аймақтық гидрогеологиялық және мелиорациялық орталығының (Алматы қ.) РМУ-де өнеркәсіптік және диплом алдындағы тәжірибе өту кезінде жиналған материалдар және зерттеу және жобалау жұмыстары кезінде алынған мәліметтер*

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) Жалпы бөлім*
- б) Гидрохимиялық режимнің ерекшеліктерін зерттеу*
- в) Шурфтардан инфильтрацияны натурлы тәжірибелік зерттеу*
- г) Экономикалық бөлім*

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

- 1. Схемалық карта және оның қимасы, масштабы 1:25000*
- 2. Эксперименталды зерттеу телімінің фактілік материалының сұлбалық картасы және оның қимасы, масштабы 1 : 25000*

3. Жерасты суларының химиялық құрамы, минерализациясының картасы және оның қимасы, масштабы 1 : 25000

Сызба материалдарының _____ слайдта көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиет 13 атаудан тұрады

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету Мерзімі	Ескерту
Негізгі бөлім	12.02.19ж.- 30.03.19ж.	
Гидрохимиялық режимнің ерекшеліктерін зерттеу	01.04.19ж.- 16.04.19ж.	
Шурфтардан инфильтрацияны натурлы тәжірибелік зерттеу	16.04.19ж. - 30.04.19ж.	
Экономикалық бөлім	16.04.19ж. - 30.04.19ж.	

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған
Қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер	Қол қойылған күні	Қолы
Жалпы бөлім	Э.М.Кульдеева PhD докторы, лектор		
Гидрохимиялық режимнің ерекшеліктерін зерттеу	Э.М.Кульдеева PhD докторы, лектор		
Шурфтардан инфильтрацияны натурлы тәжірибелік зерттеу	Э.М.Кульдеева PhD докторы, лектор		
Экономикалық бөлім	Э.М.Кульдеева PhD докторы, лектор		
Нормалық бақылаушы	Э.М.Кульдеева PhD докторы, лектор		

Жобаның жетекшісі, доктор PhD, лектор



Э.М.Кульдеева

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Батырбекова К.С.

Күні

« 10 » 05 2019 ж.

АНДАТПА

Жерасты сулары қорларын жасанды толтыру бөлігінде маңызды рөлді атқаратын сулы горизонттардың далалық натурлы зерттеулері негізінде сүзілу процестерін зерттеу мен салмақтық орын ауыстыру Оңтүстік-Шығыс Қазақстан аумағында ЖСҚЖТ репрезентативті телімдері мен барынша перспективті алаңдары бөлінді.

Бағалауда аэрация белдемі таужыныстарының қалыңдығы мен литологиясының сипаттамалары, олардың суөткізгіштігі, гранулометрлік және сулы-тұзды құрамы, көпжылдық қимадағы жерасты суларының режимі, жерасты суларының негізгі қоректену және арылу көздері пайдаланылды.

АННОТАЦИЯ

На основе полевых натурных исследований водоносных горизонтов, играющих приоритетную роль в части искусственного восполнения запасов подземных вод, изучения процессов фильтрации и массопереноса выделены наиболее перспективные зоны и репрезентативные участки ИВЗПВ на территории Юго-Восточного Казахстана.

При оценке использованы характеристики литологии и мощности пород зоны аэрации, их водопроницаемости, гранулометрический и водно-солевой состав, режим подземных вод в многолетнем разрезе, основные источники питания подземных вод и их разгрузки.

ABSTRACT

Based on field studies of aquifers, which play primary role in the part of groundwater artificial replenishment, studying the filtration processes and transport for the most perspective areas and representative areas of artificial replenishment on the territory of South-Eastern Kazakhstan.

In evaluating the use of characteristics of lithology and thickness of the sediments of aeration zone, their permeability, grain and fluid and electrolyte composition, groundwater regime in the long-term section, the main sources of groundwater recharge and discharge.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Жұмыс ауданы туралы жалпы деректер	8
1.1	Климаттық және гидрологиялық жағдайлары	8
2	Инфильтрациялық алаптың физикалық моделінің шекаралық жағдайларында және уақыт бойында жерасты сулары мен жер беті суларының өзара байланысында гидрохимиялық режимнің ерекшеліктерін зерттеу	10
2.1	Зерттеу телімінде жерасты және жер беті суларының гидрохимиялық режимі мен экологиялық мониторингін ұйымдастыру мен жүргізу	10
2.2	Эксперименталды зерттеуді жүргізу әдістемесі	13
2.3	Эксперименталды зерттеулердің нәтижелері	16
3	ЖСҚЖТ эксперименталды телімінде жамылғылық түзілімдердің әрбір ашылған генетикалық горизонты бойынша шурфтардан инфильтрацияны натурлы тәжірибелік зерттеу	18
3.1	Инфильтрациялық алаптың жамылғылық түзілімдерінің генетикалық горизонттары бойынша шурфтардан инфильтрация процестерін эксперименталдық зерттеу нәтижелері мен әдістемелерінің қысқаша сипаттамасы	18
3.2	ЖСҚЖТ эксперименталды телімінде жамылғылық түзілімдердің генетикалық горизонттары бойынша мини алаптан инфильтрация мен гидрофизикалық қасиеттерін натурлы тәжірибелік зерттеу	19
3.3	Эксперименталды зерттеулерді жүргізудің әдістемесі мен ұйымдастыру	21
3.4	Қаратал өзенінде судың лайлылығын эксперименталды зерттеу нәтижелері мен инфильтрациялық алаптардың негізінде кольматация процестеріне оның әсері	26
4	Экономикалық бөлім	27
4.1	Гидрогеологиялық жұмыстардың шығыны	27
4.2	Бұрғылауға кететін шығындар	27
	Қорытынды	29
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	30
	Қосымшалар	31

КІРІСПЕ

Зерттеу Қаратал өзені алабында ауылдық елді – мекендерді ауыз сумен қамтамасыз етудің мәселелерін шешу үшін барынша перспективті болып табылатын аймақта жүргізілді. Қаратал өзені Балқаш көлі алабынан суды жинау алаңы мен сулылығы бойынша Іле өзенінен кейін екінші болып табылады.

Қазіргі уақытта, дәл осы жерде 500-2000 дейін тұрғындары бар елді-мекендер бар, онда сапасы жақсы ауыз су жоқ, бірақ олар қымбат тұратын тереңдік пайдаланып сужинайтын ұңғымалардың құрылысының экономикалық тиімсіздігінен, ауылшаруашылығын сумен қамтамасыз етудің мемлекеттік бағдарламасына қосылмаған.

Олардың көпшілігі Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның Сарқан, Алакөл, Қаратал және Ақсу аудандарында, олар ЖСҚЖТ жасау үшін болашағы бар аймақтарға жатады және жер беті ағысын қоймалау үшін қолайлы бедерде және сыйымдылықта орналасқан. Ол туралы ҚазҰТУ профессоры В.Н.Антоненконың 2007-2013 жылдарда жүргізген өзекті ғылыми зерттеулері дәлелдейді.

Ол жасаған Оңтүстік-Шығыс Қазақстан аумағын аудандастыру мен орындалған гидрогеологиялық аудандастыру картасы ЖСҚЖТ процестерін толық және натурлы зерттеу облысында зерттеу жұмыстары үшін базисті және ігретастық негізді құрды.

Сондықтан, қазіргі дипломдық жоба онымен жасалған зерттеулердің құрамдық бөлігі болып табылады.

1 Жұмыс ауданы туралы жалпы деректер

1.1 Климаты және гидрологиялық жағдайлары

Зерттеліп отырған аумақ Алматы облысы, Қаратал ауданы аумағында Қаратал өзенінің орталық ағысында орналасқан. Ауданның климаты күрт континенталды, жазы ыстық, қысы суық. Ауаның кері температурасы қарашадан наурызға дейін бес айда байқалады.

Климатты сипаттау үшін метеостанцияларындағы бақылау нәтижелері пайдаланылды. Ауданның температуралық режимін климаттың континенталдылығы көрсетеді. Температураның абсолютті минимумы - 52°C, ал максимумы - 44°C жетеді.

Ауданда ауаның ылғалдылығы үлкен емес. Ауаның орташа жылдық абсолюттік ылғалдылығы 6,2-6,5-ке дейін өзгереді. Шілдеде максималды, қаңтарда минималды. Қатысты ылғалдылық 50-70 пайыз шектерде. Атмосфералық жауын-шашындар біркелкі таралады, негізінен жергілікті жердің абсолюттік биіктігімен анықталады: абсолюттік белгілері жоғары болған сайын, атмосфералық жауын – шашын мөлшері жылына 197 мм-ден (Матай ст.) 640 мм-ге дейін (Лепсі ст.).

Жылдың жылы мерзімінде жауын – шашындар тасымалдану мен булануға шығындалады. Сондықтан, жерасты суларының қоректенуінде үлкен рөлді қыс – көктемгі жауын-шашындар иеленеді.

Желдер солтүстік – батыс бағытта. Желдің орташа жылдық жылдамдығы 1,2-5,4 м/сек. Желдердің ең үлкен жылдамдығы 20-25 м/сек.

Қар жамылғысы аз және тұрақсыз. Қардағы ылғал қоры ауданның солтүстік бөлігінде 40-50 мм және тауалды жазығының жоғарғы бөлігінде 80-90 мм құрайды. Қыс мерзімінде қардың қатты булануы болады.

Атмосфералық жауын-шашындардың минералдылығы 0,1 г/л жоғары емес, олардың құрамы гидрокарбонатты кальцийлі (1.1 Кесте , қосымша А.1 Сурет).

1.1 Кесте – 2017-2018 гидрологиялық жылға Қаратал ауданының метеорологиялық сипаттамалары

Көрсеткіштер	2017 жыл		2018 жыл										
	Айлар												
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	бар-лығы
Ауаның орташа айлық температурасы, °C	2,3	-6,5	-17,9	-6,8	7,0	11,1	15,4	23,1	24,4	23,4	15,4	8,9	
Атмосфералық жауын-шашындар, мм	28,0	31,0	11,0	12,0	54,0	41,6	21,0	34,0	21,0	29,7	9,0	15,0	307,3

Есеп беру кезінде түскен жауын-шашын мөлшері 307,3 мм (2017 ж. – 371 мм) құрады, оның ішінде вегетациялық кезеңде 156,3 мм (2017 ж. – 184 мм) түсті (қосымша А.2 Сурет).

Қосымша А.1 және А.2 Суреттерде, есеп беру жылында климаттық жағдай өткен жылдан аздап ерекшеленді. Ауаның орташа айлық температурасы мамырдан шілдеге дейін түскен жаңбыр мөлшерінің азаюында, өткен жылдан аздап төмен болды.

Гидрогеологиялық жағдайлар бойынша есеп беру жылы орташа сулы деп сипатталды. Суарылатын жер жағдайларында климаттық және гидрогеологиялық көрсеткіштер массивте өсірілетін ауылшаруашылық дақылдарының талаптарына толықтай жауап береді.

Зерттеу объектісі Алматы облысының оңтүстік – шығысында Қаратал өзенінің орталық ағысында орналасқан, эксперименталды телімнің шекаралық жағдайларында және уақыт бойында жерасты суларымен өзара байланысты жерасты сулары болып табылады.

Зерттеудің мақсаты ғылыми және зертханалық инновациялық зерттеулерді жүргізу:

- жыл мезгілдері мен көпжылдық қимада ЖСҚЖТ көзі ретінде Қаратал өзенінің өзендік ағысының гидрохимиялық және санитарлық – бактериологиялық режимін зерттеу;

- мини алапта физикалық моделмен жасалған, шекаралық жағдайларда инфильтрацияда өздігінен тазару мен араласу процестерін ескеру арқылы олардың жасанды толуында жерасты сулары сапасының өзгеруі мен ластану деңгейін зерттеу.

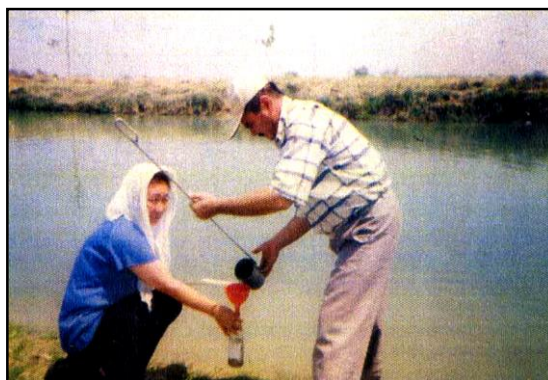
2 Инфильтрациялық алаптың физикалық моделінің шекаралық жағдайларында және уақыт бойында жерасты сулары мен жер беті суларының өзара байланысында гидрохимиялық режимнің ерекшеліктерін зерттеу

2.1 Зерттеу телімінде жерасты және жер беті суларының гидрохимиялық режимі мен экологиялық мониторингін ұйымдастыру мен жүргізу

Қаратал өзенінің бүкіл аумағында жерасты сулары бар және Талдықорған ойпатына шығарда ғана жерасты суларының арнаға аздап сынамалауы байқалады.

