

УДК 622.276; <https://doi.org/10.37878/2708-0080/2022-6.08>

<https://orcid.org/0000-0002-6490-9972>

<https://orcid.org/0000-0003-1703-3792>

АСФАЛЬТТЫ-ШАЙЫРЛЫ-ПАРАФИНДІ ШӨГІНДІЛЕР ЖӘНЕ ПОЛИМЕРЛЕР НЕГІЗІНДЕГІ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАРДЫ ДАЙЫНДАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ



П.А. ТАНЖАРИКОВ,
техника ғылымдарының
кандидаты, инжинирингтік
технологиялар және экология
кафедрасының профессоры,
pan_19600214@mail.ru



А.А. ТАШИМОВА,
электр энергетикасы,
техносфералық қауіпсіздік
және экология кафедрасының
аға оқытушысы, магистр,
aliyamaulen@mail.ru

ҚОРҚЫТ АТА АТЫНДАҒЫ ҚЫЗЫЛОРДА УНИВЕРСИТЕТІ,
Қазақстан, 120000, Қызылорда қ., Әйтеке би көшесі, 29а

Мұнай қалдықтарын қайта өңдеу, кәдеге жарату және залалсыздандыру кешендері мұнай қалдықтарының көлемін айтарлықтай қысқартуға және мұнай қалдықтарын уақытша орналастыру объектілерін жоюға мүмкіндік бермейді. Сондықтан, пайдалы қасиеттері бар қалдықтар тобын барынша бөлу және пайдалану арқылы қайта өңдеуге жіберілетін қалдықтар ағынын барынша азайту қажет.

Қатты мұнай қалдықтарын кәдеге жарату қондырғыларының орталықтандырылған немесе орталықтандырылмаған желісін салу керек.

Мақалада зерттеулер кезіндегі мұнай қалдықтарын кәдеге жарату жолдары мен перспективалы шешімдер қарастырылды. Ақшабұлақ кенішіндегі түзілген АШПШ-нің құрамы тексеріліп, құрамы анықталып зерттелді.

ТҮЙІН СӨЗДЕР: Ақшабұлақ кеніші, мұнай қалдықтары, асфальт шайырлы парафинді шөгінділер (АШПШ), қайта өңдеу технологиясы.

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ АСФАЛЬТО-СМОЛИСТО-ПАРАФИНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ПОЛИМЕРОВ

ТАНЖАРИКОВ П.А., кандидат технических наук, профессор, pan_19600214@mail.ru
ТАШИМОВА А.А., магистр технических наук, aliyamaulen@mail.ru

КЫЗЫЛОРДИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. КОРКЫТ АТА,
Республика Казахстан, 120000, г. Кызылорда, ул. Айтеке би, 29а

Комплексы по переработке, утилизации и обезвреживанию нефтяных отходов не позволяют существенно сократить объемы нефтяных отходов и ликвидировать объекты временного размещения нефтяных отходов. Поэтому необходимо свести к минимуму сток отходов, направляемых на переработку, с максимальным распределением и использованием группы отходов, обладающих полезными свойствами.

Необходимо построить централизованную или децентрализованную сеть установок по утилизации твердых нефтяных отходов.

В статье рассмотрены пути утилизации нефтяных отходов в ходе исследований и перспективные решения. Состав сформированных асфальтовых смолистых парафиновых отложений на месторождении Акшабулак проверен, состав определен и изучен.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Акшабулакский рудник, нефтяные отходы, асфальтовые смолистые парафиновые отложения, технология переработки.

TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF WATERPROOFING MATERIALS BASED ON ASPHALT-RESINOUS-PARAFFIN DEPOSITS AND POLYMERS

P.A. TANZHARIKOV, c.t.s., professor, pan_19600214@mail.ru
A.A. TASHIMOVA, master of technical sciences, aliyamaulen@mail.ru

KYZYLORDA UNIVERSITY NAMED AFTER KORKYAT ATA,
29a, Aiteke bi street, Kyzylorda city, 120000, Kazakhstan

Complexes for processing, utilization and neutralization of oil wastes do not allow to significantly reduce the volume of oil wastes and eliminate objects of temporary disposal of oil wastes. Therefore, it is necessary to minimize the runoff of waste sent for recycling, with maximum distribution and use of a group of wastes with useful properties.

It is necessary to build a centralized or decentralized network of installations for the disposal of solid oil wastes.

The article discusses the ways of disposal of oil wastes in the course of research and promising solutions. The composition of the formed ASF at the Akshabulak field has been verified, the composition has been determined and studied.

