

Яғни, бұл дегеніміз солтүстік аймақтардағы жер қыртысының жоғарғы бөлігі оңтүстік бөлігіне қарағанда анағұрлым жақын орналасқан, сәйкесінше температурасыда жоғары болады.

### **Қолданылған әдебиеттер тізімі**

1. Павильон : методические указания для студентов специальности «Дизайн архитектурной среды» по дисциплине «Архитектурно-дизайнерское проектирование» / сост. В. О. Сотникова. – Ульяновск : УлГТУ, 2010. – 20 с.
2. Шерешевский И.А. Өнеркәсіптік ғимараттар мен имараттарды құрастыру: Құрылыс мамандықтарында оқитын студенттерге арналған оқу құралы. Орыс тілінен аударылған / И. А. Шерешевский. - Стереотип. басылым. - Қарағанды : Қазақстан-Ресей Университеті баспасы, 2013. - 194 б.
3. Федоров В.В. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки: учебное пособие для вузов, обучающихся по строительным специальностям / В. В. Федоров, Н. Н. Федорова, Ю. В. Сухарев. – М.: ИНФРА-М, 2012. - 224 с. - (Высшее образование)
4. Ландшафтная архитектура / А. В. Сычева. – Мн.:Парадокс, 2002

ӘӨЖ 625.85.06

### **ЖОЛ ҚҰРЫЛЫСЫНДА ФОСФОГИПСТІ ҚОЛДАНУ МӘСЕЛЕЛЕРІ**

**Әшірбай Бағдаулет Нартайұлы**

[ashirbay\\_bakdaulet@mail.ru](mailto:ashirbay_bakdaulet@mail.ru)

«Құрылыс материалдары және бұйымдары, конструкцияларын өндіру» мамандығының студенті, «Өнеркәсіптік және азаматтық құрылыс технологиясы» кафедрасы Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан Республикасы  
Ғылыми жетекшісі – т.ғ.д., профессор Шашпан Ж.А

Қалдықтардың пайда болу, жинақталу, сақтау және кәдеге жарату проблемасы Қазақстан үшін аса өткір проблема болып табылады. Қазіргі уақытта елдегі тазартылмаған қалдықтардың мөлшері шамамен 16 миллион тоннаға бағаланады, өндіріс мақсатында табиғи ортадан алынған минералды шикізаттың үлкен мөлшерінен тек 1,5–2,0% түпкілікті өнімге айналады. Оның негізгі массасы өнеркәсіптік қалдықтарға айналады.

Соңғы жылдары жол құрылысының едәуір ұлғаюы аясында 1-5 класты жолдар салу үшін фосфогипсті қолдану нұсқалары белсенді түрде ұсынылуда. Әр түрлі ұйымдар жол құрылысында фосфогипсті пайдалануды реттейтін жаңа стандарттар мен техникалық шарттарды әзірлеуде. Айта кету керек, 1987 жылы фосфогипсті қолдануға шектеулер келтірілген «жаңа кальций сульфатының фосфополугидратын қолдана отырып, жол жамылғысының негіздерін құру бойынша әдістемелік ұсыныстар» дайындалып, бекітілді [1]. Химиялық құрамы бойынша фосфогипс дигидраты еритін (фосфор және күкірт қышқылдары, моно - және дикальций фосфаты, фторсиликаттар, натрий және калий тұздары) және ерімейтін (кремний, кристалданған фосфаттар, ерімейтін фосфаттар және фторидтер және т.б.) заттар қоспалары бар екі Сулы гипс болып табылады. Қоспалардың құрамы қолданылатын шикізатқа және технологиялық процестің ерекшеліктеріне байланысты дигидрат фосфогипсі массасының 0,2-ден 0,5% - ға дейін ауытқиды. «Әдістемелік ұсынымдарға» сәйкес, «фосфогипс санитарлық-химиялық көрсеткіштері бойынша химиялық қосылыстардың (SO<sub>3</sub> , P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> , F) жол үстіндегі атмосфералық ауа үшін рұқсат етілген шекті концентрациядан аспайтын шамалы көші-қон деңгейімен сипатталады. Фосфогипс құрамына кіретін жекелеген химиялық қосылыстардың суда аз ерігіштігіне және үлкен суда ерігіштігімен ерекшеленетін жол негізінің басқа компоненттерінің болмашы болуына байланысты оны пайдалану іс жүзінде қоршаған ортаны ластау көзі болып табылмайды деп есептеледі». «Әдістемелік ұсынымдарды» [1] кальций сульфаты фосфодигидратын (ағымдағы өндіріс, ішінара құрғатылған, сондай-ақ үйінділерден) жол төсемдерінің негіздерін орнату және борттық тастарды өндіру үшін нығайтылатын материал немесе қоспалар компоненті ретінде пайдалану кезінде басшылыққа алу ұсынылады. Кальций сульфатының фосфодигидратын қайта өңдеу арқылы алынатын немесе оның құрамында бар