Эксперименталды зерттеу телімінің есептік алаңында бөлінбеген қазіргі және қазіргі – жоғарғы төрттік аллювиалды түзілімдердің сулы горизонты таралған ($alQ_{IV}-alQ_{III-IV}$).

Эксперименталды телімде жерасты және жер беті суларының сапасын зерттеу үшін сынаманы алу жүргізілді (2.1.1 Сурет).

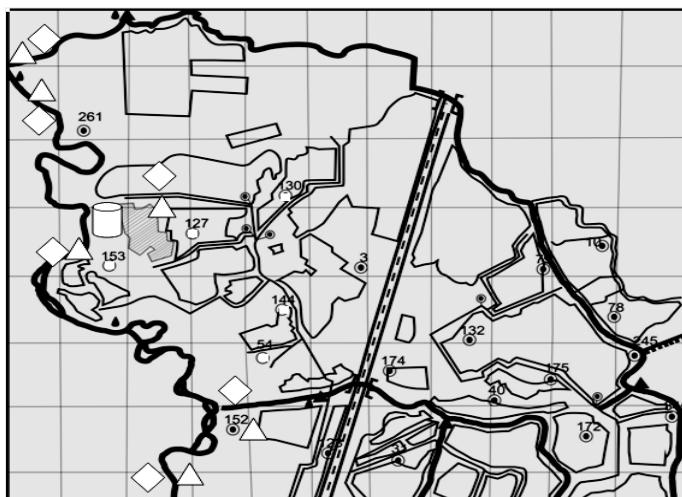


2.1.1 Сурет – Қаратал өзенінде сынаманы алу фотосы

Сонымен қатар, сынаманы алу орыны, суды құралды есептеу жүзеге асырылатын тұстамаларға тіркелді. 2.1.2 суретте эксперименталды зерттеу телімінің фактілік материалдарының сұлбалық картасында судың сынамасы алынған елді – мекендердің аты мен орналасуы белгіленген [1,10-20 б].

Қысқартылған химиялық талдау, микрокомпоненттердің, пестицидтер мен мұнай өнімдерінің құрамына жылына екі рет судың сынамасы алынды (маусым мен тамызда).

Инфильтрациялық алаптың орналасу орынын таңдауда, келешекте шаруашылық – экономикалық даму мен 2030 жылға дейін оның құрылысының басты сұлбасын ескеру арқылы, оның минималды және техникалық қатынаста Кіші Төбе ауылынан алшақтығы ескерілді.



◇ - жер беті өзен және коллекторлы-дренажды сулардың сынамасын толық талдауға алу пункты

△ - жер беті өзен және коллекторлы-дренажды сулардың сынамасын ластайтын ингредиенттерге алу пункты

⊙ - СЭП және эксперименталды телімде инфильтрациялық алаптың физикалық минимоделінің периметрі бойынша топырақтың сынамасын алу пункті

2.1.2 Сурет – Жер беті және жерасты суларының гидрохимиялық режимі мен экологиялық мониторингін эксперименталды зерттеу телімінің фактілік материалының сұлбалық картасы

Эксперименталды телімде шекаралық жағдайлар мен уақыт бойында жерасты суларымен жер беті суларының өзара байланысында гидрохимиялық режимінің ерекшеліктеріне толық және натурлы зерттеу жүргізу үшін геологиялық қазба кешені жоспарланды және салынды (қосымша Б.3 Сурет).

Эксперименталды телімнің орталығында келесідей параметрлермен тәуліктік реттелетін жобаланып отырған инфильтрациялық алаптың эксперименталды телімнің орталығында келесідей параметрлермен тәуліктік реттелетін жобаланып отырған инфильтрациялық алаптың кішірейтілген масштабында ұқсайтын шурф қазылды және жабдықталды: салу тереңдігі - 3,0, табиғи ылди мен жоғарыға қарай – 2x5 м көлеммен.

Мини алаптың шығыс баурайынан 1,5 және 3,0 м арақашықтықта, тікелей мини алап негізінде грунт сулары режимінің қалыптасуын зерттеу үшін грунт сулары деңгейіне дейін екі уақытша бақылау ұңғыма-пьезометрлер бұрғыланды (2.1.4 Сурет, қосымша В.4 Сурет).



2.1.4 Сурет – Зерттеудің эксперименталды режимінде грунт сулары режимін стационарлы бақылау үшін екі уақытша гидрогеологиялық бақылау ұңғымалары-пъезометрлерді жабдықтау

Қаратал өзенінен мини алаптың сумен толуы 4 м^3 көлемді өлшеу сыйымдылығымен жүргізілді, ол шығын өлшегішпен және авто-сутасығыштың көмегімен тұрақты толтырылатын 8 м^3 сыйымдылықты цистернамен жабдықталған.

Телімде грунт сулары режимін зерттеу екі мониторингті ұңғымалар бойынша, олар полихлорвинилді және 3 бақылау – металды құбырлармен шегенделген, вегетация аралық кезеңде айына бір рет, ал суару кезінде (мамырдан қыркүйек бойынша) он күнде бір рет грунт сулары деңгейінің жатыс тереңдігін өлшеу жолымен жүзеге асырылды. Ұңғымаларда грунт сулары деңгейін өлшеу 1-2 см дейін өлшеу нақтылығы бар деңгей өлшегішпен жүргізілді [2,14-20 б; 3,1-32 б].

Мониторингтік және бақылау ұңғымаларынан хлорлы органикалық пестицидтермен, мұнай өнімдерімен және ауыр металдармен ластануын бағалау мен химиялық құрамын зерттеу үшін судың сынамасы маусым мен тамызда алынды. Алдын ала сынаманы алардан 1-2 күн бұрын ұңғымадан судың сынамасы алынады [4,12 б].

Бұдан басқа, ЖСКЖТ ұқсас жүйесінде салынған мини алаптан Қаратал өзенінен жер беті суларының сынамасын алу жүргізілді. Олар ЖСКЖТ көзі ретінде осы сулармен алаптың толуы бойынша эксперименталды зерттеуді жүргізуде, сол сияқты олардың бақылау пьезометрлері мен ұңғымаларында моделденетін сулы горизонтқа инфильтрациясы процестерін жүргізуде пайдаланылды.

Алынған сынамалар бойынша аккредитациядан өткен зертханада химиялық құрамын, ауыр металдардың тұздарын, мұнай өнімдерінің құрамы мен басқа ластайтын ингредиенттердің құрамын зертханалық зерттеудің толық кешені орындалды.

2.2 Эксперименталды зерттеуді жүргізу әдістемесі

Инфильтрациялық алаптар негізінде жамылғылық түзілімдердің таужыныстарының сулық-физикалық қасиеттерінің сипаттамалары мен литологиялық құрамын зерттеу, сол сияқты олардың кольматация процестеріне әсерін бағалау ЖСҚЖТ жүйесінің жұмысын жобалау мен техника-экономикалық негізінің ажырамайтын бөлігі болып табылады.

Таужыныстарының көлемдік салмағы, табиғи ылғалдылығы, максималды молекулярлы ылғалсыйымдылығы мен басқа сулық-физикалық және сүзілулік қасиеттері Литвиновтың далалық зертханасының (ППЛ-9) көмегімен анықталды.

Аэрация белдемінде таужыныстарының сулық-физикалық қасиеттерінің нақты сипаттамаларын алу үшін зерттеу жұмыстары жамылғылық түзілімдердің әрбір генетикалық горизонты бойынша барлық ашылған қалыңдықта жеке жүргізілді. Сонымен қатар, осы мақсаттар үшін пайдаланылатын, құралдар мен жабдықтар, барлық әдістер алдын ала талданды [5,208 б;13,271 б; 7,94 б].

Зерттеуді жүргізуде осы қасиеттерді сипаттайтын, қажетті параметрлерді алу үшін нәтижесінде жүйеленген тәсіл таңдалды, онда зумф ретінде 5 см тереңдікке қағылған, шурф еңістерінің көлемін қайталайтын көлемдермен тік бұрышты пішінді 20 см биіктікті металды жақтау пайдаланылды.

Осы жағдайда инфильтрациялық ағынның жайылуы, қысылған ауа, судың температурасы, грунт сулары деңгейінің жақын жатуы сияқты барлық факторларды ескере отырып, жамылғылық түзілімдердің сыналатын қалыңдығының толық қанығуына дейін сулардың сіңуінің табиғи жағдайлары ұқсатылды.

Ішкі жақтауда құю арқылы тәжірибелік-зерттеу жұмыстарын жүргізуде 15 см белгіде құйылатын судың тұрақты деңгейі қолданылды, яғни гидравликалық градиенттің өзгеру әсері болмады.

Зерттеулер құйылатын судың уақыт бірлігінде шығынның толық тұрақтануына дейін жүргізілді, онда сыналатын таужыныстың толық ылғал сыйымдылығына дейін толық қанығу фазасы қатысты орныққан инфильтрация фазасымен араласты.

Барлық жағдайларда өлшеуді орындаудың бірдей режимі алынған: алғашқы 6 сағат аралығында өлшеудің сағаттық аралығымен, 6-16 сағатта екі сағаттық өлшеумен және ары қарай эксперименттің аяғына дейін 24 сағат және одан көп, төрт сағаттық өлшеумен.

Практикада тікелей (микрометрикалық) әдістер кеңінен таралмағандықтан, зерттеулерде жанама әдістер пайдаланылды, олар бөлшек көлемдері, олардың сұйық және ауалы орталарда шөгу жылдамдығы арасындағы әртүрлі байланыстарды және суспензия қасиеттерін пайдалануда базаланады.

Ұсақ гравийлі және әртүрлі түйірлі құмдақты грунттардың, сол сияқты шанды-сазды грунттардың гранулометрлік құрамын анықтау үшін електік әдіс

пайдаланылды – бұл грунттарды зерттеу практикасында негізгілердің бірі, ол тікелей және жанама әдістер арасында аралық жағдайды алады және басқа әдістермен өзіндік немесе араласу практикасында кеңінен пайдаланылады.

Грунтты сумен шаймай електік әдіспен фракцияларға бөлу үшін тесігі 10; 5; 2; 1; 0,5 мм диаметрлі елек; сумен шаюда тесік көлемі – 10; 5; 2; 1; 0,5; 0,25; 0,1 мм елек қолданылды. Сумен шаю арқылы електік әдіс ұсақ және шанды құмдардың гранулометрлік құрамын анықтау үшін қолданылды.

0,1 мм аз диаметрлі бөлшектерді грунт құрамында анықтау үшін ареометрдің көмегімен белгілі аралық уақыт арқылы грунт суспензиясының тығыздығын ары қарай анықтауға негізделген, ареометрикалық әдіс пайдаланылды. Анықтау нәтижелері бойынша диаметр мен анықталған бөлшектердің мөлшері есептелді.

Сазды грунттардың гранулометрлік құрамын анықтау үшін електікпен бірге тамызу әдісі пайдаланылды. Бұл әдіс тыныш суда олардың құлау жылдамдығы бойынша грунт бөлшектерінің бөлінуіне негізделген. Белгілі аралықтарда әртүрлі тереңдіктерден сынама алынды, олар содан кейін құрғатылып, өлшенді.

Жамылғылық түзілімдердің гранулометрлік құрамын анықтау үшін шөгінді таужыныстары мен фракциялар көлемінің келесідей жіктелуі пайдаланылды, мм: ірі гравий – 10-5, ұсақ – 5-2; өте ірі құм – 2-1, ірі – 1-0,5, орташа – 0,5-0,25, ұсақ – 0,25-0,10, жіңішке түйірлі – 0,10-0,05, шаң – 0,05-0,005; саз – 0,005–тен аз.

Эксперименталды телімде ұңғымалардан суды тартып шығару әдісімен сүзілу коэффициентін анықтау үшін ҚР АШМ Сулы ресурстар бойынша комитетінің, РМБ «Зоналды гидрогеология – мелиоративті орталығының» режимдік торабының ұңғымалары пайдаланылды – орталық ретінде - нөмір 153,261, бақылау ұңғымалары ретінде – нөмір 127, 129, 152, 10 (2.2.1 сурет).