KEY WORDS: Akshabulak mine, oil wastes, asphalt resinous paraffin deposits (ASP), processing technology.

К іріспе. Ұсынылған іс-шаралардың іске асырылуына кепілдік беретін нормативтік-құқықтық негізі болуға тиіс. Зерттеулер барысында мұнай қалдықтарының кәдеге жарату жолдары мен перспективалы шешімдер қарастырылды. Ақшабулак кенішіндегі түзілген АШПШ-нің құрамы тексеріліп, құрамы анықта-

лып зерттелді. Зерттеулер көрсеткендей шатыр жабынына және гидроизоляциялық материалдардың құрамында, мұнай қалдықтары мен полимерлердің көптеген түрін қайта қолдануға мүмкіндік беретіні анықталды. Орташа қысымды полиэтилен - негізі сызықтық полимер болып табылады. Пленкалы полимерлі материалдар жақсы физика-механикалық және антикоррозиялық қасиетке ие. Оның ішінде гидротехникалық құрылыста маңызды болып саналатын беріктілік, тығыздық, қаттылық, суға және суыққа төзімділік, ұзақ, химиялық, атмосфералық беріктік болып келетін қасиеттер бар. Қатты гидрофобты полимерлі материалдардың сұйықтықты өткізу мөлшері 0,005 – 0,02 пайызды құрады [1]. Жоғары өткізгіштігінің арқасында полимерлік үлдір, рулонды және мастикалық материалдар, әсіресе полиэтилен негізінде, гидроокшаулау үшін қолдануды тапты [2]. Полимер алу процесінде жүзеге кейбір басқа функционалдық топтардың ауыстыру арқылы, бір полимердің блоктары бір негізгі тізбектеріне басқа топтарды қосу арқылы модификацияланады [3]. Полиэтиленнің әр түрінің негізгі технологиялық қасиеттерін анықтайтын, молекулалық ерекшелік қасиеттерін ескеріп, полиэтиленнің түрінің (жоғары және төменгі қысымды) АШПШ негізіндегі полимерорганикалық материалдың физика-механикалық қасиеттері зерттеліп тәжірибелер жүргізілді. АШПШ құрамында болатын белсенді актив заттар жоғары концентрациялы болатындықтан материалмен мықты адгезиялық байланыстар түзеді. Сондықтан да, химиялық тұрғыдан қарасақ, АШПШ-ны ары қарай жетілдіруді қажет етпейді. Гидроизоляциялық мақсатта АШПШ-ны қолдану мүмкіндігі гидроизоляциялық материалдарға деген талаптарға байланысты анықталады.

Бір жағынан, байланыстырғыш қоспалар төменгі температурада сапалы гидроизоляциялық қоспаны дайындайтын кішкене тұтқырлығы болғаны дұрыс, және де жабынның бетіне бойынша бірдей жағылуын және жағу барысында механикалық әдісті қолдану қажет. Екінші жағынан, гидроизоляциялық байланыстырғыштар ауа-райы факторларының әсеріне және ескіруіне төзімді болуы керек, сонымен қатар, кең температуралы диапазонда деформацияға және жылуға төзімді. Сондықтан, бұл жағдайда АШПШ суды ылғалдандырғыш материалдарда тиісті құрылымды жақсартусыз қолдануға болмайды. АШПШ-ның деформациялық және беріктік қасиеттерінің жақсару жолдарының бірі олардың полимерлі термопластикалық қоспалармен үйлесуі болуы мүмкін.