тұтқыр материалдар жол төсемдерінің негіздеріндегі топырақ пен тас материалдарын өңдеу үшін қолданылады. Сонымен қатар фосфогипс негізіндегі материалдардан (тұтқыр ретінде қолданылатын карбамидоформальдегидті шайырлардан басқа) негіздерді салу кезінде жер асты және ұзақ тұрған жер үсті суларынан қорғау жөнінде шаралар қабылдау ұсынылады. 2010 жылы «ТУ 5744-144-05015182-2010 автомобиль жолдарын салу үшін Фосфогипс» құжаты әзірленді [2]. Құжат фосфогипсті қолданудың артықшылықтары туралы мәлімдейді:

- жолдарды іске қосу мерзімдерін қысқарту, өйткені фосфогипс механикалық қысылғаннан кейін ашық ауада тез қатаяды, бұл жаңа жолда қозғалысты тез ашуға мүмкіндік береді;
- фосфогипс негізін кез-келген топыраққа, орман, дала немесе сулы-батпақты жерлерге төсеу мүмкіндігі;– монолитная каменная плита из фосфогипса продолжает увеличивать твердость с каждым годом;
- плита бетонның беріктігіне ие, бірақ жылу буындарын қажет етпейді және сумен жуылмайды;– срок службы фосфогипсовой плиты более 50 лет;
- фосфогипстен жол негізінің құны құм-қиыршық тастан 2 есе төмен;
- құрылыс жылдың кез-келген уақытында мүмкін, өйткені байланыстырушы қасиеттер температура мен ылғалдылыққа тәуелді емес.

2016 жылы Федералды жол агенттігі « жол фосфогипсінен жол жамылғысының есептік қабаттарын салу бойынша ұсыныстар «стандартын тіркеді [3]. Стандартта « материал өндіріс, құрылыс кезінде және топырақта болған кезде экологиялық таза және қауіпсіз. Технологияға сәйкес орналастырылған жол жабыны шаң болмайды. Фосфогипс қоршаған ортада өзгермейді. Материал Жердің озон қабатына зиянды газдар шығармайды. Материалда химиялық өзгерістер немесе реакциялар, өздігінен жану немесе улы заттардың пайда болуы болмайды». Фосфогипстің ерігіштік дәрежесін шешу үшін дайындалған фосфогипс үлгілерінде кез-келген жол жағалауына тән мезгіл-мезгіл ылғалдандыру процесін модельдейтін эксперимент жасалды. Тәжірибе нәтижелері дайындалған фосфогипстің сыналған үлгілерінің жоғары ерігіштігі бар екенін көрсетті, фосфогипс үлгілерін еріту кезінде ерітіндіге фосфаттар мен сульфаттардың көп мөлшері түседі, үлгінің салмағының 30-40% жоғалғаннан кейін олар сыртқы жүктемелерсіз де жойылады [4]. Фосфогипсті пайдалана отырып, жолдардың тәжірибелік учаскелерінің құрылысы тікелей үйінділерден төгу арқылы жүзеге асырылғанын ескере отырып, яғни. оны дайындамай, судың жаңа көлемімен суды мезгіл-мезгіл ылғалдандыру процесін, кептірусіз модельдейтін эксперимент жасалды, бұл біздің ойымызша жолдардың негіздеріндегі гидрогеологиялық жағдайларға көбірек сәйкес келеді.

#### Эксперимент әдістемесі

Сынама үйінді түрінде фосфогипс үйіндісінен алынды. Жалпы көлемнен үлгі бөлініп, 102 ° С температурада кептірілді, оның ілмегі (300 грамм) жабылатын қақпағы бар 1,5 дм 3 көлемді пластикалық ыдысқа салынды. Контейнер толығымен тазартылған сумен толтырылды. Эксперимент 2021 жылдың 11 сәуірінде басталды. Суды ауыстыру күн сайын жүргізілді, тек еріген өнімдерді алу үшін судың лайлану шегінен 2 см жоғары су алатын сифон арқылы ағызылды. Өзгерту минералдану құйылатын порция су бақыланып отырған кондуктометром «Нанпа». Барлығы суды ауыстырудың 140 циклі орындалды. Эксперимент 2021 жылдың 20 тамызында тоқтатылды. Эксперимент нәтижелері әрбір циклде алғашқы 2 сағатта ерітіндінің минералдануының күрт өсуі байқалды, содан кейін 2,0–2,2 ms деңгейінде біртіндеп тұрақтандырылды. 2021 жылғы 20 тамызда ыдыстағы барлық қатты фракция 102 о С температурада кептіріліп, өлшенді. Контейнерде қалған қатты фракцияның салмағы 37,91 граммды құрады.

