

УДК 504.5:628.3
МРНТИ 87.15.91

ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНДАҒЫ ҚАЛДЫҚТАРДЫ КӘДЕГЕ ЖАРАТУ ЖОЛДАРЫ

ДӘРІХАНОВА А.П., АБДУХАЛИКОВА Ш.А., АЗИХАНОВА Д.К.

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық Қазақ-Түрік университеті

Аңдатпа: Мақалада қалдықтардың рециклингінің өзекті мәселелері қарастырылған. Қазіргі заманғы қоғамды дамыту, өндірістік күштерді және өндірістік қатынастарды жетілдіру барысында урбандалған аумақтар мен оларға іргелес аймақтарда өндіріс және тұтыну қалдықтарының жиналуы жүріп жатыр. Зерттеудің мақсаты Түркістан облысының шаруашылық-тұрмыстық қалдықтармен ластану проблемасын және оларды кәдеге жарату тәсілдерін зерттеу болып табылады. Шаруашылық-тұрмыстық қалдықтар жөніндегі материалдарды талдау нәтижесінде олардың жиналуының, орналастырылуының және кәдеге жаратылуының негізгі проблемалары анықталды. Елімізде шаруашылық-тұрмыстық қалдықтардың таралуын бақылау жөніндегі бірыңғай орталықтар жоқтың қасы. Рұқсат етілмеген қоқыс тастайтын орындар мен қалдықтар көлемі шартсыз ұлғаюда. Елді-мекендер шегінде және қоқыс тастайтын аудандар мен т. б. қалдықтардың жиналу орындарында санитарлық-гигиеналық бақылау жеткіліксіз. Осы аталған мәселелер қалдықтарды басқарудың тиімді инновациялық әдістерін қолдану керектігін айқындайды.

Мақалада халық шаруашылығының түрлі салаларында тұрмыстық және өндірістік қалдықтарды екінші рет пайдаланудың перспективалық бағыттары анықталған. Қалдықтардың санын азайту мақсатында материалдық-шикізат ресурстарын қайта өңдеуге кешенді тәсілдің қажеттілігі негізделген.

Түйінді сөздер: тұрмыстық қалдықтар, өндірістік қалдықтар, ПЭТ-бөтелкелері, утилизация, рециклинг, инновациялық әдіс, экологиялық-экономикалық тиімділік

ПУТИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ В ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: В статье рассмотрены актуальные проблемы рециклинга отходов. В процессе развития современного общества, совершенствования производственных сил и производственных отношений происходит накопление отходов производства и потребления на урбанизированных и прилегающих к ним территориях. Целью исследования является изучение проблемы загрязнения хозяйственно-бытовыми отходами Туркестанской области и способов их утилизации. В результате анализа материалов по хозяйственно-бытовым отходам выявлены основные проблемы их накопления, размещения и утилизации. В стране отсутствуют единые центры по контролю за распространением хозяйственно-бытовых отходов. Количество несанкционированных свалок и отходов неуклонно увеличивается. Недостаточно санитарно-гигиенического контроля в пределах населенных пунктов и в местах сбора отходов в мусоросборных районах и др. Данные вопросы определяют необходимость применения эффективных инновационных методов управления отходами.

В статье определены перспективные направления вторичного использования бытовых и производственных отходов в различных отраслях народного хозяйства. В целях уменьшения количества отходов обоснована необходимость комплексного подхода к переработке материально-сырьевых ресурсов.

Ключевые слова: бытовые отходы, промышленные отходы, ПЭТ-бутылки, переработка, утилизация, рециклинг, инновационные методы, экологическая и экономическая эффективность

WAYS OF WASTE DISPOSAL IN TURKISTAN REGION

Abstract: *The article deals with actual problems of waste recycling. In the process of development of modern society, improvement of production forces and production relations, the accumulation of production and consumption waste occurs in urbanized territories and adjacent territories. The purpose of the study is to study the problem of pollution with household waste in the Turkestan region and ways of their disposal. As a result of the analysis of materials on household waste, the main problems of their accumulation, placement and disposal were identified. There are no unified centers for controlling the distribution of household waste in the country. The number of unauthorized dumps and waste is steadily increasing. Insufficient sanitary and hygienic control within localities and in waste collection areas in garbage collection areas, etc. These issues determine the need for effective innovative methods of waste management.*

The article identifies promising areas for the secondary use of household and industrial waste in various sectors of the national economy. In order to reduce the amount of waste, the need for an integrated approach to processing material resources is justified.

