

ӘОЖ 502.7; 658.567
МРНТИ 87.35.02

ЖАРЫҚТАНДЫРҒЫШ ЖАЯУЖОЛ ТАҚТАЙШАЛАРЫН ӨНДІРІСТІК ҚАЛДЫҚТАРДАН АЛУ МЕН ӨНДІРІСКЕ ЕНГІЗУ

АБДУХАЛИКОВА Ш.А., ДАРИХАНОВА А., АЗИХАНОВА Д.К.

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық Қазақ-Түрік университеті

Аңдатпа: Қазақстанның барлық өңірлерінде, Түркістан облысын қоса алғанда, бұл халық санының өсуімен де, қажетті деңгейде экологиялық мәдениеттің жоқтығымен де байланысты, статистикалық деректерге сәйкес полигондарға залалсыздандыруға және сақтауға жіберілетін қатты тұрмыстық қалдықтардың көлемі жыл сайын артуда.

Елімізде қазіргі уақытта жинақталған қатты тұрмыстық қалдықтардың жалпы көлемі статистикалық деректерге сүйенсек 100 млн тоннаны құрайды және жыл сайын 5-6 млн. тонна қатты тұрмыстық қалдықтар қалыптасады. 2025 жылға қарай бұл көрсеткіш 2 есеге дейін өсуі мүмкін. Проблеманы шешудің ең қолайлы нұсқасы – қалдықтарды қайта жинау, сұрыптау, қайта өңдеуді жүзеге асыратын кәсіпорындар мен өнеркәсіптің жаңа саласын дамытуды үйрену.

Ащысай полиметалл комбинатының ашық жатқан қатты қалдықтары мен ЖШС «СКЗ-У» күкірт зауытының күкірт – перлитті қалдықтарынан беріктілігі жоғары өздігінен жарық шығаратын жаяужол тақтайшалары алынды және өндіріске енгізілді.

Алынған жаңа тауарлық өнімдер жылу сақтағыштық, жоғары беріктілік, суға төзімділік қасиеттерімен ерекшеленеді.

Түйінді сөздер: тұрмыстық-өндірістік қалдықтар, утилизация, рециклинг, люминофор, өздігінен жарық шығаратын жаяужол тақташалары, экологиялық-экономикалық тиімділік

PRODUCTION OF LUMINOUS TILES FROM INDUSTRIAL WASTE AND THEIR IMPLEMENTATION IN PRODUCTION

Abstract: The analysis of statistical data indicates that in all regions of Kazakhstan, including the Turkestan region, the volumes of municipal solid waste (MSW) allocated for disposal and storage in the landfill are growing from year to year. This is largely due to both the increase in population and the lack of environmental culture at the right level.

According to statistics, at present, the total volume of solid waste accumulated is hundreds of million tons, with about 5-6 million tons of solid waste being generated annually. By 2025, this figure can grow up to 2 times. The most acceptable solution to the problem is to learn how to recycle waste (recycle it) and develop a new industry.

High-strength self-luminous paving slabs from sulfur-perlite wastes of the sulfuric plant SKZ-U LLP and solid wastes of the Ashisay polymetallic plant were obtained and commissioned.

The new products that have been obtained are characterized by high thermal insulation, high strength and water resistant properties.

Key words: household-industrial waste, recycling, recycling, phosphor, luminous pavers, environmental - economic efficiency

ПРОИЗВОДСТВО СВЕТАЩЕЙСЯ ПЛИТКИ ИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ И ИХ ВНЕДРЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВО

Аннотация: Анализ статистических данных показывает, что во всех регионах Казахстана, включая Туркестанский регион, объемы твердых бытовых отходов (ТБО), выделяемых на захоронение и хранение на полигоне, растут из года в год.

Во многом это связано как с ростом населения, так и с отсутствием экологической культуры на должном уровне.

Согласно статистическим данным, в настоящее время общий объем накопленных твердых отходов составляет сотни миллионов тонн, причем ежегодно образуется около 5-6 миллионов тонн твердых отходов. К 2025 году эта цифра может вырасти в 2 раза. Наиболее приемлемое решение этой проблемы – научиться перерабатывать отходы (перерабатывать их) и развивать новую отрасль. Были получены и введены в эксплуатацию высокопрочные самосветящиеся тротуарные плитки из серно-перлитовых отходов серного завода ТОО «СКЗ-У» и твердых отходов Ащисайского полиметаллического завода.