Соңғылар сутартуда орталық қазбадан алыстағанда су деңгейінің өзгеруін бақылау үшін қажет болды [6,24 б].

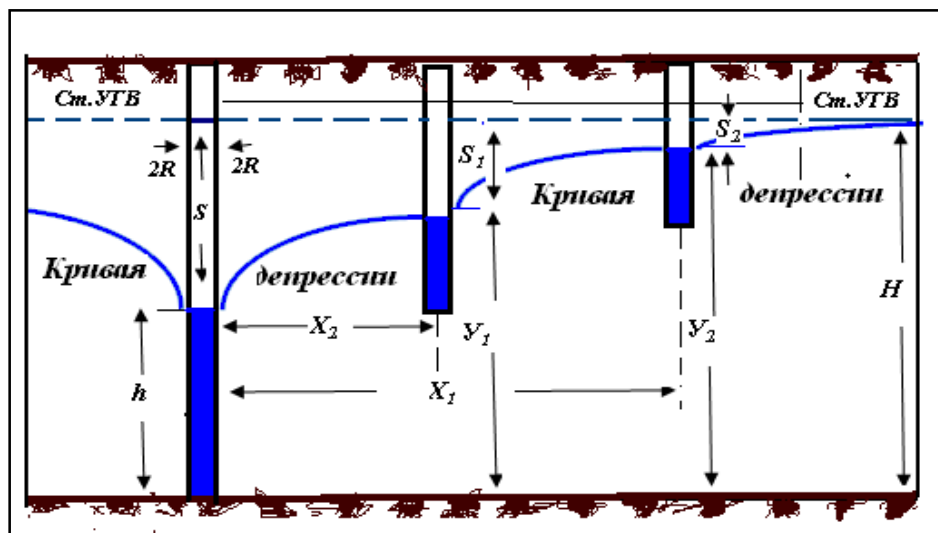


2.2.1 Сурет – №№ 261,10 бақылау ұңғымаларының фотосы

Егер сораптың өнімділігі (немесе шығын q) тұрақты болса, онда сулы қабаттың тұрақты қалыңдығы мен басқа да барлық бірдей жағдайларда қазбаларда су деңгейінің төмендеу дәрежесі таужыныстарының сүзілу коэффициентінің шамасына байланысты.

K коэффициенті аз болған сайын, сораптың кейбір өнімділігінде барынша төмендеуге жетуге болады. Демек, сутартуда сол немесе басқа дебитті гидрогеологиялық қазбада судың төмендеу байланысын тәжірибелік белгілеу жолымен, оның сүзілу коэффициентін k анықтай отырып, таужыныстарының су өткізгіштігін белгілеуге болады (2.2.2 Сурет).

Орталық қазбалардан суды тартуда оның маңында сулы горизонтта су деңгейінің анықталған төмендеуі белгіленеді (депрессиялық ойыңқы). Тік жазықты қимада бұл қисық сызықты бет депрессиялық қисық немесе депрессия қисығы деп аталатын қисықты береді және гидравликалық градиенттің өзгермелі мәнімен $J_x = dy/dx$ сипатталады.



2.2.2 Сурет – Қазындылардан суды тарту әдісімен далалық жағдайларда сүзілу коэффициентін анықтау бойынша есептеу сұлбасы

Орталық қазбадан ұңғымаға дейінгі арақашықтық, оның сутарту әсері еленбейтіндіктен, депрессия радиусына немесе әсер ету радиусына сәйкес келеді.

R шамасы таужыныстарының су өткізгіштігіне k , сулы қабаттың қалыңдығына $Я$ және орталық деңгейде төмендеуге s байланысты. Жерасты ағынының режимінде ұзақ сутартуда белгіленген осы факторлардан радиус байланысы П. И. Кусакиннің эмпирикалық формуласымен сипатталуы мүмкін: $R = 575s\sqrt{Hk}$, онда s , R және H мәндері метрге, ал k - м/секундқа алмасады.

Грунтты ағынның дебитін анықтау үшін жалпы теңдей келесідей түрде болады: $q = wkJx$ немесе біздің тапсырмамыздың жағдайларында, Дюпюи бойынша: $q = 2\pi x y k (dy/dx)$.

Сулы горизонттың қалыңдығында $Я$ және су деңгейінің төмендеуінде s орталық қазбада $h = H - s$ тереңдіктегі тағы бір су қабаты қалады.

q анықтау үшін теңдеуді x және y сәйкес шектерде интегралдау қажет. x шектері – ұңғыманың радиусы r және қисық депрессия радиусы R ; төменгі шек y – ұңғымада су тереңдігінің төменгі шегі h және грунтты ағынның жоғарғы қалыңдығы H .

Көрсетілген шектерде теңдеуді интегралдап, төмендегіні аламыз:

$$q = \pi k \left[\frac{(H_2 - h_2)}{(\ln R - \ln r)} \right] \quad (2.2.1)$$

сүзілу коэффициентіне k қатысты оны шешіп, аламыз:

$$k = q \left[\frac{(\ln R - \ln r)}{\pi(H_2 - h_2)} \right] \quad (2.2.2)$$

басқа, барынша қарапайым теңдеуде $s = H - h$ қолданып аламыз:

$$k = q \left[\frac{(\ln R - \ln r)}{\pi(2H - s)s} \right] \quad (2.2.3)$$

демек, бірінші тапсырма тәжірибелік сутартуда сүзілу коэффициентін далалық анықтауда ұңғымада оның шығынынан судың төмендеу байланысын белгілеумен аяқталды. Мұнда сутарту грунт сулары қозғалуының тұрақталған режиміне жеткенге дейін ұзақ болуы керек.

2.3 Эксперименталды зерттеулердің нәтижелері

Коэффициенттері су құю деректері бойынша анықталған таужыныстарының суөткізгіштігі бойынша алынған нәтижелерді тексеру мақсатында Хазеннің эмпирикалық формуласы бойынша есептеулер жүргізілді.

Тәжірибелік су құю нәтижесінде анықталған есептік сүзілу коэффициенті арасындағы үлкен айырмашылық құмдақтарда жетеді, жақсы сүзетін таужыныстарында – 20,7 пайыз және аз сүзетін құмтасты таужыныстарында – 1,8 пайыз.

Молекулярлы ылғал сыйымдылық құмдарда минималды (1,5-10 пайыз) және саздақтар мен саздарда максималды (15-20 пайыз).

Жамылғылық түзілімдердің сүзілу коэффициенттері таужыныстарының литологиялық құрамына байланысты және құмдар үшін – 2-3 м/тәулік, құмтастар үшін – 0,2-1,2, саздақтар үшін – 0,05-0,4 және саздар үшін – 0,01-0,03 м/тәулікті құрайды (қосымша Г.5 Кесте).

Су қайтарымдылық коэффициенті тәжірибелік су құюлардың деректері бойынша анықталған, сүзілу коэффициентінің мәндері бойынша П.А. Бецинскийдің формуласы бойынша есептеледі.

Таужыныстарының гранулометрлік құрамы олардың генетикалық байланысына байланысты фракциялардың сәйкес келетін проценттік құрамын иеленеді. Аллювиалды және аллювиалды-пролювиалды түзілімдерде 0,5 мм ірі, 80-90 пайызға дейінгі құмдақты фракциялар көп кездеседі. Құмның үлестік салмағының шамасы 2,61-2,68, саздарда – 2,76 құрайды. Құмдардың көлемдік салмағы – $1,53-1,72 \text{ г/см}^3$, саздақтар – $1,37-1,67 \text{ г/см}^3$. Саздақ қаңқаларының көлемдік салмағы 1,50-1,68, ал құмайттарда – $1,22-1,40 \text{ г/см}^3$.

Су қайтарымдылық коэффициенті тәжірибелік су құюлардың деректері бойынша анықталған, сүзілу коэффициентінің мәндері бойынша П.А. Бецинскийдің формуласы бойынша есептеледі (қосымша Г.6 Кесте).

Таужыныстарының литологиялық құрамынан су қайтарымдылық коэффициентінің шамасы ғана емес, сол сияқты капиллярлық көтерілу биіктігі де байланысты (қосымша Г.7 Кесте).

Таужыныстарының гранулометрлік құрамы олардың генетикалық байланысына байланысты фракциялардың сәйкес келетін проценттік құрамын иеленеді (қосымша Г.8 Кесте). Аллювиалды және аллювиалды-пролювиалды түзілімдерде 0,5 мм ірі, 80-90 пайызға дейінгі құмдақты фракциялар көп кездеседі. Құмның үлестік салмағының шамасы 2,61-2,68, саздарда – 2,76 құрайды. Құмдардың көлемдік салмағы – $1,53-1,72 \text{ г/см}^3$, саздақтар – $1,37-1,67 \text{ г/см}^3$. Саздақ қаңқаларының көлемдік салмағы 1,50-1,68, ал құмайттарда – $1,22-1,40 \text{ г/см}^3$.

3 ЖСҚЖТ эксперименталды телімінде жамылғылық түзілімдердің әрбір ашылған генетикалық горизонты бойынша шурфтардан инфильтрацияны натурлы тәжірибелік зерттеу

3.1 Инфильтрациялық алаптың жамылғылық түзілімдерінің генетикалық горизонттары бойынша шурфтардан инфильтрация процестерін эксперименталдық зерттеу нәтижелері мен әдістемелерінің қысқаша сипаттамасы

Жобаланып отырған инфильтрациялық алаптың шартты конвертінің бұрыштарында периметр бойынша жамылғылық түзілімдердің көлемдік ылғалдылығы мен суөткізгіштігін анықтау бойынша зерттеуді жүргізу үшін, әрбір ашылған генетикалық горизонттың тереңдігі бойынша әртүрлі және алаңы бойынша бірдей көлемдегі 4 шурф қазылды.

Әрбір қазылған шурфтың Қаратал өзенінің суымен толуы шығын өлшегішпен жабдықталған және 8 м³ сыйымдылықты цистернамен авто-су тасығыштың көмегімен әрдайым толтырылатын 2 м³ көлемді өлшегіш сыйымдылықтан жүзеге асырылды.

Төменде келтірілген суреттерде қысқаша сипатталу арқылы, эксперименталды зерттеу нәтижелері көрсетілген.

Қосымша Д.9 Суретте толық қанықпаған белдемге сүзілген су шығынының өзгеру динамикасы мен А-1 шурфта жамылғылық құмайттардың жоғарғы литологиялық қабатының қанығуының әртүрлі деңгейлері үшін сулану тереңдігінің салынған диаграммасы көрсетілген [12,16-21 б; 8,6-11 б].

Зерттеу аралығы – 100-140 см. Тәжірибенің ұзақтығы 26 сағат, су көлемі 1,147 м³, сулану шамасы 400 мм.

Судың тұрақты шығыны тәжірибе басталғаннан кейін 20сағаттан кейін болды; тұрақты инфильтрация 6 сағаттан кейін. Грунттың тығыздығы – 1,32 г/см³, бастапқы көлемдік ылғалдылық – 36,7 пайыз, 0,22; толық қанығуда – 73,1 пайыз немесе толық ылғал сыйымдылықта 0,44. Кеуектілік 0,6 тең. Грунт кеуектерінле қысылған ауаның болуына негізделген айырмашылық.

ЖСҚЖТ эксперименталды телімінде аэрация белдемінің жамылғылық түзілімдерінің литологиялық қабаты В-2 шурфта жүргізілген, сұр түсті, тығыздығы орташа жеңіл саздақтармен ашылған (қосымша Д.10 Сурет). Зерттеу аралығы – 140-200 см. Тәжірибенің ұзақтығы 60 сағат, су көлемі 1,240 м³, сулану шамасы 600 мм.

Судың тұрақты шығыны тәжірибе басталғаннан кейін 40 сағаттан кейін болды; тұрақты инфильтрация 16 сағаттан кейін. Грунттың тығыздығы – 1,29 г/см³, бастапқы көлемдік ылғалдылық – 32,5 пайыз,; толық қанығуда – 80,87 пайыз немесе толық ылғал сыйымдылықта – 0,23. Кеуектілік 0,7 тең. Орташа өлшенген есептік сүзілу коэффициенті 0,3 м/тәулікті құрайды.

Қосымша Е.11 Суретте ЖСҚЖТ эксперименталды телімінде, қимада толық қанықпаған белдемнің үшінші литологиялық қабатын сипаттайтын, В-3 шурфында құмайттардың әртүрлі сатыда қанығуы үшін сулану тереңдігі мен

толық қанықпаан белдемде сүзілген су шығынының өзгеру динамикасы келтірілген.