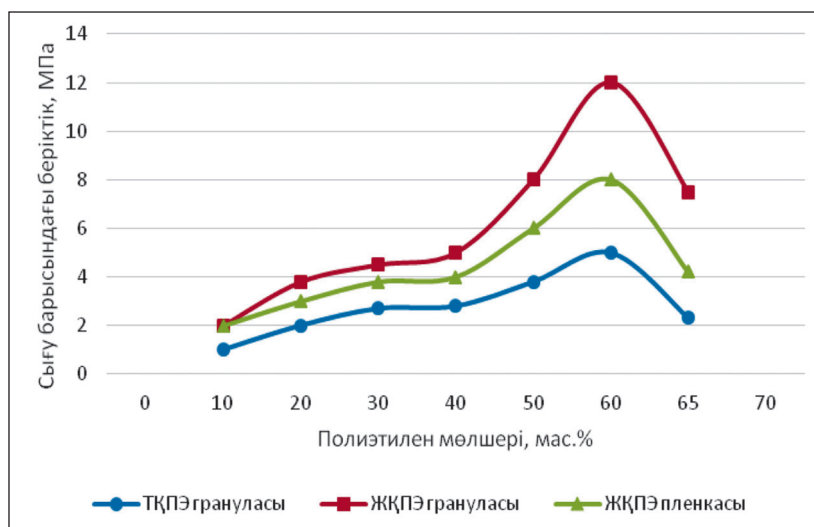
Зерттеу материалдары мен әдістері. Гидроизоляциялық жабындарды қолданғанда әртүрлі құрылымдардың өзіндік ерекше қасиеттерімен анықталады. Жүргізілген зерттеу жұмыстарында АШПШ және полиэтилен қалдықтарына негізделген полимерорганикалық материалдар құрамын дамытуға бағытталған, ол бірінші кезекте, сүзілуге қарсы экрандар үшін (қымбат емес және арзан гидроизоляциялық материалдарға деген қажеттілікті ескере отырып) қолданыла алады. Шатыр жабындарының сүзгіге қарсы қорғанысы үшін полимерорганикалық гидроизоляциялық қалдықтар құрамы серпімді қасиеттерге ие болуы тиіс, төмен су сіңіргіштік пен сүзгі коэффициенті, агрессивті ортаға жоғары тұрақтылық болуы керек. Сүзілуге қарсы қорғанысқа техникалық және экологиялық шарттарға байланысты, полимерорганикалық гидроизоляциялық материал қоспасын жетілдіру кезінде төмендегідей қасиеттер қарастырылған: сығылғандағы беріктік; суды өткізгіштігі; сүзілгіш

коэффициенті. Дайын материалдарды қолдана отырып, сүзілуге қарсы экранның құрылымын негіздеу барысында, мұнай қалдықтарының сумен қатынасындағы экстракциясы анықталды. Жүргізілген зерттеулер барысында Ақшабұлақ кенішінен алынған АШПШ қолданылды. Полимерлік материалға ретінде диаметрі 5 мм және қалыңдығы 0,2 мм пленкалар қалдықтары пайдаланылды. Механикалы араластыратын қалақты араластырғыш қондырғысында 45 минут бойы, айналымы 1400 айн/мин, 130°C температурасында жұмыстар жүргізіліп есепке алынды. Алынған полимерорганикалық материалды ауада салқындатып, 3 сағат бөлме температурасында ұстаған соң, оның физика-механикалық қасиеттері анықталды. Мұнай қалдықтарының концентрациясын гравиметриялық әдіспен, салмағы 100 г үлгіні көлемі 1 дм³ сумен (қатынасы қоспа/су 1:10) ыдыста төрт апта бойына тұрған соң анықталды. Алынған үлгілер JSM-6510 LV микроскобымен зерттеліп микроқұрылымы анықталды. Дисперсиялық талдау деректерді сипаттау және зерттеу нәтижелерінің статистикалық маңыздылығын бағалау үшін пайдаланылды. Төменде кестелерде алынған орташа мәндер көрсетілген. Статистикалық деректерді өндеудің нәтижелері 3-қосымшада келтірілген. Полимер алдын-ала амилацетатпен [4–11] ерітеледі. Амилацетаттың 0,05 % мөлшерін ЖҚПЭ және ТҚПЭ полимерлік материалды еріту үшін пайдаланады. Еріткіш материалды пайдалану полимерорганикалы материалды алу технологиясының жұмысын азайтып, үдерістің тездетуіне мүмкіндік жасайды, сондықтан полимерлік материал және АШПШ жақсы араласып, ондағы химиялық байланыстардың тез әрекеттесуіне жақсы әсер береді. Алынған полимер қоспасын АШПШ-не қоса отырып, берілген қасиеттеріне сәйкес алынатын материалдың барынша үлкен әсері болу мақсатында, интенсивті араластыру барысында, қоспаларға термиялы әсер етіп негізінде пайдаланылды. Термиялы әсерге ұшыраған қоспалар полимеризацияланып, АШПШ толығымен я болмаса аралас еру процесі жүретін қасиеттерімен қажет материалдың құрамын құрайтын химиялық қосылыстарға енеді. Алынған полимерорганикалық материалды ауада салқындатып, 3 сағат бөлме температурасында ұстаған соң, оның физикалық-механикалық қасиеттері анықталды. Зертханалық зерттеулердің бірінші бөлімі полимерорганикалық материалдың кең ауқымды массалық құрамдық мөлшері % төменде көрсетілген: АШПШ 35 – 90 %, полиэтилен 10 – 65 %, амилацетат 0,05 % болды. Үлгілерге жүргізілген зерттеулер қорытындысы 1 кестеде келтірілген.