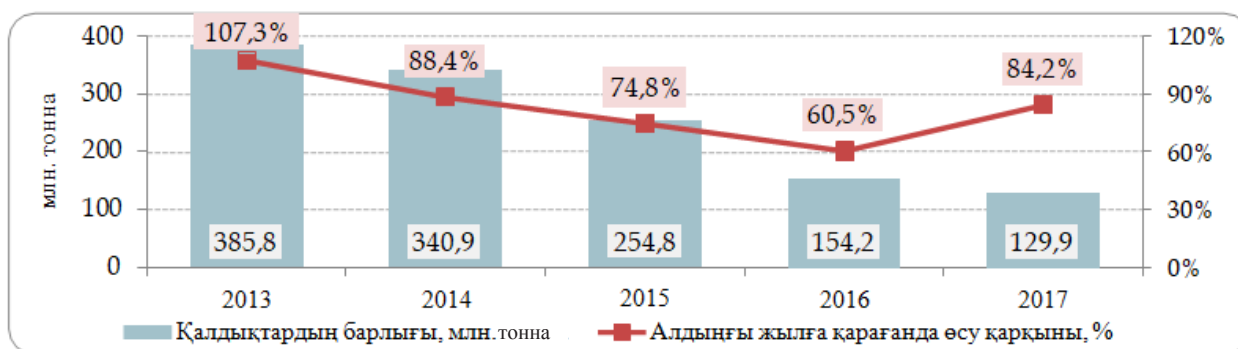
Полученные новые продукты характеризуются высокой теплоизоляцией, высокой прочностью и водостойкостью.

Ключевые слова: промышленно-бытовые отходы, утилизация, переработка, люминофор, светотрадиционные материалы, эколого-экономическая эффективность

Қазіргі уақытта көптеген елдерде жаңа технологияларды қолдану және сауатты заңнамалық база барлық түзілетін қалдықтардың кемінде 90% қайта өңдеу үшін жағдай жасады. Бірақ бұл мәліметтер ТҚҚ мен өндірістік қалдықтардың негізгі бөлігі полигондарда, арнайы қоймаларда, көптеген қоқыс тастайтын жерлерде жиналатын Ресей мен біздің елді қоса алғанда, ТМД елдеріне сәйкес келмейді. Мысалы, Ресейде тек ТҚҚ полигондарында 100 млрд. т. қалдық жинақталған, Қазақстанда шамамен 100млн.т. Егер Ресейде полигондарға шамамен 85% қалдықтар жіберілсе, онда Қазақстанда полигондар мен ұйымдастырылмаған қоқыс тастайтын жерлерде пайда болған қалдықтар-

дың барлық көлемінің 96-97%-ы жиналады. Жыл сайын Ресейде қоқыс саны шамамен 40 млн.тоннаға, Қазақстанда 5-6 млн. тоннаға ұлғаяды. 2015 жылға дейін қалдықтардың шамамен 5%-ы қайта өңдеуден өтті[1-3]. Соңғы 5 жылда қайта өңделетін қалдықтардың көлемі 8-10% артты (1 сурет).

2013-2016 жж. республиканың тұрақты жан басына шаққандағы тұрмыстық қалдықтардың түзілу мөлшерінің азаю тенденциясы байқалды (2 сурет). Ал 2017 жылы елімізде бір адамға 168,7кг тұрмыстық қалдық келетін, бұл 2016 жылдың деңгейінен 4,7% жоғары, дегенмен 2013 жылдың көрсеткішінен 20,8% төмен[4].