В-3 шурфында 230-300 см аралықта, ашық сұр, жіңішке құмдақты, шақпатасты құмайттармен ашылған, жамылғылық түзілімдердің сүзілулік және сулық – физикалық қасиеттеріне зерттеулер келтірілген.

Тәжірибе 85 сағатқа жалғасты, су көлемі $1,384 \text{ м}^3$, сулану шамасы 700 мм. Толық қанығудан инфильтрацияға дейін тұрақты ауысу тәжірибе басталғаннан 75 сағаттан кейін болды: тұрақты инфильтрация 8 сағаттан соң. Грунттың тығыздығы $1,39 \text{ г/см}^3$, бастапқы көлемдік ылғалдылық, далалық ылғалдылықтың – 36,7 % немесе көлемі – 0,22; толық қанығуда – 91,38 пайыз немесе 0,55, грунттың кеуектілігі 0,60 тең. Орташа өлшенген есептік сүзілу коэффициенті $0,56 \text{ м/тәулікті}$ құрайды.

Сұр түсті, ұсақ түйірлі, шақпатасты құммен ашылған, ЖСҚЖТ эксперименталды телімінде толық қанықпаған белдемнің қимасында төрттік литологиялық қабат 310-420 см аралықта (қосымша Е.12 Сурет), 390 см белгімен, сулы, Г-4 шурфта сынамаланған.

Тәжірибе 95 сағатқа жалғасты, су көлемі $0,971 \text{ м}^3$, сулану шамасы 700 мм. Судың тұрақты шығыны тәжірибе басталғаннан кейін 82 сағаттан кейін болды; тұрақты инфильтрация 8 сағаттан кейін. Грунттың тығыздығы - $1,34 \text{ г/см}^3$, бастапқы көлемдік ылғалдылық – 56,7 пайыз; толық қанығуда – 80,87 пайыз немесе толық ылғал сыйымдылықта 0,53. Кеуектілік 0,55 тең. Орташа өлшенген есептік сүзілу коэффициенті $2,8 \text{ м/тәулікті}$ және толық қанығуда $3,4 \text{ м/тәулікті}$ құрайды.

3.2 ЖСҚЖТ эксперименталды телімінде жамылғылық түзілімдердің генетикалық горизонттары бойынша мини алаптан инфильтрация мен гидрофизикалық қасиеттерін натурлы тәжірибелік зерттеу

Толық қанықпаған белдемде алаптан судың инфильтрация процесінің моделін жасау үшін мини алаптың сумен толған дайындалған физикалық моделі үлгісімен далалық зерттеулер жүргізілді (3.2.1 Сурет). Онда бастапқы су бағанасы 200 см және ары қарай оны өңдеу [10,105-112 б; 9,93 б; 11,16-21 б].



3.2.1 Сурет – Грунт сулары деңгейіне дейін топырақты бұрғымен бұрғылау және Қаратал өзенінен сумен мини инфильтрациялық алаптың толуы

Бақылау 78 сағат аралығында су шығынының келесідей аралық өзгерістері мен уақыт бірлігінде алапта су бағанасының төмендеу шамасымен жүргізілді: алғашқы 6 сағат аралығында – 1 сағат сайын, ары қарай тәулік ішінде 2 сағат сайын және ары қарай тәжірибенің соңына дейін – әрбір 4 сағат сайын. Көлемдік ылғалдылықты анықтау үшін бұзылмаған құрылыммен, суға қаныққан грунттың сынамасын аралық бойында алу бір уақытта жүргізілді. Мини алапта су бағанасында өлшеуді орындау 3.2.2 Суретте фотографиямен дәлелденеді.



3.2.2 Сурет – Мини алапта судың динамикалық деңгейінің өзгеруі

Бір уақытта осы уақыт аралығында ұңғыма – пьезометрлерде грунт суларының деңгейі, олардың жалпы минералдылығы мен сулы көрсеткіштің мәні өлшенді (3.2.3 Сурет).



3.2.3 Сурет – Зерттеудің эксперименталды телімінде ұңғыма-пъезометрлерде грунт сулары деңгейін өлшеу

Қаратал эксперименталды телімінде ЖСҚЖТ процестерін зерттеу құрамында мини алаптың толу режимі мен инфильтрацияны зерттеуде алынған натурлы нәтижелер қосымша Ж.13 Кесте мен И.14, К.15 Суреттерде көрсетілген, олар ЖСҚЖТ тәжірибелік эксперименталды телімінде мини алапта жеткіліксіз және толық қанығу жағдайларында табиғи бірігуде қазіргі және жоғарғы төрттік аллювиалды-пролювиалды бөлінбеген түзілімдердің, жамылғылық грунттарының көлемдік ылғалдылығының профилді динамикасы мен төмендегі сулы горизонттағы таужыныстарының гидрофизикалық қасиеттерінің толық сипаттамасы берілген.

3.3 Эксперименталды зерттеулерді жүргізудің әдістемесі мен ұйымдастыру

Қаратал өзенінің орташа ағысында зерттеу объектісінің орналасуы суда қалыптасуы мен онымен шайылу өнімдерін тасымалдау немесе қатты ағысты алдын ала анықтайды, сонымен қатар барынша ұсақ материал өлшенген заттар түрінде су ағынында жылжиды. Оның көлемімен судың лайлылығы байланысты.

Үштөбе қаласының тұсында Қаратал өзенінің орташа көп жылдық шығыны $68,4 \text{ м}^3/\text{с}$, максималды – $120 \text{ м}^3/\text{с}$, минималды – $32,4 \text{ м}^3/\text{с}$. Су тасқындары мамыр және маусым айларында байқалады, максимумы $120 \text{ м}^3/\text{с}$ дейін, кейде $280 \text{ м}^3/\text{с}$ дейін. Осыған байланысты тәжірибелік зерттеулерді жүргізу кезеңі судағы аз құрамды механикалық жүзгіндер бар өзен суларын пайдалану үшін оларды өткеннен кейін арнайы таңдалған.

Гравийлі түп арқылы судың сүзілуінде кедергінің көбеюі негізінен алап түбінің бетіне лайлы қабаттың пайда болуымен негізделеді. Алап негізінде грунттың кеуектерінде өлшенген бөлшектердің түзілу процесі (кольматаж) әдетте қысқа уақытта, бірінші болады, оның жалғасуы грунттың лай сыйымдылығымен бағаланады. Әдетте алаптардың негізінде құмдардың кольматациясы кезі судың ағу кезімен сәйкес келеді.

Бірақта, гравийлі жүктеуде кольматаж түбі барынша ұзақ уақытта орын алады. Осыған байланысты мини инфильтрациялық алап негізінде грунттарда 25 см қалыңдықты гравийлі салым төселген (3.3.1 Сурет).



3.3.1 Сурет - Зерттеудің эксперименталды телімінде инфильтрациялық алаптың физикалық мини моделінің – шурф түбінде гравийлі материалдың қабаты

Инфильтрациялық алап негізі грунттарында құмдақты салым салынатындықтан, судың сүзілу кедергісінің жоғарылауы негізінен алап түбі бетінде лайлы қабаттың пайда болуына негізделген. Сондықтан, оның өзен суымен толуы кезінде шығын мен деңгейдің тұрақтануына дейін мини алаптың түбіне 30% ұңғымалықпен оқалы өрілген тор салынады (3.3.2 Сурет).



3.3.2 Сурет – Зерттеудің эксперименталды телімінде инфильтрациялық алаптың физикалық мини моделінің – шурф негізінде тесікті тор мен дәкелі тұтастырғышты орналастыру

Мини алап негізінде кольматаж процестерін натурлы зерттеу инфильтрациялық мини алапқа алынатын, өзен суының лайлылығы мен лай сыйымдылық шамаларын өлшеу жолымен жүзеге асырылады.

Кольматаж процестерін зерттеу су өзкізгіштікті зерттеу бойынша, яғни 78 сағат ішінде тәжірибені бір уақытта орындау арқылы жүргізілді. Толық жинақты – лайды өлшегіш Turb 355 T/IR құралы, сол сияқты стандартты суспензиялармен зерттелетін судың сынамасын салыстыратын фотометрикалық әдіс пайдаланылды. Құрал пайдалануда өте қарапайым. Барлық операциялар төрт кнопканың көмегімен орындалды. Бұзылғандық туралы хабарламалар дисплейде кателік коды түрінде көрінеді.

Өзен суының лайлығын өлшеу мен өзгерістерді бағалау РД 52.08.104-2002 Росгидрометтің Мемлекеттік мекеме «Мемлекеттік гидрологиялық институтта» жасалған, «Судың лайлылығы. Өлшеулерді орындау әдістемесін» пайдалану арқылы орындалды. Авторлары: Д.А. Коновалов, Н.Н. Бобровицкая, К.М. Зубкова, Л.Г. Ткачева, М.Е. Вычегжанина. ММ МГИ аттестациядан өткен, № 03-2000 куәлік, 15.11.2000 жыл.

Жылжымалы лай өлшегіш 0 –1000 FTU (NTU) дейінгі енді диапозонда жұмыс істейді, үлкен нақтылық үшін өлшеу диапозоны екі диапозон тармағына бөлінген: 0,01 FTU шешілумен 0 – 50 FTU дейін, 1 FTU шешілумен 50 – 1000 FTU дейін.

Бірліктердің көпшілігі біріншісі екіншісіне жеңіл қайта есептеледі:

$$1 \text{ FTU} = 1 \text{ ЕМФ} = 1 \text{ ЕМ/литр} = 1 \text{ FTU} = 1 \text{ FNU} = 1 \text{ NTU} = 0,053 \text{ JTU}$$

мг/л есептеу материалға байланысты және $1 \text{ NTU} = 0,13 \text{ мг/литрден}$ (диатомит түріндегі кремнезем) 1 мг/л (каолин) дейін қатты өзгереді.

Осыған байланысты, құралдардың орындалған мөлшерленуін каолин үшін $1 \text{ ЕМ/литр} = 0,58 \text{ мг/литр}$ қатынаста белгіленген, Ресейлік МЕМСТ 3351-74 пайдалану ұсынылады.

Лайды өлшегіш Turb 355 T/IR құралы каолин суспензиясы мен орындалған мөлшерлемемен лайдың мезеттік мәндерін алуда оперативті құрал ретінде бірінші рет пайдаланылды (3.3.3 Сурет).



3.3.3 Сурет – Зерттеудің эксперименталды телімінде инфильтрациялық алаптың физикалық мини моделінде лайды өлшегішпен судың лайлылығын өлшеуді орындау

Талдау процестерінде әсер ететін негізгі факторларды ескеру үшін 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 мг/л каолиннің концентрациясымен спектрлі фотометрда дайындалған суспензияның оптикалық тығыздығына қосымша өлшеу жүргізілді (3.3.4 Сурет).



3.3.4 Сурет – Спектрлік фотометрде дайындалған суспензияның оптикалық тығыздығын өлшеу

Әрбір стандартты ерітіндіде толқынның 530 нм ұзындығында спектрлі фотометрмен ұқсас белгі өлшенді, ол талдаудың осы түрінде пайдаланылды.

Ары қарай талданатын ерітіндіде өлшеулер жүргізілді, онда анықталатын заттың концентрациясын білу керек. Мөлшерлейтін графиктің көмегімен ұқсас белгінің шамасын алып, осы белгіге сәйкес келетін концентрация табылды. Лайлылықты өлшеу судың сүзілмеген сынамаларында жүргізілді. Салыстыру ерітіндісі ретінде зерттелетін сынаманың сүзілген суы пайдаланылды.

Боялған ерітінділердің оптикалық тығыздығы ерітіндіде боялған заттың концентрациясынан сызықты байланыста табылады. Ол туралы Бугера-Ламберта-Бера заңы дәлелдейді:

$$A = \varepsilon \cdot C \cdot J, \quad (3.3.1)$$

мұндағы A – оптикалық тығыздық;

ε – арылудың молярлы коэффициенті;

C – ерітіндінің молярлы концентрациясы, моль/л;

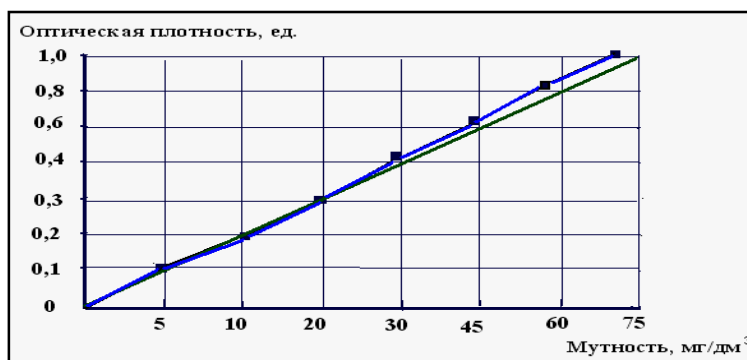
J – кюветтің қалыңдығы, см.