Key words: *household waste, industrial waste, PET bottles, recycling, innovative methods, environmental and economic efficiency*

Кіріспе

Кезекті бір экологиялық дағдарысқа алып келген қазіргі заманғы қоршаған ортаның ластануының негізгі факторларының бірі – қалалардың шаруашылық-тұрмыстық қызметінің жоғарылауы мен экономикалық белсенділігінің артуы. Өнеркәсіптер мен халық санының өсуі тұрмыстық қалдықтар көлемінің бақылаусыз өсуіне әкеледі. Сондықтан Әлем елдерінде оларды тиімді түрде жою немесе кәдеге жарату алдыңғы қатарлы мәселеге айналып отыр. Қалдықтарды полигонға орналастыру, тәжірибеде көрсеткендей, топырақтың қайта ластануына, пайдалы айналымнан үлкен көлемдегі аландардың алынып тасалуына алып келді [1-2].

Үлкен аумақты алып жатқан қалдықтар су объектілерінің, атмосфераның ластау көзі болып табылады, әсіресе ұйымдастырылған қоқыс шығаратын барлық орындар қолданыстағы стандарттарға мүлдем сәйкес келмейді. Полигондардағы шаңның желмен таралуы топырақ қабатына тікелей әсер етеді. Кейбір қалдық үйінділері сыртқы ортаның әсеріне байланысты өздігінен жанып, түтейді. Ал ол атмосфераның жиі ластануына алып келеді. Жауын-шашын кезінде қалдық үйінділерінен өтетін жаңбыр мен еріген су өте уытты қосылыстармен ластанады. Осыдан полигондар айналасында қауіпті аймақтар пайда болады.

Бұл жағымсыз құбылыстар барлық дерлік елді мекендерге тән [3-4].

Елді мекендер арасында қоқысты тастауға және залалсыздандыруға болмайды. Соған қарамастан, көптеген жерлерде адамдар тұрмыстық және көше қалдықтарын кәдеге жаратудың ең қарапайым әдістерін қолданады. Яғни, көшелерде және аулаларда техникалық құралдарсыз қалдықтарды жағу, бұл өз кезегінде сол елді мекеннің атмосферасының қауіпті ластануына әкеледі.

Қалдықтарды топырақтың минералдану қасиетіне сеніп жерге көму тәжірибесі әлі де сақталған. Бірақ бұл қалдықтарды жоюдың тиімді тәсілі емес [5-6].

Жоғарыда айтылған барлық проблемалардан Қазақстан да тысқары емес. Атап айтқанда Қазақстандағы қатты қалдықтардың жалпы көлемі шамамен 100 миллион тоннаны құрайды. Мұнда жылына 5-6 миллион тонна ҚТҚ түзіледі (1-сурет). Сарапшылардың пікірінше, 2025 жылға қарай бұл көрсеткіш жылына сегіз миллион тоннаға дейін артуы мүмкін. Мұнда қалдықтардың негізгі бөлігі қосымша өңдеусіз полигондарға шығарылады. Әрбір қазақстандық жыл сайын 250-360 килограмм тұрмыстық қалдықтарды шығарып отырады. Бірақ барлық өңірде ҚТҚ құрамы әртүрлі. Оңтүстік өңірлерде пайыздық қа-