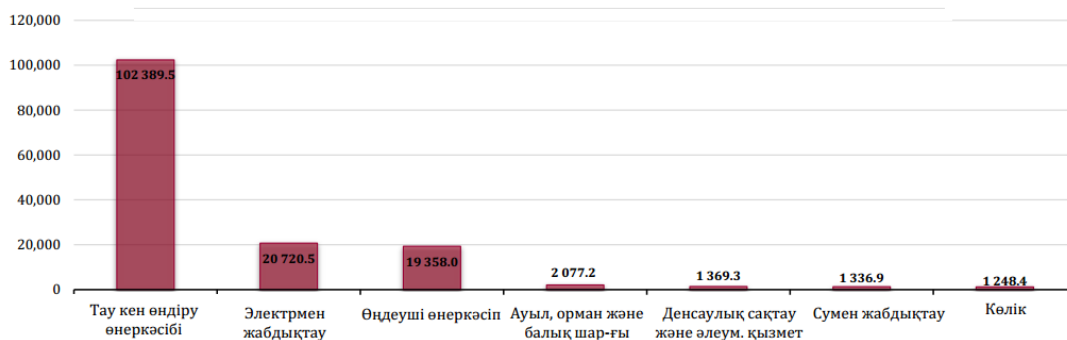
1 сурет – Қалдық көлемінің жылдық түзілу көрсеткіші



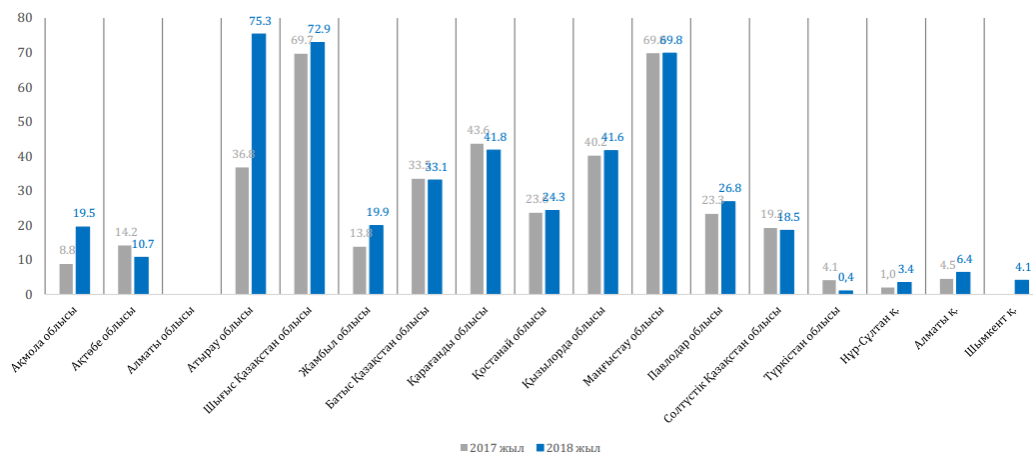
2 сурет – Адам басына шаққандағы коммуналды қалдықтардың көрсеткіші

Статистикалық деректерге сүйенсек елімізде шамамен 22 млрд. тонна қалдық жинақталған. Жыл сайын 400 млн.тоннаға дейін өнеркәсіптік қалдықтар және 20 млн. дейін тұрмыстық қалдықтар пайда болады. Сонымен қатар уран өндіретін, тау-кен және қайта өңдейтін өнеркәсіптердің, сондай-ақ радиоизотопты өнімдерді қолданатын кәсіпорындардың радиоактивті қалдықтары шамамен 237 млн. тоннаны құрайды (3 сурет). Улы өндірістік қатты қалдықтардың жалпы

көлемі түсті металлургия өнеркәсіптерінде жинақталған. Елімізде уытты қалдықтардың түзілуінің жылдық көлемі шамамен 84,4 млн. тоннаны құрайды, оның 63%-ы түсті металлургия қалдықтары. 2018 ж өңделген және пайдаға асырылған өнеркәсіп қалдықтарының үлесі 32,2%-ды құрады. 2019 жылы өндірістік қалдықтарды өңдеу мен кәдеге жарату үлесін 34%-ға дейін, ТҚҚ 14%-ға дейін жеткізу жоспарлануда (4 сурет) [5].