Кесте 1 – Үлгілерге жүргізілген зерттеулер қорытындысы

| Қоспалар атаулары | Құрамындағы қосылыстардың массалық үлесі, % | | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ЖҚПЭ-жоғарғы қысымдағы полиэтилендер (гранулалық түрдегі) | 9-11 | 19-21 | 29-31 | 39-41 | 49-51 | 59-61 | 64-66 |
| ТҚПЭ-төмен қысымдағы полиэтилендер (гранулалық түрдегі) | 9-11 | 19-21 | 29-31 | 39-41 | 49-51 | 59-61 | 64-66 |
| ЖҚПЭ-жоғарғы қысымдағы полиэтилендер (пленкалардың қалдық материалдары) | 9-11 | 19-21 | 29-31 | 39-41 | 49-51 | 59-61 | 64-66 |
| Амилацетаттар | 0,04-0,06 | 0,04-0,06 | 0,04-0,06 | 0,04-0,06 | 0,04-0,06 | 0,04-0,06 | 0,04-0,06 |
| АШПШ | 89-90 | 79-80 | 69-70 | 59-60 | 49-50 | 39-40 | 29-30 |

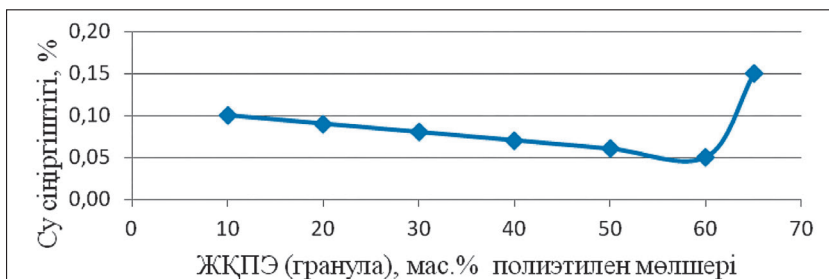
Сығылу кезіндегі полимерлік материалдың мөлшеріне байланысты беріктіктің алынған тәуелділігі 1 суретте келтірілген.



Сурет 1 – Сығылу кезіндегі полимерлік материалдың мөлшеріне байланысты беріктіктің тәуелділігі

Зерттеу нәтижесі көрсеткендей, полимерорганикалық материалдағы полимердің мөлшері 10 пайыздан 60 % өскен кезде, беріктік мәні артатыны байқалды. 10 % полимерлік материал мен және 20 % және онан да үлкен беріктік мөлшерін салыстырсақ, 20–40% полимерлік материал қоспасының беріктігі ЖҚПЭ-ға (пленка) қарағанда 1,7–2,2 есе, ал ЖҚПЭ (гранула) құрамдарына 1,9–2,6 есе және ТҚПЭ қарағанда 1,8–2,4 есе артады.

АШПШ-не полиэтиленнің 50 – 60 % араластырғанда беріктік ЖҚПЭ (пленкалы) 3,3–4,7 есе, ЖҚПЭ (гранулалы) 4,1–6,4 есе, ТҚПЭ 3,2–4,3 есе артатыны көрінді. Полиэтилен пленкасының үлесі 60%-дан асса, байланыстырғыш санының аздығы құрамды даярлауда қиындық туғызып, және алынған материалдың деформациялық қасиетін нашарлатты. Алынған мәліметтер, максималды беріктікке ие массалық құрамы: полиэтилен қалдықтары (маркаға тәуелсіз) 47–58 %, АШПШ 42–53 %, амилацетат – 0,04–0,06 % жуық болады. Жүргізілген зерттеулер нәтижесі қоспалардың араластырған кездегі тиімділігі жоғары температура 90–1300С аралығы екені белгілі болды. Мұнан жоғары температурада АШПШ органикалық бөлігінің жанып кетуіне және полимерлік материалдың физикалық-механикалық қасиеттерінің төмендеуіне әкеліп соғатыны байқалды. Ал, төмен температурада АШПШ органикалық бөлігінің қоспа бойынша таралуы біркелкі болмайды және полимерлік материалдың физикалық-механикалық қасиеттерінің төмендейтіні байқалды. Полимерлердің мөлшері артқан сайын полимерорганикалық материалдардың гидрофильдік қасиеттерін азайтып, осы процесске сәйкес суды сіңіргіштік те төмендейді. Полимерорганикалық материалдың құрамындағы полимердің санының өсуіне байланысты сүзілетін коэффициент мәні төмендейтіні анықталды. Полимерорганикалық қоспалардың ТҚПЭ (гранулалық түрдегі) массалық үлесі (10 пайыздан 65 % аралығы) мен материалдың су сіңіргіштігінің арасындағы тәуелділік 2 суретте келтірілген.