Стандартты жұмыс суспензияларының оптикалық тығыздығын өлшеу нәтижелері мен алынған деректер бойынша (3.3.1 Кесте) лайлылықтан оптикалық тығыздық байланысының мөлшерлік графигі салынды (3.3.5 Сурет).

Суретте көрініп тұрғандай, салынған мөлшерлік график нөлден басталатын, түзу сызықпен көрсетілген, ол каолин суспензиясы мен орындалған мөлшерлеменен лайды өлшегіш Turb 350 IR WTW құралының қалыпты жұмыс істейтінін дәлелдеу үшін негіз болып табылады.

3.3.1 Кесте – Оптикалық тығыздық пен стандартты жұмыс суспензияларының лайлылығын өлшеу нәтижелері

Лайлылық, мг/л	5	10	20	30	45	60	75
Оптикалық тығыздық, бір.	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0



3.3.5 Сурет – Оптикалық тығыздықтың лайлылықпен байланысының мөлшерлік графигі

Сөйтіп, өзен суының лайлылық шамасын өлшеу нәтижелері нақты, спектрлік фотометрияның қазіргі әдістерімен тексерілген және корреляцияның жоғары коэффициенттерімен дәстүрлі гравитациялық салмақтық әдістермен салыстырылған.

Алап түбінде лайлы қабықшаның қалыптасу динамикасы келесі байланыс бойынша анықталды:

$$T = \frac{M \cdot W}{t}, \quad (3.3.2)$$

мұндағы T – қабықшаның қалыңдығы;

M – өлшенген бөлшектердің құрамы (оның лайлылығы);

x – қабықша қаңқасының көлемдік салмағы;

t – уақыт.

Мини алаптың түбінде дәкелі тұтастырғышпен оқалы өрілген торда жинақталатын, лайлы қабықшаның қалыптасуы мен лайлы сыйымдылықтың нақты мәнінің интегралданған шамасын алу үшін алапта су бағанасының жарамсыз болуы уақыты мен инфильтрация фазасының басталуымен бақылау жолымен қайталанады. Мұнда алаптың еңістері арқылы инфильтрация ескерілген жоқ, ол есептеулердің нәтижелерінде белгілі қорды береді.

Негізде табиғи грунттың сүзілу коэффициенті шөгінді–қабықшаның сүзілу коэффициентін айтарлықтай басым болғандықтан, негіз грунттың судың қозғалуы кеуектердің толық емес қанығуынан болады. Мұндай жағдайда арын H алапта су тереңдігіне тең.

Сол сияқты лайлы қабықша сығылмайды және оның сүзілулік қасиеттері уақыт бойында өзгеріссіз қалады.

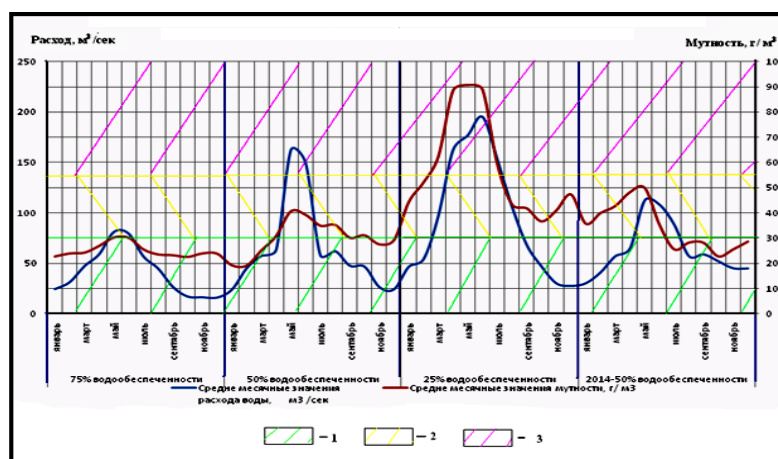
3.4 Қаратал өзенінде судың лайлылығын эксперименталды зерттеу нәтижелері мен инфильтрациялық алаптардың негізінде кольматация процестеріне оның әсері

Орындалған зерттеулер Қаратал өзенінде судың лайлылығы бойынша келесідей қорытындыларды жасауға мүмкіндік береді:

– Қаратал өзенінде жер беті сулары өлшенген механикалық бөлшектердің төмен құрамымен сипатталады – орташа жаздық және күз – қыс мезгілдерінде $25\text{--}30\text{ г/м}^3$ –ден $12,0\text{--}15,0\text{ г/дм}^3$ –ге дейін, су тасқыны кезін есептемегенде, онда олардың лайлылығы $120\text{--}150\text{ мг/дм}^3$ дейін жетеді (3.4.1 Сурет);

– Инфильтрациялық мини алапта тәжірибелік зерттеулерді жүргізу процесінде, онда су деңгейінің төмендеуі бойынша судың табиғи тазаруы мен минималды мәндерге дейін лайлылықтың төмендеуі болды – $-25\text{--}27\text{ мг/дм}^3$, бұл ұсақ түйірлі құмдармен ашылған сулы горизонтта сулы таужыныстарының кеуектерін кольматаж үшін қауіптіліктің жоқтығы туралы қорытынды жасауға негіз болып табылады;

– Қаратал өзенінің суын алдын ала тазартусыз, жыл бойында Кіші Төбе ауылын ауыз сумен қамтамасыз ету үшін арналған, ЖСҚЖТ қондырғылары үшін су көзі ретінде пайдалануға ұсынылады;



Өзен суын пайдаланудың ұсынылатын облысы:

- 1 – алдын ала дайындаусыз
- 2 – алдын ала тұндыру жолымен
- 3 – алдын ала тұндыру, сүзу және реагентті мөлдірлеуді қолданғаннан кейін

3.4.1 Сурет – Сулылығы әртүрлі жылдарда Қаратал өзенінің жылдық гидрографынан судың лайлылығына байланысты бірлескен графиктері

4 Экономикалық бөлім

4.1 Гидрогеологиялық жұмыстардың шығыны

Гидрогеологиялық жұмыстар жасауға қатысатын адамдардың еңбек шығынын анықтаймыз. Жалпы гидрогеологиялық зерттеу бағыты 30 км созылған. Бір километрге шаққандағы коэффициент 0,245-ке тең (Гидрогеологиялық нормативтер).

$$0,245 \cdot 30 = 7,35 \text{ атк/ауыс.}$$

Қосымша Л.16 Кесте – Гидрогеологиялық жұмыстардың құнын есептеу

Қосымша Л.17 Кесте – Камералдық жұмыстар бойынша шығындар

Бір адамға шаққандағы барлық камералдық жұмыстардың құны мынаны құрайды:

$$P_o = \frac{P_{\text{ж}}}{n}, \quad (4.1)$$

мұндағы P_o – бір адамға шаққандағы жұмыс құны;

$P_{\text{ж}}$ – барлық жұмыстың бағасы;

n – жұмысқа қатысатын адам саны.

$$P_o = \frac{652800}{11} = 59345 \text{ адам/ай.}$$

4.2 Бұрғылауға кететін шығындар

Қосымша М.18 Кесте – УРБ-2А-2 бұрғылау қондырғысымен бұрғылау кезіндегі жалақыға кететін шығындар

Қосымша Н.19 Кесте – «Қызмет» бөлімі бойынша шығындар (1 ауысымға)

Далалық жұмыс кезінде 10 шақты жөндеу жұмыстары жүргізіледі, әр жөндеу жұмыстары 4 ауысымға сәйкес келеді. Шығын мынаны құрайды:

$$12655 \cdot 10 \cdot 4 = 506195.$$

1 ст.ауысымға сәйкес келеді:

$$\frac{12655}{609,31} = 831 \text{ теңге.}$$

1 ст.ауысымға кететін көлік шығынының нормасы – 0,33 маш/ауыс. Қорытындыласақ, 1 станко-ауысымға өндірістік көлік қызметінің бағасы мынаны құрайды:

$$4261 \cdot 0,33 = 1406 \text{ теңге.}$$

Қосымша П.20 Кесте – Көлік шығындары
"Қызметтің" жалпы құны:

$$692 + 1406 = 2098 \text{ теңге.}$$

Қаратал өзенін гидрогеологиялық зерттеу мақсатында ұңғыма учаскесіндегі жерасты суларын барлау жұмысына кететін жалпы қаржыны жалпы сметалық бағасы бойынша есептейміз.

Қосымша Р.21 Кесте – Жұмыстардың жалпы сметалық бағасы

Жерасты суларын барлау жұмысына барлығы смета бойынша он бір миллион жүз отыз мың алты жүз алпыс бес теңге жұмсалды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Алынған нәтижелердің негізінде алдын ала механикалық тазарту мен санитарлық-эпидемиологиялық өңдеусіз, жыл бойында ЖСҚЖТ белгілеу үшін су көзі ретінде өзен ағыстарын пайдалану бойынша практикалық ұсыныстар жасалды.

Инфильтрацияда өзіндік тазаруы мен араласуы процестерін ескеру арқылы, олардың жасанды толуында жерасты суларының экологиялық көрсеткіштеріне ұзақ уақыттық болжау орындалды.

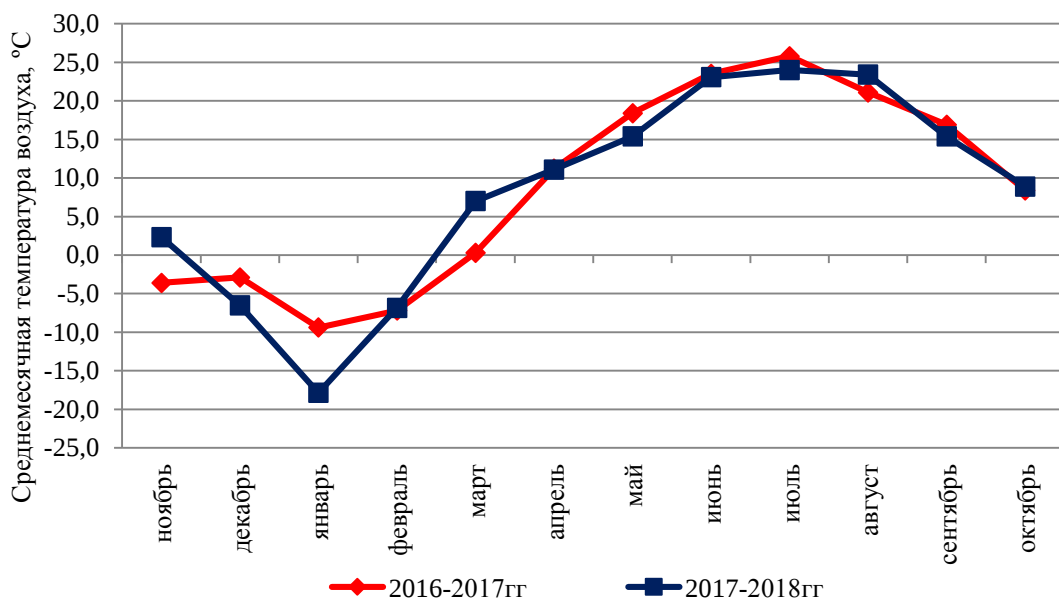
Жер беті және грунт суларының гидрохимиялық режимін далалық және зертханалық зерттеу деректері геофильтрацияның жасалған моделінің негізі үшін пайдаланылды.

Жүргізілген инженерлік-геологиялық жұмыстар жамылғылық түзілімдер мен сулы горизонттың сулы таужыныстарының литологиялық, гранулометрлік құрамын, басқа да сулық-физикалық және сүзілулік сипаттамаларын анықтауға және ЖСҚЖТ шағын жүйелерін құру үшін оң баға беруге мүмкіндік береді.