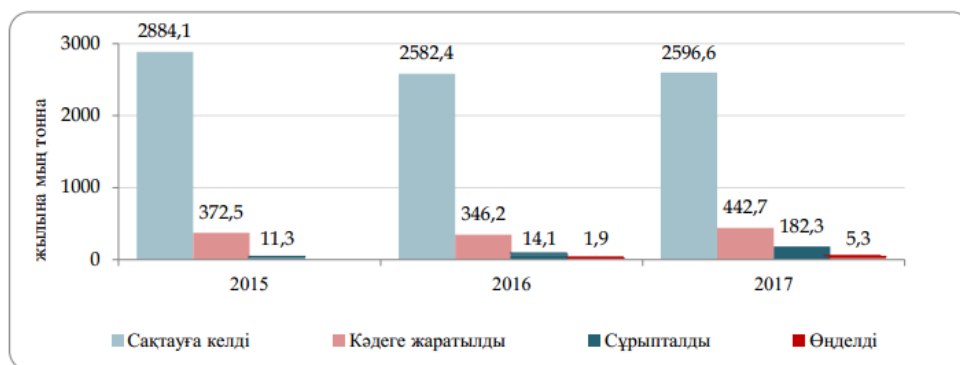
3 сурет – ҚР бойынша 2018 жылғы қауіпті қалдықтарды жинақтайтын негізгі салалар, мың т/жыл



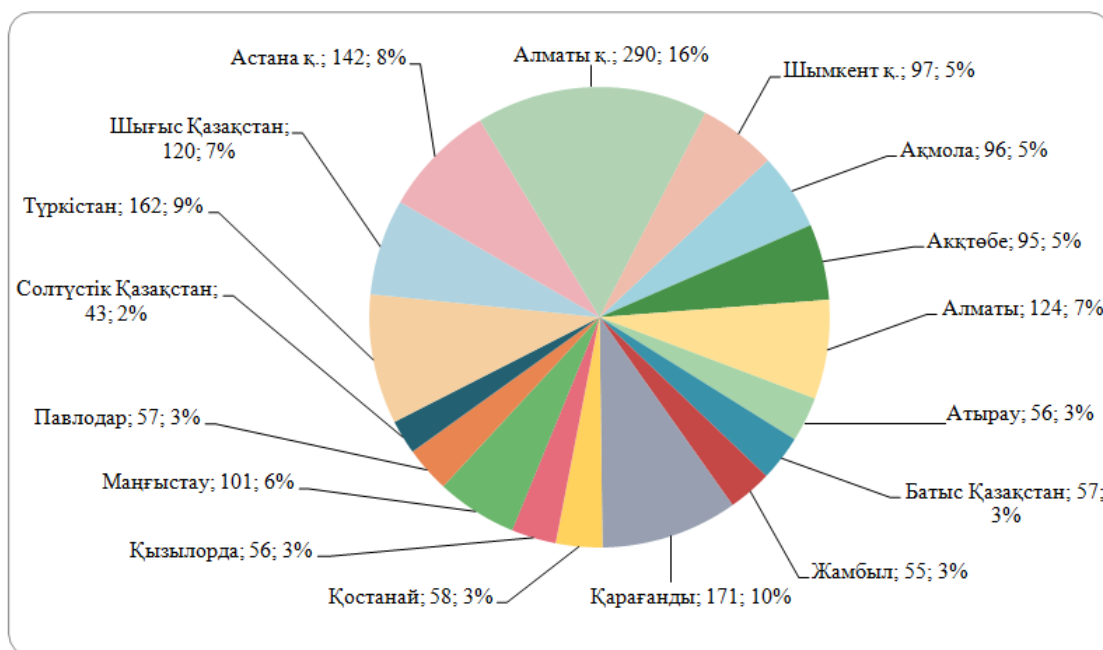
4 сурет – 2017-2018 жыл қалалардағы өндірістік және тұрмыстық қалдықтарды қайта өңдеу және пайдаға асыру үлесі, %

Қазіргі таңда Қазақстанда барлық елді мекендерде, әсіресе ірі қалаларда коммуналдық және басқа да өндірістік қалдықтардың өсіп келе жатқан көлемін жинау, сақтау және қайта өңдеу проблемасы өткір тұр [6-7]. Бүгінгі таңда қалдықтармен жұмыс істедудің негізгі әдісі полигондарға қалдықтарды орналастыру болып табылады. Бұл ретте елдегі полигондар мен қоқыс тастайтын жерлердің 97%-ы нормативтік талаптарға сәйкес келмейді. Қазақстанның "жасыл" экономикаға көшуі жөніндегі Тұжырымдамаға сәйкес қалдықтарды қайта өңдеу 2030 жылға қарай 40 %-ға дейін, ал 2050 жылға қарай 50%-ды құрауы тиіс [8]. Проблеманы шешудің ең қолайлы нұсқасы – қалдықтарды қайта жи-