Сурет 1 – Сығылу кезіндегі полимерлік материалдың мөлшеріне байланысты беріктіктің тәуелділігі

Суды сіңіргіштіктің қоспалардың 10 пайыздан 65 % аралығындағы массалық үлесіне тәуелділігінің графигі сызықты түрінде өзгеріп, 58 % жететін нүктесінде минимум мәнге сәйкес болады. АШПШ негізінде жасалған материал беріктігі материал құрамындағы қоспаның массасы үлесіне байланысты. Сондықтан, материалдың ең тиімді құрамы анықталу үшін негізгі көрсеткішке материалдың беріктігі жатады. Сол себепті, максимум беріктік пен минимум суды сіңіргіш қоспалардың ең тиімді құрамы төмендегідей болды: АШПШ – 41,95 – 52,95 %, амилацетат – 0,05 %, полиэтилен қалдығы – 47 – 58 %.

Зерттеудің екінші бөлімінде құрамдас композициялардың келесі мазмұны таңдалған: Полимерорганикалық гидроизоляциялық материалдың құрамына кіретін қоспалардың массалық құрамы, %: АШПШ – 87÷93, полиэтилен пленкалары – 5÷11.

Алғашқы мағлұматтар: X_1 – АШПШ; X_2 – полиэтилен пленкалары; X_3 – беріктіктің мөлшері. Орта мәндер: $X_1 - 93$; $X_2 - 10$; $X_3 - 7,9$. Минимум мен максимум мәндер: $X_{1\text{макс}} - 0,93$; $X_{1\text{мин}} - 0,87$; $X_{2\text{макс}} - 0,1$; $X_{2\text{мин}} - 0,07$; $X_{3\text{макс}} - 13,5$; $X_{3\text{мин}} - 4,0$.

Ауыспалы мәндердің өзгеру қадамдарын белгілеу: $X_1 - 4$; $X_2 - 4$; $X_3 - 0,4$.

Өзгерту интервалының, үлгілердің негізгі вариация факторлары және үлгілердің эксперименталдық қорытындысы мен жоспарының мәндері 2 – 4 кестеде көрсетілген.

Оптимизациялайтын параметрлерге беріктік, суды сіңіргіштік, сүзілгіштік коэффициент пайдаланылды. Екінші реттік ротобалдық жоспарды реализациялау Поли-

Кесте 2 – Өзгеру аралықтары

| Деңгей атауы | Коэффициенттер | Факторлар сандары | | |
|--------------------|----------------|-------------------|------|------|
| | | X1 | X2 | X3 |
| Негізгі деңгей | 0 | 0,93 | 0,11 | 13,5 |
| Вариация интервалы | X_i | 4 | 5 | 0,4 |
| Жоғарғы деңгей | + | 0,98 | 0,17 | 13,6 |
| Төменгі деңгей | - | 0,88 | 0,08 | 13,0 |

Кесте 3 – Үлгілердің вариациясы

| Қоспалардың аты | Код | Вариациялық деңгей | | | | |
|------------------------|-------|--------------------|------|------|------|------|
| | | -1,4 | -1,1 | +0,1 | +1,1 | +1,4 |
| АШПШ, мас.% | X_1 | 96,0 | 93,0 | 90 | 85 | 86,0 |
| Полиэтилен қалд, мас.% | X_2 | 4,0 | 5,0 | 8 | 11 | 14,0 |

Кесте 4 – Үлгілерге жасалған эксперимент нәтижесі

| № үлгі | Вариациялық деңгей | | | | Сығылудағы-беріктік, МПа | Суды сіңірушілік, % | Сүзілгіштік коэффициент, $1 \cdot 10^{-10}$ м/с |
|--------|--------------------|------|----------------|----|--------------------------|---------------------|---|
| | Өзгермелі кодта | | Өзгермелінағыз | | | | |
| | X1 | X2 | X1 | X2 | | | |
| 1 | 1,1 | 1,1 | 85 | 13 | 11,2 | 0,08 | 1,9 |
| 2 | -1,1 | 1,1 | 95 | 7 | 13,5 | 0,09 | 1,8 |
| 3 | 1,1 | -1,1 | 86 | 14 | 10,2 | 0,06 | 1,7 |
| 4 | -1,1 | -1,1 | 96 | 4 | 9,1 | 0,07 | 1,8 |
| 5 | -1,4 | 0,1 | 92 | 10 | 8,2 | 0,07 | 1,6 |
| 6 | 1,4 | 0,1 | 91 | 11 | 8,1 | 0,06 | 1,6 |
| 7 | 0,1 | 0,1 | 61 | 41 | 7,4 | 0,05 | 1,5 |
| 8 | 0,1 | 0,1 | 76 | 24 | 6,5 | 0,05 | 1,5 |
| 9 | 0,1 | -1,1 | 51 | 51 | 7,2 | 0,03 | 1,4 |
| 10 | 1,1 | 0,1 | 61 | 41 | 7,4 | 0,05 | 1,5 |
| 11 | 0,1 | 1,1 | 41 | 61 | 7,2 | 0,04 | 1,4 |
| 12 | -1,1 | 0,1 | 56 | 46 | 7,1 | 0,04 | 1,4 |