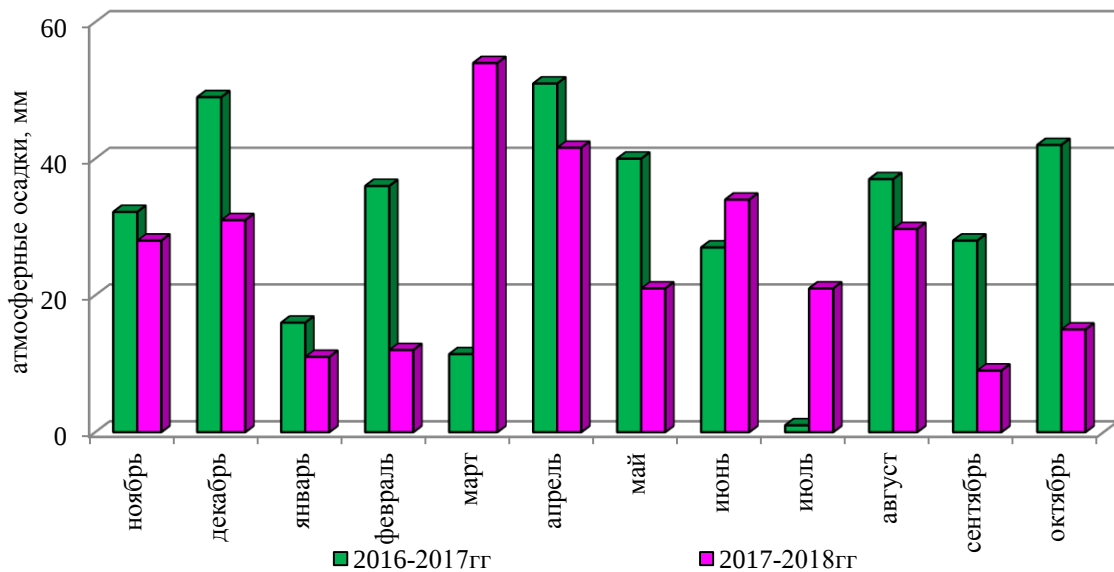
ПАЙДАЛАНЫЛГАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Акрамов А.А. Исследования очистки при искусственном пополнении запасов подземных вод // Вопросы гидрогеологии ноосферы. САИГИМС, ГИДРОИНГЕО, - Ташкент, 1980, Изд.6-е. – С. 1-12.
- 2 Акрамов А.А. Искусственное формирование и пополнение запасов прирусловых линз пресных вод// Узбекской ССР, - Ташкент, Изд-во Фан, 1989. – С. 1-12.
- 3 Алексеев В.С., Боголюбов К.С., Никольская Е.А. Отечественный и зарубежный опыт искусственного пополнения запасов подземных вод // В кн.: Итоги науки и техники, серия «Гидрогеология и инженерная геология» Т. 3, М., – Москва, 1964. – С. 16-19.
- 4 Антоненко В.Н. Перспективы магазинирования подземных вод в юго-восточном Казахстане // Труды международной конференции «Вода: ресурсы, качество, мониторинг, использование и охрана вод». - Алматы, 2008. – С. 152-155.
- 5 Антоненко В.Н., Кульдеев Е.И. Исследование процесса искусственного восполнения подземных вод // Матер. междунар. конф., посв. памяти В.И. Хаина, – М.: МГУ, - М., 2011. – С 105-112.
- 6 Антоненко В.Н., Кульдеев Е.И. Особенности магазинирования подземных вод // Геология в XXI веке: Матер. межд. науч.-прак. конф. Сатпаевские чтения. – Алматы, 2011. – С 35- 40.
- 7 Антоненко В.Н., Кульдеев Е.И., Тынбаев М.М. Гидрогеологические основы магазинирования подземных вод. // – Алматы: Вестник КазНТУ. - 2012. -№3. – С. 145-148.
- 8 Разработка метода искусственного восполнения запасов подземных вод и исследования перспектив его использования для питьевого водоснабжения в Юго-Восточном Казахстане: Отчет о НИР. Рук. Антоненко В.Н., Мирлас В.М., Кульдеев Е.И., Кулагин В.В., Кульдеева Э.М. – Астана, 2014. – С.12-56. УДК:551.49626.01, ГРНТИ:38.61.05.,
- 9 Бабушкин В.Д., Плотников И.И., Чуйко В.М. Методы изучения фильтрационных свойств неоднородных пород // – М.: Недра, 1974. – 208 с.
- 10 Барон В.А. Прогноз режима грунтовых вод с учетом изменения водоотдачи пород во времени // Международный геологический конгресс. 26 сессия. Доклады советских геологов. Гидрогеология. Инженерная геология. – М.: Наука, 1980. – С. 49-53.
- 11 Бурдаев В. А., Медведев М.И. О факторах, влияющих на скорость кольматации песков в водозаборных сооружениях инфильтрационного типа // Изд. вузов. Строительство и архитектура. 1972. № 6. – С. 112-117.
- 12 Бурчак Т.В. Инфильтрационные бассейны // – Киев, Будивельник, 1978. – С. 1-32.
- 13 Бурчак Т.В. Искусственное пополнение подземных вод // Расчет бассейнов и их систем. – Киев, 1986. – С. 1-32.

А қосымшасы

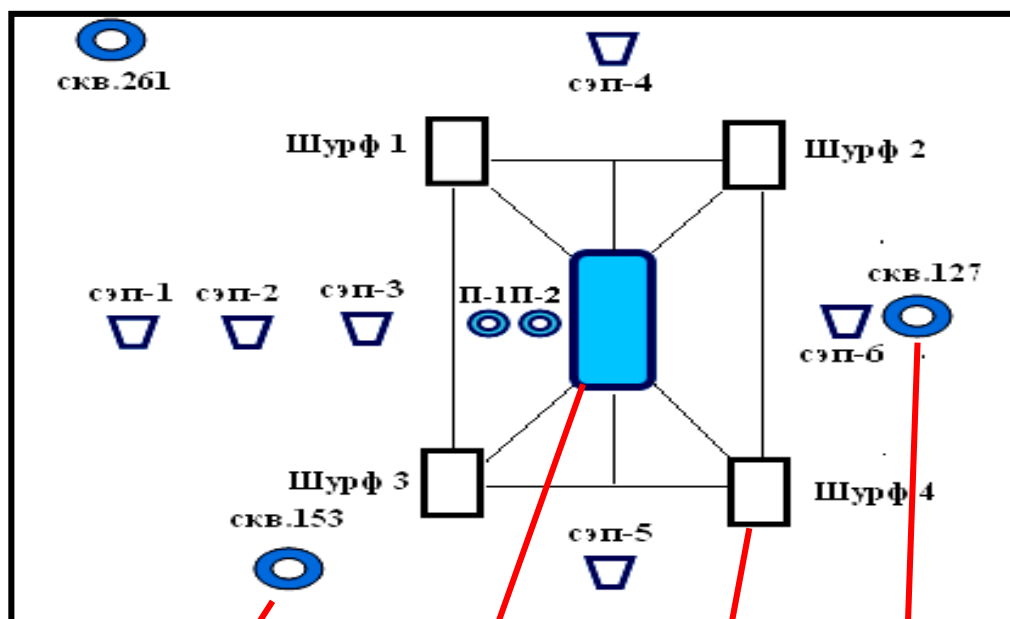


А.1 Сурет – 2016-2018 гидрологиялық жылда Қаратал ауданындағы ауаның орташа айлық температурасының динамикасы



А.2 Сурет – 2016-2018 гидрологиялық жылда Қаратал ауданындағы атмосфералық жауын-шашынның динамикасы

Б қосымшасы



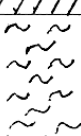
1– Бақылау ұңғымасы, 2 – ЖСҚЖТ мини алабы және Кіші Төбе ауылы маңында екі пьезометр, 3 – Геология-литологиялық шурф, 4 – Тұзды экологиялық постың қондырғысы

Б.3 Сурет – ЖСҚЖТ процестерін зерттеудің тәжірибелік эксперименталды телімінде гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық қазбаларды орналастыру сұлбасы мен фотосы

В қосымшасы

Паспорт наблюдательной скважины – пьезометра №1

1. Местоположение : Алматинская область, Каратальский район, п. Киши-Тобе, экспериментальный участок полевых исследований, в 1,5 м от левого борта мини-бассейна
2. Абсолютная отметка устья – 419,94
3. Глубина скважины – 4,0м
4. Внешняя высота обсадной трубы от устья – 0,65м

Конструкция скважины		Породы разреза	Описание литологического слоя	Мощность слоя, м	Уровень воды, м	
при бурении	при обсадке				появившийся	установившийся
69мм 4,2 м	50мм 4,0м		Глина желто-серая, пылеватая, средней плотности	0,4		
			Суглинок серый, легкий, средней плотности	0,9		
			Глина серовато-бурая, плотная	0,6		
			Суглинок серый, легкий, средней плотности	0,8		
			Супесь светло-серая, тонкопесчаная, слюдистая, средней плотности	0,8		
			Песок мелкозернистый, с линзами легких супесей плотного сложения, слюдистый, водоносный с отметки 3,9м	0,7		
					4,1	3,9

В.4 Сурет – Мини-бассейннің физикалық моделі орналасқан жерде бақылау пьезометрінің паспорты

В қосымшасының жалғасы

Паспорт наблюдательной скважины – пьезометра №2

1. Местоположение : Алматинская область, Каратальский район, п. Киши-Тобе, экспериментальный участок полевых исследований, в 4,5 м от левого борта мини-бассейна
2. Абсолютная отметка устья – 420,12
3. Глубина скважины – 4,1м
4. Внешняя высота обсадной трубы от устья –0,58м

Конструкция скважины		Породы разреза	Описание литологического слоя	Мощность слоя, м	Уровень воды, м	
при бурении	при обсадке				появившийся	установившийся
89мм 4,1м	65мм 4,0м		Глина желто-серая, пылеватая, средней плотности	0,4		
			Суглинок серый, легкий, средней плотности	0,9		
			Глина серовато-бурая, плотная	0,5		
			Суглинок серый, легкий, средней плотности	0,9		
			Супесь светло-серая, тонкопесчаная, слюдяная, средней плотности	0,5		
			Песок мелкозернистый, с линзами легких супесей плотного сложения, слюдяный, водоносный с отметки 3,9м	1,1		
					4,1	3,9

Г қосымшасы

Г.5 Кесте – Сүзілу коэффициентінің салыстырмалы мәндері

Қазба-ның №	Таужыныстары	Сүзілу коэффициенті		Абс. айырма-шылық	Айырма-шылық %-да
		Су құюлар-мен	Есептеу-мен		
1	Ұсақ түйірлі, шаңды құм	2,16		2,2	+0,4
2	Ұсақ түйірлі құм	5,6	5,4	-0,2	3,3
3	10% дейін гравийдің қосындысы бар орташа түйірлі құм	6,2	7,0	+0,8	13,0
4	10% дейін гравийдің қосындысы бар ірі түйірлі құм	7,3	8,8	+1,5	20,7
5	Жеңіл құмайт	1,9	1,9	0	0

Г.6 Кесте – Су қайтарымдылық коэффициенттерінің мәндері

Таужыныстарының аты	Су қайтарымдылық коэффициент (бірлік үлестерінде)
Құмайтты толықтырушысы бар гравийлі малта	0,171
Орташа түйірлі құм	0,097
Ұсақ түйірлі құм	0,072
Құмайт	0,068
Саздақ	0,078
Ауыр саздақ	0,067
Жеңіл саздақ	0,081

Г.7 Кесте – Капиллярлық көтерілу биіктігінің мәндері

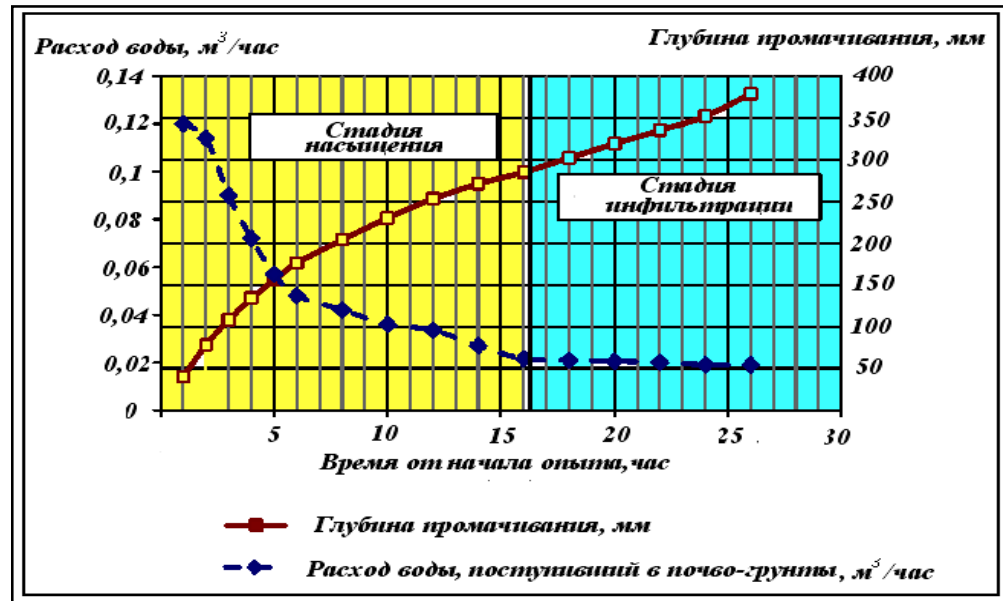
Таужыныстарының аты	Капиллярлық көтерілу биіктігі
Ұсақ түйірлі құм	0,15-0,25
Сазды құм	1,0
Құмайт	1,05-1,60
Ауыр саздақ	1,35-2,50
Жеңіл саздақ	2,50-3,35