нау, сұрыптау, қайта өңдеуді жүзеге асыратын кәсіпорындар мен өнеркәсіптің жаңа саласын дамытуды үйрену (5 сурет). Алайда, бұл жолда көптеген мәселелер бар, оларды тиімді шешу оңай емес. Көптеген елдерде алғашқыда ТҚҚ проблемасын шешу оларды жою-көму немесе өртеу басым болды, бірақ қоршаған ортаның ластану деңгейін арттыруына байланысты, қалдықтарды жоюдың экологиялық неғұрлым қолайлы шаралары – оларды сұрыптау және қайта пайдалану, яғни рециклинг бірінші орынға шықты (6 сурет) [9-10]. Осыған орай соңғы жылдары елімізде қатты тұрмыстық қалдықтарды қайта өңдеп, тиімді пайдаланудың жаңа бағыттары қолданыс табауда.



5 сурет – Сұрыптауға, кәдеге жаратуға, қайта өңдеуге және сақтауға келіп түскен қалдықтардың көлемі, мың т/жыл



6 сурет – 2018 ж қалалар бойынша қалдықтарды жинаумен, өңдеумен және пайдаға асырумен айналысатын кәсіпорындардың үлесі (бірлік, %-бен үлесі)

Қазақстанның барлық қалалары үшін өндіріс және тұтыну қалдықтарын қайта өңдеу, сұрыптау, кәдеге жарату проблемасы өте маңызды, соның ішінде Түркістан қаласында да бұл мәселе өзекті. Мысалы, Жаңақорған ауданында ЖШС «СКЗ-У» мекемесіндегі күкірт қышқылын алу барысында шығатын сүзбелік қалдығы мен Ащысай полиметалл комбинатының ашық жатқан клинкерлі қал-

дықтары орналасқан. ЖШС «СКЗ-У» зауытынан күніне шығатын қалдықтың көлемі орта есеппен төрт тоннаны құрайды (1 кесте). Байыту фабрикасының қалдықтары ~5 млн. тонна, оның құрамында мынадай бағалы компоненттер бар, масс. %: Pb - 0,05, Zn-0,98, BaSO_4 -2,2, FeS_2 -3,4, $\text{S}_{\text{жалпы}}$ -1,8, Ag – 0,76, Fe_2O_3 -30,4, $\text{Fe}_{\text{жалпы}}$ - 22,8 [11-12].

1 кесте – Сүзгілі қалдықтың құрамындағы негізгі құрауыштар

Өнім атауы	Жалпы (химиялық) құрамы, %									
	қ.к.ш	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	S	Na_2O	K_2O	H_2O
Қолданысқа дейінгі перлит	2,8	74,7	3,29	0,71	3,7	0,13	0,4	-	-	6,2
Сүзгілі қалдық	44,2	7,5	1,79	0,97	8,67	0,13	36,3	-	-	0,2

Қалдықтардың сандық және сапалық құрамы көрсеткендей, бұл қалдықтарды бірқатар құнды тауарлық өнімдер алу үшін қайталама шикізат ретінде пайдалануға болады.

Жұмыстың мақсаты Ащысай полиметалл комбинатының қалдықтары мен ЖШС «СКЗ-У» күкірт қышқыл зауытының күкірт-перлитті қалдықтарын және де тұрмыстық шыны қалдықтарын қайта өңдеу арқылы өздігінен жарық шығаратын қасиеті бар (люминофор) және қазақы накыштағы ою-өрнектермен безендірілген сапалы, бәсекеге қабілетті жаяужол тақташаларын жасау.

Зерттеу әдістері

Люминесцентті жаяужол тақтайшасы – беті жарқыраған бояумен және де сыртқы ортаның жағымсыз әсерлерінен сақтайтын арнайы қабатпен қапталған. Бұл жаяужол тақтайшасының ерекшелігі:

- күндізгі уақытта күн сәулесінің ультракүлгін сәулелерін өз бойына жинақтайды, ал тәуліктің қараңғы уақытында өздігінен жарық шығарады.