мероорганикалық материалдың құрамына байланысты қасиетінің өзгеріп қоспаның түрленуін анықтайтын квадрат теңдеулер құрылды:

Беріктік:

$$R = 8,49 - 0,086 * X1 + 0,45 * X2 - 0,28 * X1 * X2 + 7,49 * X1 * X1 + 4,81 * X2 * X2;$$

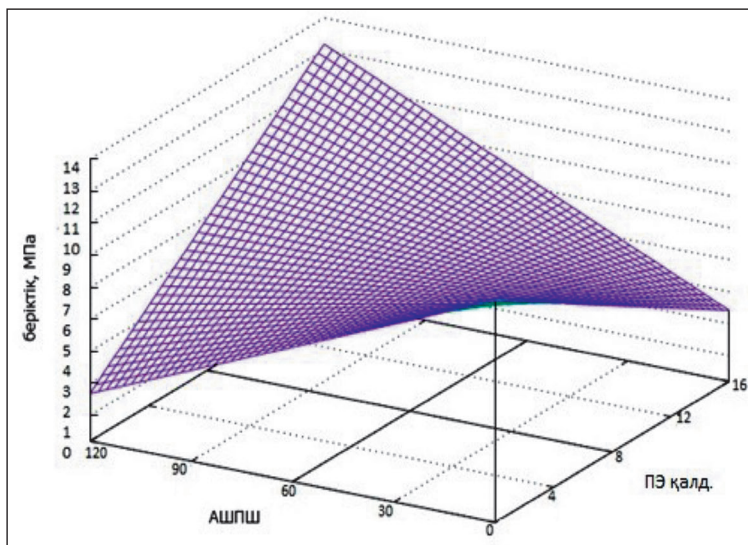
Суды сіңіргіштік:

$$W = 0,05 - 0,0019 * X1 + 0,00425 * X2 + 0 * X1 * X2 + 0,047 * X1 * X1 + 0,027 * X2 * X2$$

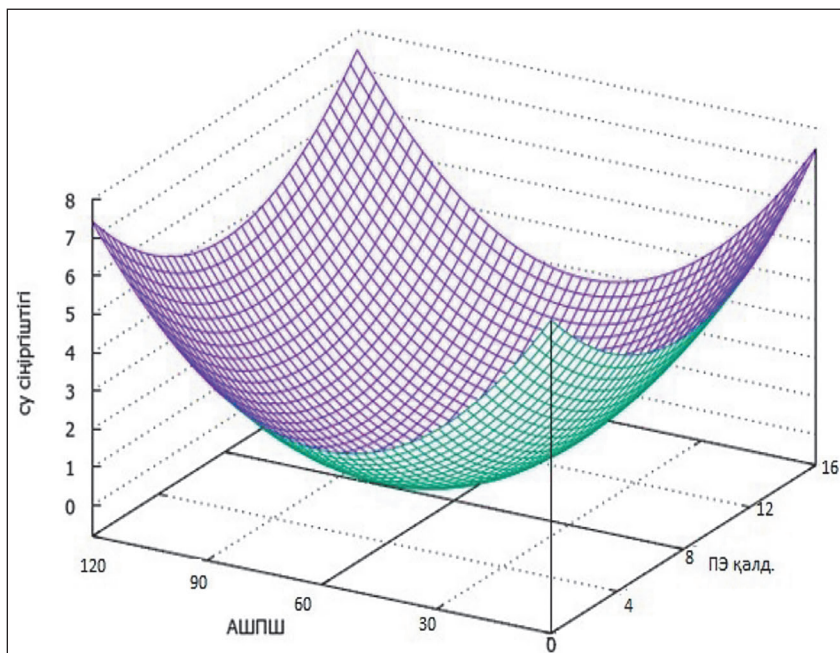
Сүзілгіштік коэффициент:

$$\varepsilon = 1,54 - 0,023 * X1 + 0,039 * X2 + 0 * X1 * X2 + 1,33 * X1 * X1 + 0,8175 * X2 * X2$$