#### Қорытындылар:

1. «Қазфосфат» ЖШС үйінділерінен алынған фосфогипстің сыналған үлгісі жоғары ерігіштікке ие. Мерзімді судың қанығуы кезінде 140 тәуліктен кейін үлгінің массасының жоғалуы 84,4% құрады.
2. Фосфогипс үлгісі еріген кезде ерітіндіге негізінен сульфаттар түседі.
3. Тәжірибе нәтижелері фосфогипсті жол құрылысы үшін «әдістемелік ұсынымдарда» [1] ұсынылған нұсқаулықтар мен шектеулерді ескермей қолдану су алмасу қарқындылығы жоғары учаскелердегі жолдардың бұзылуына және топырақ пен жер асты суларының сульфаттармен

ластануына әкелуі мүмкін екенін көрсетеді.

### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Жаңа кальций сульфатының фосфополугидратын пайдалана отырып, жол төсемдерінің негіздерін орнату жөніндегі әдістемелік ұсынымдар. , 1987. – 20 с.
2. Автомобиль жолдарын салуға арналған Фосфогипс ТУ 5744–144–05015182–2010 от 26.07.10. – ООО «Жилвест», 2010.
3. СТО 24406528–01–2016 Жол фосфогипсінен жасалған жол жамылғысының есептік қабаттарын орнату бойынша ұсыныстар. – ООО ЦСА (А) «МСК», 2016.
4. Солдаткин С. И., Хохлов А. Е. Жол құрылысында фосфогипсті пайдалану мүмкіндігі туралы мәселелер// Недра Поволжья и Прикаспия. – 2018. – Вып. 93. – С. 73–76.

ӘӨЖ 691

## ҚАЗАҚСТАННЫҢ ШИКІЗАТ КОМПОНЕНТТЕРІ НЕГІЗІНДЕ ПОЛИСТИРОЛ БЕТОННЫҢ МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЖАҚСARTУ ҮШІН ХИМИЯЛЫҚ ҚОСПАЛАРДЫ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ

Ғазизова Дина Тельманқызы

[Dinag508@gmail.com](mailto:Dinag508@gmail.com)

«Құрылыс материалдары және бұйымдары, конструкцияларын өндіру» мамандығының магистранты, «Өнеркәсіптік және азаматтық құрылыс технологиясы» кафедрасы, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан Республикасы  
Ғылыми жетекшісі – т.ғ.д., профессор Шашпан Ж.А

Полистиролбетонның беріктігі - темірбетон бұйымдарының мақсаты мен пайдалану параметрлерін анықтайтын оның сапасының негізгі көрсеткіші. Құрылымдарды жобалау процесі өнімдер тиісті қысу жүктемелеріне төтеп бере алатындай етіп жүзеге асырылады. [1] Полистирол бетонға химиялық қоспалар оның механикалық сипаттамаларын жақсартады.

Эксперименттің алдын ала кезеңінде біз полистиролбетон өндірісінде қолданылатын химиялық қоспаларды сынап көрдік: «KF – адгезив», триэтанолламин, ПВА, С-3, «Т-2 Реламиксі», СДО.

Бастапқыда біз осы қоспалардың полистиролбетон қоспасындағы оңтайлы дозасын эксперименталды түрде анықтадық, содан кейін оңтайлы композициялардағы үлгілердің беріктігі кинетикасын зерттедік.

Таңдау кезінде қоспалардың өздері де, ұсынылған полистирол бетонының нарықтық құны көрсеткіштерінің жиынтығы, қолданудың қарапайымдылығы және полистирол бетон қоспасы мен материалдың қасиеттерін жан-жақты жақсартудың нәтижесі ескерілді.

Басқа қоспалармен салыстырғанда 28 тәулікте беріктіктің 28%-ға ең үлкен өсуі «ПолипластУралСиб»ААҚ Первоураль зауыты өндірген «Реламикс Т-2» химиялық қоспасын пайдалану кезінде алынды.

Бұл қоспаның оңтайлы дозасы материалдың тығыздығы үшін цемент массасының 0,6% - ын 800-ден 1000 кг/м<sup>3</sup>-ге дейін және тығыздығы 1100-ден 1500 кг/м<sup>3</sup>-ге дейін цемент массасының 1,0% құрады.

«Реламикс Т-2» химиялық қоспасын цемент массасының 0,6-1,0% мөлшерінде қолданған кезде құрылымдық полистиролбетонның поризация дәрежесін біршама төмендетуге және қоспаның берілген қозғалғыштығы кезінде су/қатты қатынасты басқа салыстырылатын химиялық қоспаларға қарағанда 15% - ға азайтуға қол жеткізілді.

Полистиролбетон үшін қолданылатын қоспаның тиімділігі суланудың шеткі бұрышының шамасын төмендету (цемент тасы бетінің гидрофильділігін арттыру) бойынша да бағаланды. Суланудың шеткі бұрышының шамасын өлшеу «жатқан тамшы» (қатты денелер үшін оптикалық) әдісімен жүргізілді. Ылғалдандыру бұрышы келесі формула бойынша есептелді:

$$Tg \theta = 4dh/d^2 - 4h^2 \quad (1)$$