- түнгі уақытта жарық ұзақтығы – 6-9 сағат, алғашқы 20 минутта максималды жарқырау;

- люминесцентті жаяужол тақтайшаларының жарық шығарғыш қасиеті – жаяужол тақтайшаларының жарамдылық мерзімі біткенше жойылмайды.

- тірі табиғи жүйелер үшін зияндылығы тимейтін заттар.

- ірі қалаларда түнгі жарық мәселесінде жұмсалатын көптеген электр қуатының шығынын төмендетуге мүмкіндік туғызады.

Жаяужол тақтайшаларын өндірудің екі түрлі әдісі бар: вибропрестеу және виброқұю. Күкірт қышқылы зауытының қалдықтары негізінде жасалатын құрылыс материалдарын оңтайлы әрі тиімді жасау виброқұю әдістемесі арқылы жүргізіледі [13-14].

Жаяужол тақтайшаларының өндіруді виброқұю арқылы жасаудың өзіндік артықшылықтары бар:

- өндірілетін өнімнің үлкен ассортименти;
- өнімдердің жоғары беріктілігі мен сапасы.

Жаяужол тақтайшаларын дайындау процесі негізінен бірнеше кезеңдерден тұрады:

- 1) қалыптарды дайындау;
- 2) бетондық қоспаны дайындау;
- 3) бетонараластырғыш көмегімен араластыру;
- 4) виброүстелде қалыптау;

5) өнімді 1 тәулік аралығында қалыпта ұстау;

6) өнімді қалыптан түсіру;

7) қаптау және сақтау;

8) өнімнің беріктілігін анықтау.

Жаяужол тақтайшасына люминесцентті ұнтақты жағу әдісі:

1) бірінші қабат - грунтовка, люминесцентті ұнтақтың плита қоспасына сіңуіне жол бермейді;

2) екінші қабат (көп компонентті) – тез кептіретін силикон қосылысы, полимерлі шайыр немесе лак люминесцентті ұнтақпен (максималды фракция 15 микрон) және тиісінше 400/100/20 грамм қатынасында қажетті түсті пигментпен араластырылады;

3) үшінші қабат – тез кебетін мөлдір лак (төзімділігі жоғары).

Жаяужолдық тақтайшаларды алу үшін қолданылатын құрал-жабдықтар: арнайы жаяужол тақтайшаларына арналған әртүрлі формалы қалыптар, бетонараластырғыш, виброүстел, қоршама қалыптан алу үстелі, ИПС-МГ4 – бетонның беріктілігін өлшеу құралы [15-16].

Зерттеу нәтижелері

Жаяужол тақтайшаларын виброқұю әдісі арқылы өндіруде бетонға қосымша арнайы қоспалар қосылады, ол алынатын өнімнің сапасын, беріктілігін арттырады. Сонымен қатар әркелкі бояғыштарды құрылыс материалдарының құрамына қосу өнімнің тауарлық тартымдылығын, жағымдылығын жоғарылатады. ГОСТ 17608-91 «Жаяужол

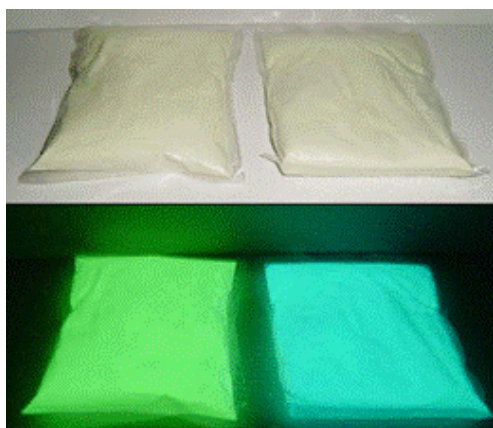
бетонды тақтайшалар» әдістемесі бойынша алынатын жаяужол тақтайшаларына физикалық-химиялық қасиеттеріне жоғары талаптар қойылған: мысалы, аязға тұрақтылығы – 200 циклден кем емес, беріктілігі – 45 МПа кем емес, ылғал сіңіруі – 3%-ға дейін, уа-тылғыштығы – 0,5 г/см көрсеткішіне дейін болады.