Г қосымшасының жалғасы

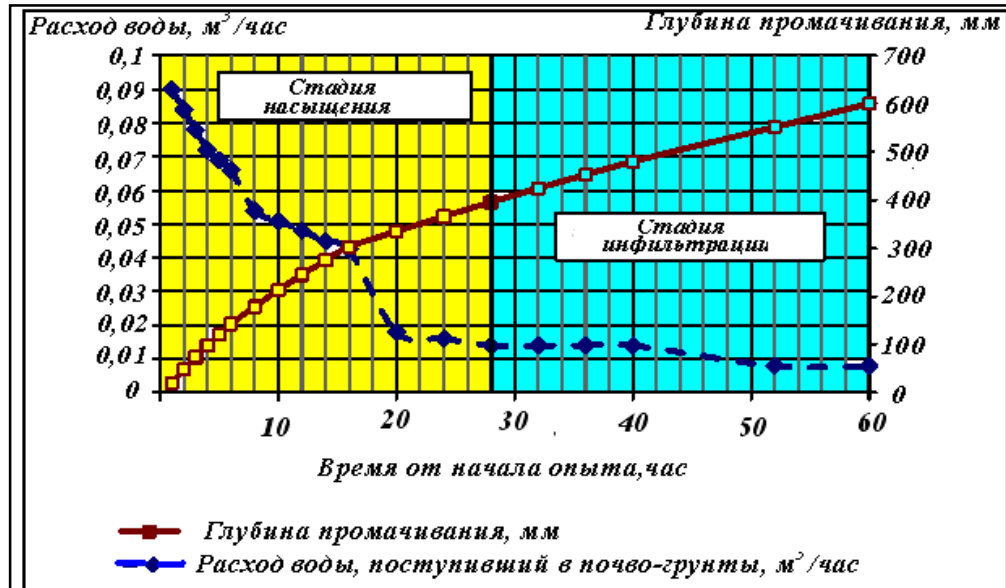
Г.8 Кесте – Жамылғылық төрттік түзілімдердегі таужыныстарының гранулометрлік құрамы

Таужыныстарының литологиялық құрамы	Фракциялардың гранулометрлік құрамы (%)						
	7,0-5,0	5,0-2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,05	0,05-0,005	0,005 аз
Гравийлі құм	-	15,2	21,7	-	34,4	14,8	14,8
Ірі түйірлі құм	9,5	5,3	21,1	1,7	29,9	1,6	0,8
Орта түйірлі құм	-	43,0	43,0	0,1	5,6	4,9	3,4
Ұсақ түйірлі құм	-	-	-	-	97,1	0,8	2,1
Құмдақты құмайт	-	-	-	-	45,1	33,6	21,6
Құмдақты саздақ	-	-	-	-	6,1	51,2	42,7
Саздақты саз	-	-	-	-	43,6	36,3	20,1

Д қосымшасы

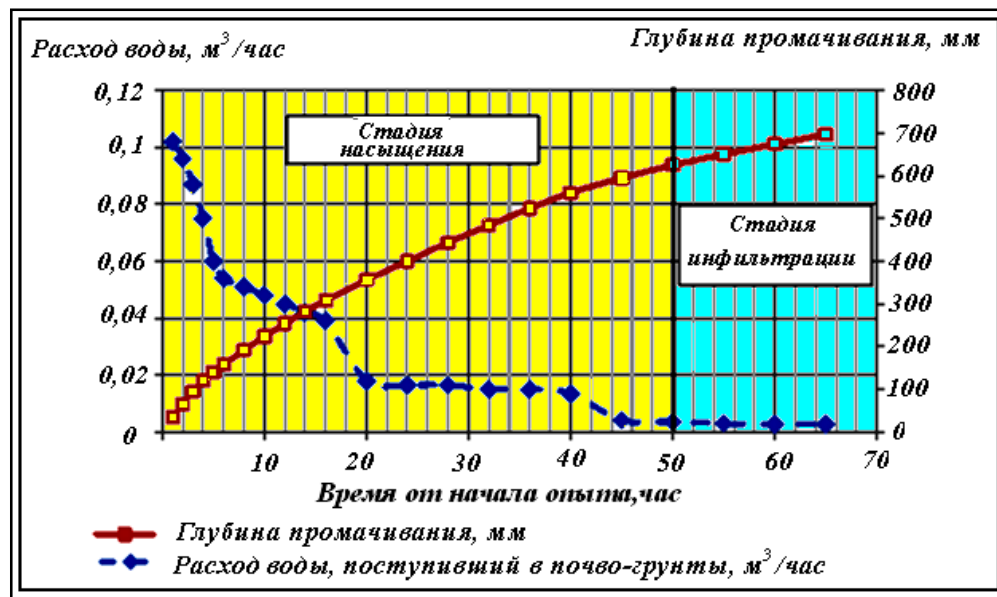


Д.9 Сурет – ЖСҚЖТ эксперименталды телімінде толық емес қанығу белдемінің қимасында жоғарғы литологиялық қабатты сипаттайтын А-1 шурфы. Жамылғылық құмайттардың қанығуы әртүрлі сатылары үшін толық қанықпаған белдемге сүзілген су шығынының өзгеру динамикасы

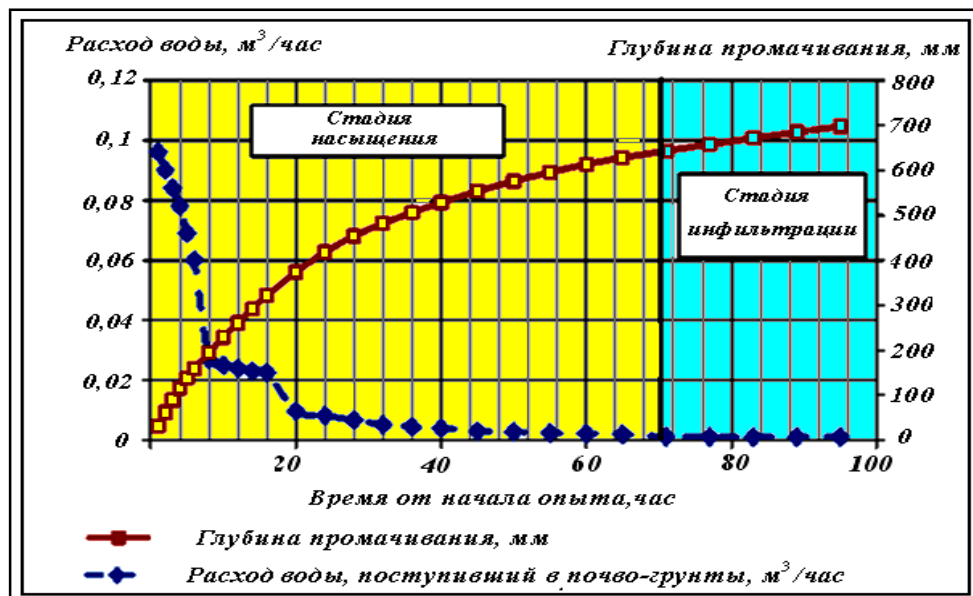


Д.10 Сурет – Саздақтардың қанығуының әртүрлі сатылары үшін сулану тереңдігі мен толық қанықпаған белдемге сүзілген су шығынының өзгеру динамикасы. ЖСҚЖТ эксперименталды телімінде, қимада толық қанықпаған белдемнің екінші литологиялық қабатын сипаттайтын Б-2 шурф

Е қосымшасы



Е.11 Сурет – ЖСҚЖТ эксперименталды телімінде, қимада толық қанықпаған белдемнің үшінші литологиялық қабатын сипаттайтын В-3 шурфы. Құмйттардың әртүрлі сатыда қанығуы үшін сулану тереңдігі мен толық қанықпаан белдемде сүзілген су шығынының өзгеру динамикасы



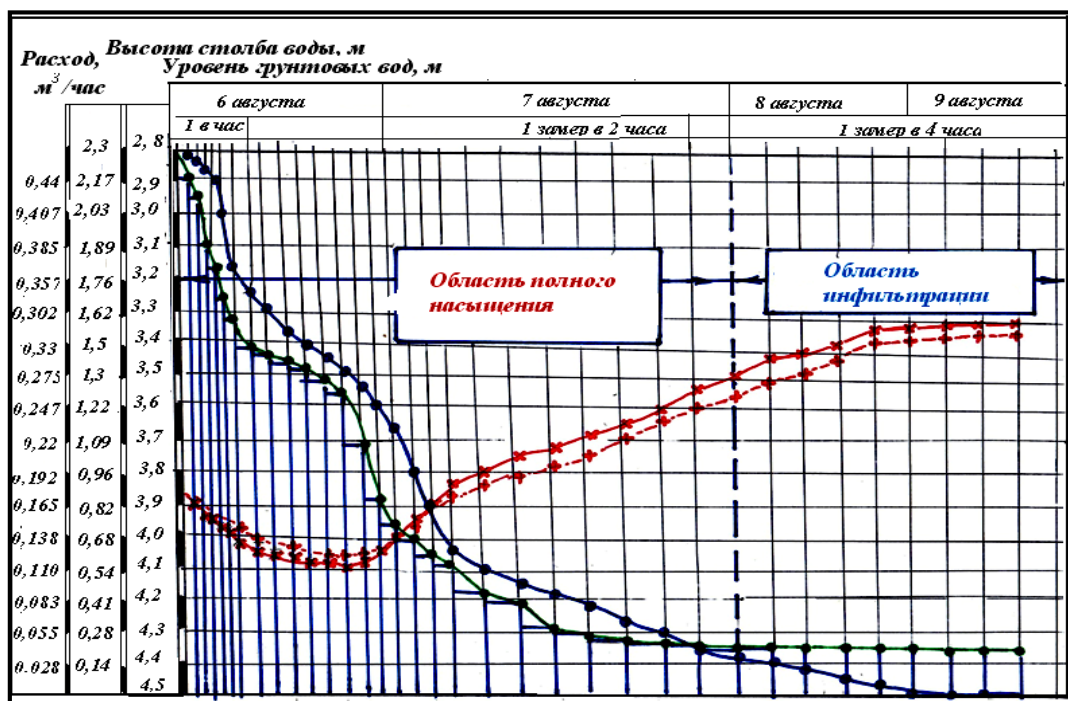
Е.12 Сурет – ЖСҚЖТ эксперименталды телімінде, қимада толық қанықпаған белдемнің төртінші литологиялық қабатын сипаттайтын Г- 4 шурфы. Ұсақ түйірлі саздақты құмның әртүрлі сатыда қанығуы үшін сулану тереңдігі мен толық қанықпаан белдемде сүзілген су шығынының өзгеру динамикасы

Ж қосымшасы

Ж.13 Кесте – Қаратал эксперименталды телімінде ЖСҚЖТ процестеріне зерттеу жүргізуде мини алаптың толу режимі

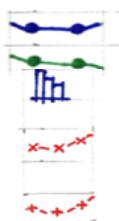
Тәжірибе басталған-нан өткен уақыт, сағат	Мини алаптағы су бағанасының биіктігі, мм	Мини алаптың түбінен грунт сулары деңгейінің тереңдігі, см	Тәжірибе басталған-нан өткен уақыт, сағат	Мини алаптағы су бағанасының биіктігі, мм	Мини алаптың түбінен грунт сулары деңгейінің тереңдігі, см
1	2000	0,90	28	380	0,90
2	1890	0,95	30	348	0,96
3	1785	0,95	34	294	0,84
4	1689	0,97	38	240	0,80
5	1602	0,98	42	188	0,74
6	1522	1,03	46	136	0,72
8	1372	1,05	50	86	0,68
10	1228	1,06	54	36	0,54
12	1088	1,07	58	0	0,50
14	952	1,07	62	0	0,44
16	824	1,08	66	-	0,50
18	704	1,10	70	-	0,44
20	604	1,07	74	-	0,42
22	524	1,05	78	-	0,40
24	464	1,00	82	-	0,36
26	416	0,96	86	-	0,36

И қосымшасы



Бірінші бағанда – уақыттың белгіленген кезеңіндегі судың шығыны, $\text{м}^3/\text{сағат}$, астында жақшаның ішінде – шығынға сәйкес келетін сіңу мен уақыт бірлігіндегі сіңу шамасы, мм. Екінші бағанда – уақыт бірлігінде шурфта су бағанасының өзгеруі (төмендеуі), м. Үшінші бағанда – қатысты белгілерде ұңғыма –пъезометрлердегі грунт сулары деңгейінің динамикасы, м.