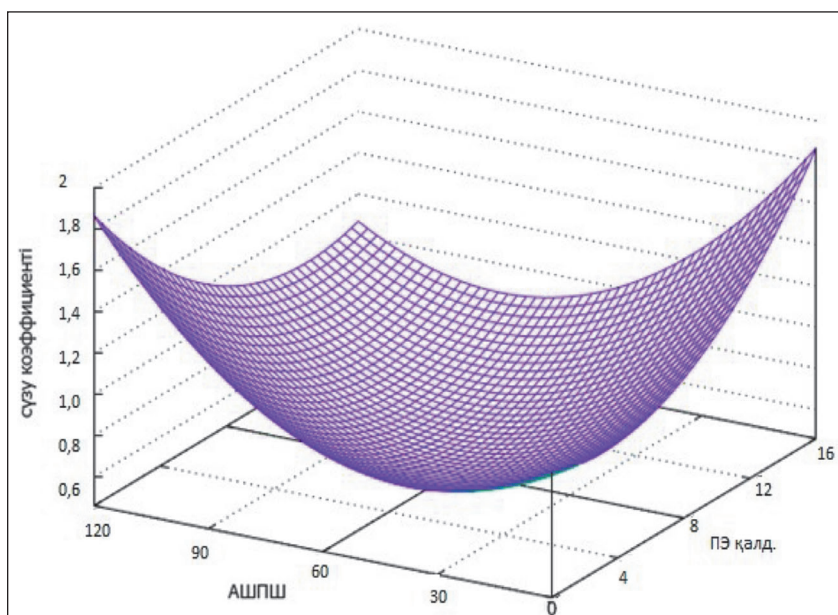
Математикалық өңдеудің нәтижелері 3–5 суреттерде келтірілген және 3D Grapher бағдарламасы көмегімен жасалған. Жүргізілген математикалық жоспарлау мен алынған тәуелділік графиктері ауыспалы факторлардың полимерорганикалық материалдың қасиеттеріне әсерін көрсетіп, ең тиімді құрамын таңдап анықтауға мүмкіндік береді.



Сурет 3 – Полимерорганикалы материалдың беріктіктік қасиетінің кескіні



Сурет 4 – Полимерорганикалы материалдың суды сіңіргіштік қасиетінің кескіні



Сурет 5 – Полимерорганикалы материалдың сүзілгіштік қасиетінің кескіні

Қорытынды. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде төмендегідей қорытындыларға келуге болады.


1. Сұйық өткізбейтін шикізат үшін қатты және сұйық мұнай қалдықтарын оның ішінде АШПШ қолдануға болатындығы анықталып, өңдеу және пайдаға жарату технологиялары қарастырылды.

2. Ақшабұлақ кенішінің АШПШ құрамы парафин (20-70% масс.), асфальтық-шайырлық заттар (20 – 40 % масс.), май, сулар мен механикалы қоспалардан тұратыны анықталды.

3. Пленкалық полимерлер қосылған материалдардың жақсы физикалық-механикалық және антикоррозиялық қасиетке ие екені анықталды. Оның ішінде гидротехникалық құрылыста маңызды болып саналатын беріктілік, тығыздық, қаттылық, суға және суыққа төзімділік, ұзақ, химиялық, атмосфералық беріктік болып келетін қасиеттер бар. Қатты гидрофобты полимерлі материалдардың суды өткізгіштік қасиеттері 0,005 – 0,02 пайыз болды.

4. Төмендегідей құрамдағы шатыр жабындарында қолданылатын, сұйық өткізбейтін материал математикалық жоспарлау негізінде жасалды. АШПШ – 41,95 – 52,95 пайыз, амилацетат – 0,05 пайыз, полимерлік пленкалар – 47 – 58 % болған кездегі гидроизоляциялық материалдың құймасы, төменгі су сіңіргіштікті, сығу кезіндегі жоғары беріктікті қамтамасыз ететін және сүзілу коэффициенті төмен болатын ең жақсы физика-механикалық қасиетке ие болады. Жаңа полимерорганикалық материалдардың техникалық жағдайлары мен пайдалану саласын анықтай отырып, қолданылуы бойынша ұсыныстар, құрылымдық шешімдер, өндіріс жұмысының тәсілдері, ұсынылған материалдан жасалған шатырдың құрылымды қабатының технологиялық сызбалары жасалды.