2 кесте – Алынған жаяужол тақтайшалардың құрамы келтірілген

Компонент	Массалық үлесі, %
Күкірт қышқылы өндірісінің күкіртперлитті құрамды қалдығы мен клинкерлі қалдық	22,0
Құрылыстық құм	20,5
Портландцемент	26,0
Пластификатор С-3	0,31
Қиыршық тас	23,0
Пигмент	2,4
Люминофор	50гр
Су	қалғаны
Барлығы	100

2-кестеде келтірілген эксперименталды мәліметтерге сәйкес, аталған композициялық құрамнан жасалған жаяужол тақтайшалары өзінің физикалық-механикалық қасиеттері бойынша ГОСТ 17608-91 сәйкес келеді, сығу кезінде жоғары механикалық беріктігімен ерекшеленеді.

Ұсынылып отырған технология бойынша алынған құрылыс бұйымдарының кейбір үлгілері 7-суретте көрсетілген.



7 сурет – Өндірістік қалдықтар негізінде алынған құрылыс бұйымдары

ГОСТ 17608-91 сәйкес Жаяужол тақтайша. «Жаяужол бетонды тақтайшалар. Техникалық шарт», сығу беріктілігі В35 маркасына сәйкес.

Қорытынды

Тұтыну және өндіріс қалдықтарын құрылыс индустриясында беріктілігі жоғары

жаяужол тақтайшалары мен жиектастарды алу үшін қолданудың тиімділігі көрсетілген. Өз кезегінде өндірістік қалдықтарды жою экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етеді және қалдықтарды қайталама шикізат ретінде ұтымды пайдалану мәселелерін шешеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Копылов М.Н., Копылов С.М. Забытые факты из истории международного экологического права: конференция ООН по сохранению и утилизации ресурсов 1949 г. (uncsur) // Евразийский юридический журнал. – 2013. – № 10 (65). – С. 251-265.
2. Гуман О.М. Эколого-геологические условия полигонов твердых бытовых отходов Среднего Урала//Дис. Докт. геолого-минералогических наук. – Екатеринбург, 2009. – 342 с.
3. Манохин М.В. Разработка оптимальной схемы обращения с твердыми бытовыми отходами и модели их транспортирования//Дисс.... канд. техн. наук. – Воронеж, 2016. – 142 с.
4. Национальный доклад о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов Республики Казахстан за 2016 год. – Министерство энергетики РК. «Zakon.kz», 2017 г.
5. Ковалева Е.И. Мониторинг объектов размещения твердых бытовых отходов // VIII Международный экологический форум, 2008. – С. 176-178.
6. Атамекен. МИ-2018. Қатты тұрмыстық қалдықтарды кешенді басқару жүйесін ендіру.
7. Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» на 2013-2050 годы: [принят 17 мая 2013 года, приказ № 496].
8. Программа модернизации системы управления твердыми бытовыми отходами на 2014-2050 годы. Утв. Постановлением Правительства Республики Казахстан от 09 июня 2014г. № 634.
9. Отчет по результатам маркетингового исследования. Внедрение комплексной системы управления твердо-бытовыми отходами в Республике Казахстан.
10. Шеина С.Г., Бабенко Л.Л., Неделько С.С., Кобалия Н.Б. Система управления твердыми бытовыми отходами с использованием ГИС технологий // Инженерный вестник Дона. – 2012. – № 4 (часть 2).
11. Изотов В.С., Соколова Ю.А. Химические добавки для модификации бетона. – М.: Изд-во «Палеотип», 2006. – 244 с.
12. Борков П.В., Мелконян В.Г. Эффективные строительные материалы на основе отходов деревопереработки и металлургической промышленности//Фундаментальные исследования. – №3. – 2014 г.
13. Попов Л.Н., Попов Н.Л. Строительные материалы и изделия: Учебник. – М, 2000. – 384 с.
14. Патент РФ RU2 377 209. Строительный раствор. Оpubл. 27.12.2009 бюл. № 36.
15. Патент РФ № 2150546. Состав для тротуарной плитки. опубл. 10.06.2000 г.
16. А.А. Джахановна, Д. Азиханова, Ш. Абдухаликова, А. Дариханова. Строительные материалы из техногенных отходов Южного региона Казахстана//Österreichisches Multiscience Journal. – Австрия 2019г.