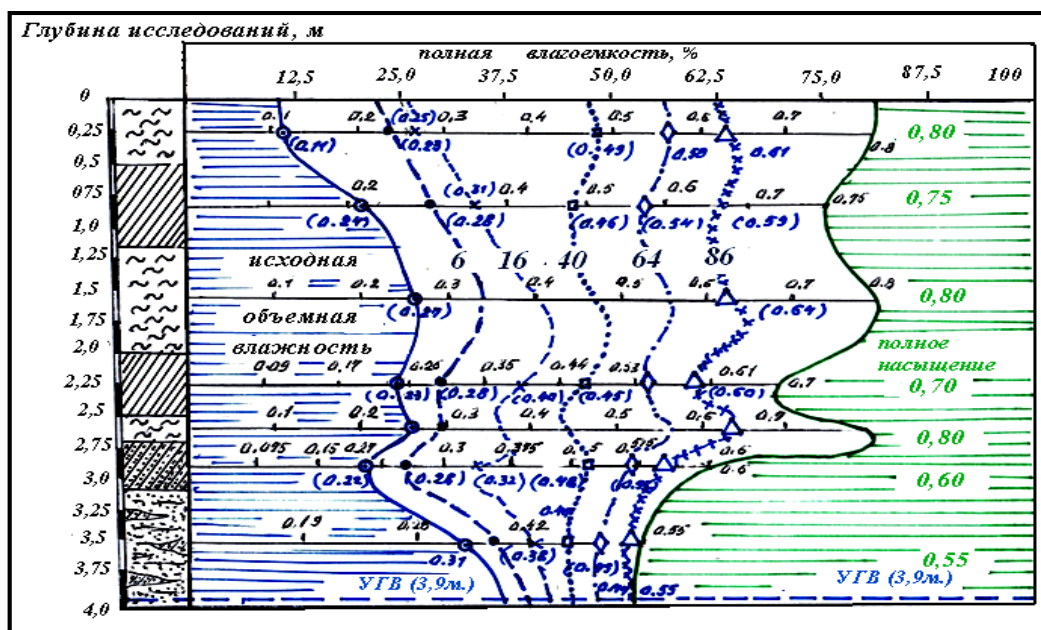
Шартты белгілері:



- судың бірлік шығынының изосызықтары, $\text{м}^3/\text{сағат}$
- су бағанасының бірлік мәндерінің изосызықтары, м
- судың бірлік көлемінің мәндері, м^3
- нөмір 1 ұңғымада грунт сулары деңгейінің изосызықтары
- нөмір 2 ұңғымада грунт сулары деңгейінің изосызықтары

Д.14 Сурет – ЖСҚЖТ тәжірибелік эксперименталды телімінде мини алапта тәжірибелік су құюлардың нәтижелері бойынша төмендегі сулы горизонттағы таужыныстарының гидрофизикалық қасиеттерінің сипаттамасы

К қосымшасы



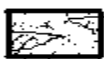
---6--- - көлемдік ылғалдылықтың хроноизоплеттері, сандар – бақылау аралығы, сағат



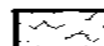
- саздақ



- құмайт



- құмайттардың линзалары бар ұсақ түйірлі құм



- саз

Ж.15 Сурет – ЖСҚЖТ тәжірибелік эксперименталды телімінде мини алапта жеткіліксіз және толық қанығу жағдайларында табиғи бірігуде төмендегі сулы горизонттағы жамылғылық грунттардың бір өлшемдік көлемдік ылғалдылығының профилдері мен хроноизоплеттері

Л қосымшасы

Л.16 Кесте – Гидрогеологиялық жұмыстардың құнын есептеу

№	Шығын мен жұмыс түрлері	Өлшем бірлігі	Жұмыс көлемі	Жұмыс бірлігінің құны, тг	Сумма, тенге
1	2	3	4	5	6
1	Негізгі жалақы:	ж/ауыс			36668
2	Қосымша жалақы:	-//-			3215
3	Әлеуметтік салық	-//-			6461
4	Әлеум.салық пен жалақы қосындысы :	Тенге			46344
5	Материалдар -5%	Тенге			2317
6	қызметтер-15%	Тенге			6951
	Негізгі шығындар қосындысы:	Тенге			55612
7	Қосымша шығындар -12%	Тенге			6673
8	Барлығы :	Тенге			62285
9	Сонымен қатар	Тенге	22,05		2824

Л.17 Кесте – Камералдық жұмыстар бойынша шығындар

№	Жұмыс пен шығын түрлері	Өлшем бірлігі	Бірлік бағасы, тенге	Жұмыс көлемі	Сумма, тенге
1	2	3	4	5	6
1	Инжен.техн.жұмысшылардың Негізгі жалақы:				
	Партияның басшысы:	адам/ай	60000	1	60000
	Гидрогеолог I кат.	-//-	40000	3	120000
	Гидрогеолог	-//-	35000	3	105000
	Техник-гидрогеолог I кат.	-//-	25000	3	75000
	сызбашы II кат.	-//-	20000	1	20000
	қорытынды:	Тенге			380000
2	Қосымша жалақы-10%	-//-			38000
	Барлығы жалақы:	Тенге			418000
3	Әлеум.салық 18%х0,9	-//-			67716
	Әлеум.салық пен жалақы қосындысы:	Тенге			485716
4	Материалдар-5%	-//-			24285
5	қызметтер-15%	-//-			72857
	Негізгі ресурс қорытындысы:	Тенге			582858
6	Қосымша шығындар,12%	-//-			69942
	Барлық камералдық жұмыстардың бағасы:	Тенге			652800
	1 адам/ай бағасы	-//-		11	59345

М қосымшасы

М.18 Кесте – УРБ-2А-2 бұрғылау қондырғысымен бұрғылау кезіндегі жалақыға кететін шығындар

№	Шығын түрі	Өлшем бірл.	Жұмыс көлемі	Жұмыс бірліг.бағасы, тенге	Сумма, тенге
1	2	3	4	5	6
1	Инжен.техн.жұмысшылардың Негізгі жалақы:				
2	Учаске бастығы	ад./күн	0,07	2113	148
3	Бұрғылау бойынша Ікат.инженер	-//-	0,05	1979	98
4	Механик	-//-	0,1	1563	453
5	Бұрғылау мастері	-//-	0,29	1563	453
6	Инжен.техн.жұмысшылардың Негізгі жалақы қорытындысы:	Тенге	0,51		910
7	Жұмысшылар				
8	Бұрғылау қонд.машинисті	адам/күн	1	1505	1505
9	Бұрғылау қонд. машинистінің көмекшісі	-//-	1	1426	1426
10	Автомобиль жүргізушісі	-//-	1	1426	1426
11	Жұмысшылардың нег. жалақысының қорытындысы:	Тенге	3		4357
12	Негіз. жалақы қосындысы	Тенге	3,51		5267
13	қосымша жалақы				
14	а)ИТЖ-7,9%	Тенге			91
15	б) жұмысшылар-5%	Тенге			217
16	Қосымша жалақы қорытындысы	Тенге			308
17	Негізгі және қосымша жалақылар қосындысы:	Тенге			5575
18	Әлеуметтік салық 0,9хжалақының 18%ы	Тенге			1003
19	Есеп бойынша барлығы:	Тенге			6578

Н қосымшасы

Н.19 Кесте – «Қызмет» бөлімі бойынша шығындар (1 ауысымға)

№	Шығын атауы	Өлшем бірл.	Бірлік құны, тенге	Еңбек шығыны,тг	Шығын бағамы,тг
1	2	3	4	5	6
1	ИТЖ-ның негізгі жалақысы:	ад./күн			
1.1	Шебер (I катег.техник)	-//-	742,87	1,0	743
	ИТЖ жалақысының қорытындысы:	Тенге		1,0	743
2	Жұмысшылардың негізгі жалақысы:				
1	2	3	4	5	6
2.1.	Токарь 4 разряд.	ад./күн	723	2,0	1446
2.2.	Слесарь 5 разряд.	-//-	555	2,0	1110
2.3.	Плотник 4 разряд.	-//-	555	2,0	1110
2.4.	Электросварщик 4 разряд.	-//-	516	1,0	516
2.5.	Жұмысшы 2 разряд.	-//-	516	2,0	1032
	Жұмысшылардың негізгі жалақысы:	Тенге		9,0	5214
	Негізгі жалақы қорытындысы:	Тенге			5957
3	Қосымша жалақы				
3.1	ИТЖ-10%	Тенге			74
3.2.	Жұмысшылар -5 %	Тенге			260
	Қосымша жалақы қорытындысы:	Тенге			334
	Жалақы қорытындысы:	Тенге			6291
4	Әлеум.салық -18% x 0,9	Тенге			1019
	Соңында:	Тенге			7310
5	Материалдар,соның ішінде				
5.1.	Метиздар	Кг	260	0,8	208
5.2.	Әр түрлі шегелер	Кг	110	2,0	220
5.3.	Сымдар	Кг	25	3,0	75
5.4.	Изоляциялық лента	Кг	480	0,1	46
5.5.	Электро лампа	шт.	25	0,5	13
5.6.	Сылау материалы	Кг	50	1,0	50
5.7.	Сваркалау кабелі	М	480	0,5	240
5.8.	Машина майы	Л	70	2,0	140
5.9.	Веретендік май	Л	52	6,0	312
5.10	Солидол	Л	73	1,0	73
5.11	Износ, баға келісімді	Тенге			2342
6	Электроэнергия	квт/ч			270
7	Негізгі шығындар :				11299
8	Қосымша шығынды 12 % деп алғандағы жалпы шығын	Тенге			12655
9	Жұмыс бірлігінің бағасы	адам/күн		10,0	1265
		1ау/м			12655

II қосымшасы

П.20 Кесте – Көлік шығындары

№	Шығын атауы	Өлше м бірілігі	Еңбек шығыны	Жұмыс бірлігінің бағасы, тенге	Сумма. Тенге
1	2	3	4	5	6
1	жұмысшылардың негізгі жалақысы				
2	жүргізуші	адам/ күн	1	1305	1305
3	Қосымша жалақы– 10%	тенге			130
4	Жалақы қорытындысы:	тенге			1435
5	Әлеуметтік салық 0,9хжалақының 18%-ы	тенге			232
6	қорытынды:	тенге			1667
7	Материалдар:				
7.1	Ауысымдағы орташа бензин (86,3 х 42,0) : 100 = 36,2 л	л	36,2	67	2425
7.2	Дизельдік май 36,2 х 3 %	л	1,09	80	87,2
8	Амортизация 248885 х 10 % : 12 ай : 25.33: 100	м/ауы с.	1	82	82
9	Негізгі шығын қорытындысы:	тенге			4261

Р қосымшасы

Р.21 Кесте – Жұмыстардың жалпы сметалық бағасы

№	Жұмыс пен шығын түрі	Сметалық баға, тенге		Жұмыстардың жалпы сметалық бағасы, тенге
		Құрылыс жұмыстары	Басқа да жұмыстар	
1	2	3	4	5
I. Барлау жұмыстары				
1.	Ұңғымаларды құру мен тәжірибелік-сүзілу жұмыстарын жүргізу.	68493	-	68493
	Ұңғымадағы геофизикалық зерттеу жұмысы, бұрғылау жұмыстары бағасынан 6%	-	2076	2076
3.	Жүк пен қызметкер тасымалы, тікелей шығыннан 15%	-	7715	7715
	Жұмыстың қорытынды базистік бағасы:	68493	9791	78284
	Баға индексі коэффициентінің өсімшелі кезіндегі $K=117,80$ жұмыс бағасы	8068475	1153379	9221855
4.	Далалық жұмыс 6 адам x 0,5x1000тенге150тәул.	-	450000	450000
5.	Учаскенің гидрогеологиялық зерттеулері	-	62285	62285
6.	Камералдық жұмыстар	-	652800	652800
7.	Барлау жұмыстарын жобалау	-	223326	223326
8.	Өндірістік жолсапарлар	-	470400	470400
9.	Есеп беру рецензиясы	-	50000	50000
	Смета бойынша барлығы:	8068475	3062190	11130665