5. Орындалған жұмыстың экологиялық-экономикалық негізделуі полимерорганикалық материалды дайындау кезінде АШПШ қолданудың тиімді екенін көрсетті. Алынған нәтижені жүзеге асыру қоршаған ортаға мұнай қалдықтарын тастауды төмендетуге және тауарлы өнімдер – битум, полиэтилендерді үнемдеуге мүмкіндік береді. Битумды және шайырлы-битумды жаңа материалмен ауыстырудың экономикалық тиімділігі есептелінді.

6. Полимерорганикалық материалдың артықшылығы: өндірістің қарапайымдылығы мен өндірілуі, шексіз жұмыс уақыты, суға, сығылу күшіне және мұнай қалдықтарының агрессиялық компоненттеріне жоғары төзімділігі (коррозияға төзімділік), жұмыс құнының аздығы, материалдың экологиялық қауіпсіздігі болып табылады. 

ӘДЕБИЕТ

1. Tanzharikov P.A., Abilbek Zh.A. Application of oil wastes in the development of waterproofing materials in construction // Theses of the docl. III International scientific and practical conference. Industrial technologies and engineering. – Shymkent, 2016. – P. 109.
2. Сюняев З.И. Нефтяные дисперсные системы. – М.: Химия, 1990. – 226 с. [Syunyaev Z.I. Neftyanye dispersnyye sistemy. – М.: Himiya, 1990. – 226 s.]

- 3 Abilbek Zh.A., Tanzharikov P.A. The technology of preparation of oil waste reservoir with polymerorganic screen // 21st century: fundamental science and technology: mater. XV International scientific and practical conference. – North Charleston, USA, 2018. – С. 73 – 77.
- 4 Рыбьев И.А., Владыгин А.С., Казеинова Е.П. Технология гидроизоляционных материалов. – М.: Высшая школа, 1991. – 198 с. [Ryb'ev I.A., Vladygin A.S., Kazeinova E.P. Tekhnologiya gidroizolyacionnyh materialov. – М.: Vysshaya shkola, 1991. – 198 s.]
- 5 Берелефьд В.А., Гидроизоляционные и герметизирующие материалы // Обзорно-аналитическая справка. ВНИИТПИ Госстроя СССР. – М., 1989. – 58 с. [Berefel'd V.A., Gidroizolyacionnye i germetiziruyushchie materialy // Obzorno-analiticheskaya spravka. VNIITPI Gosstroya SSSR. – М., 1989. – 58 s.]
- 6 Говорова О.А., Вишнитская А.С., Ревякин Б.И. Разработка полимерного кровельного и гидроизоляционного материала повышенной долговечности // Строительные материалы. – 1996. – №11. – С. 22-23. [Govorova O.A., Vishnitskaya A.S., Revyakin B.I. Razrabotka polimernogo krovel'nogo i gidroizolyacionnogo materiala povyshennoj dolgovechnosti // Stroitel'nye materialy. – 1996. – №11. – С. 22-23.]
- 7 Методика определения предотвращенного экологического ущерба. – М., 1999. – 71 с. [Metodika opredeleniya predotvrashchennogo ekologicheskogo ushcherba. – М., 1999. – 71 s.]
- 8 Abdikerova U., Abilbek Z., Shomantayev A., Baitasov K., Tanzharikov P., Alibekov N. Hydrotechnical Properties of Mastics on the Basis of Petroleum Bitumen Rocks (PBR) // Research Journal of Applied Sciences. – 2022. – №11. – P. 1623-1631.
- 9 Bisenov K.A. Tanzharikov P. A U. Sarabekova U. The influence of asphalt resin paraffin oil residue on asphalt concrete technology // Izvestiya NAS RK. – 2020. – №6 (444). – P. 38-46.
- 10 Таңжарықов П.А., Сарабекова У.Ж., Төлеген А.Е. Мұнай газ өндірісіндегі тәуекелді бағалау // Нефть и газ, – 2021. – №1 (121). – С. 95-107. [Таңжарықов П.А., Сарабекова У.Ж., Төлеген А.Е. Мұнай газ өндірісіндегі тәуекелді бағалау // Нефть и газ, – 2021. – №1 (121). – С. 95-107.]
- 11 Таңжарықов П.А., Ермуханова Н.Б., Керимбекова З. Мұнай қалдықтары мен радиоактивтік заттармен ластанған топырақты тазалау үлгілері // Нефть и газ. – 2021. – №1 (121). – С. 118-127.