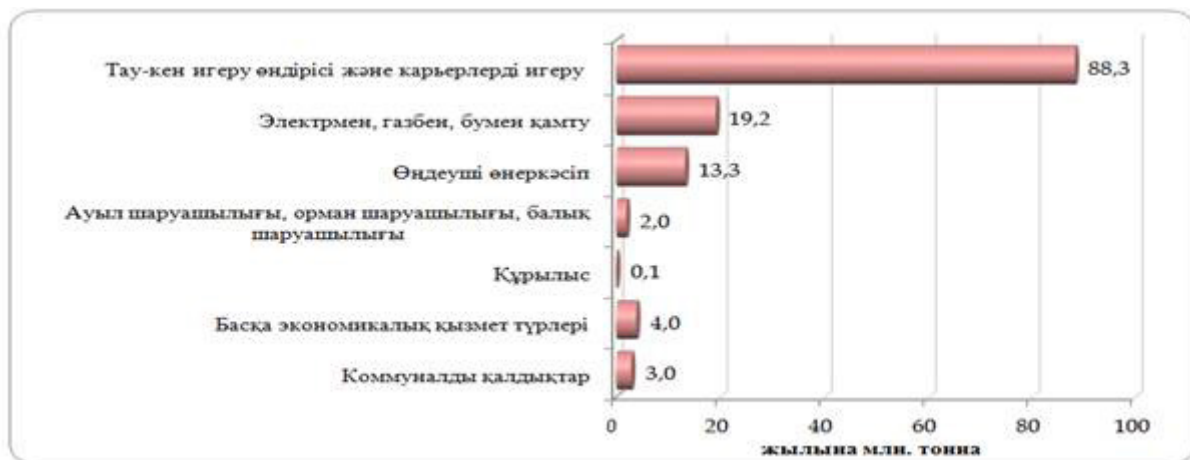


1 сурет – Қазақстанда 2016-2018 жж. түзілген қалдықтардың көлемі, мың т

тынаста "тамақ өнеркәсібінің" қалдықтары (қайта өңделетін тамақ қалдықтары) көп болса, солтүстік облыстарда екінші ретті қолдануға келетін қаптауыш материалдар көлемі басымырақ (2-сурет) [7-8].

Тым баяу ыдырайтын қасиеттеріне байланысты қатты қалдықтар планетада өте

қарқынды түрде жиналып, оның ахуалы дағдарыстық сипатқа ие болды. Сондықтан экологиялық талаптарға сәйкес қалдықтарды кәдеге жарату мен жою әдістерін іздеу өзекті болып табылуы заңды. Қалдықтарды кәдеге жарату және жою мәселелерін кешенді түрде шешу қажет [9].



2 сурет – Қазақстанда 2017-жылдың қорытындысы бойынша қалдықтардың түзілу көздері

Осы орайда Қазақстанда қолданылатын қалдықтарды кәдеге жарату тәсілдерін талдап өтейік.

Полигондарды ұйымдастыру – бұл қалдықтардан арылудың ең қарапайым және арзан әдісі, бірақ өкінішке орай, ол кемшіліксіз емес. Қоқыс полигондары қалалардың айналасында кең аумақтарды алып жатыр, полигондағы қалдықтардың ыдырау өнімдері мен уытты заттары жер асты суларына еніп, маңайдағы аудандарға желмен оңай тара-

ла алады. Анэробты шіру процесінің нәтижесінде пайда болатын уытты газдар мен сасық иістер, өздігінен тұтанатын заттар пайда болады. Атап өтілген барлық факторлар қалдықтарды полигондарға тастау мәселенің нақты шешімі бола алмайтындығын көрсетеді [10-11].

Энергетика министрлігінің мәліметінше, 2018 жылы астаналық полигоннан басқа үш жарым мыңнан астам полигон санитарлық-экологиялық нормаларға сәйкес келмеді.

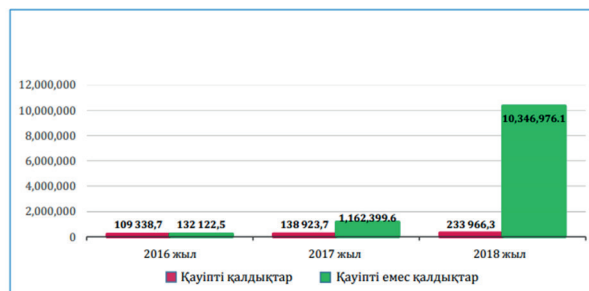
Қоқыс тастайтын жерлердің басым бөлігі құжат жүзінде заңдастырылмаған [12].

Қазақстандық қоқыс полигондарының проблемасы – қалдықтар көбінесе жағылады. Ал пластика мен тамақ қалдықтарын бір уақытта жағу кезінде жоғары уытты зат – диоксин пайда болады. Диоксин ағзада тұрақты түрде жинақталу қабілетімен ерекше, тіпті аз концентрацияда орталық жүйке жүйесін зақымдайды және ешқандай жолмен сыртқа шығарылмайды. Сондай-ақ, қоқыс құрамындағы сынап немесе басқа да ауыр металдар жаңбыр суларында еритін химиялық қосылыстар, ал ол одан әрі су айдындарына және жер асты суларына түсіп, су көздерінің уытты лаस्ताушысы болуы мүмкін [13].

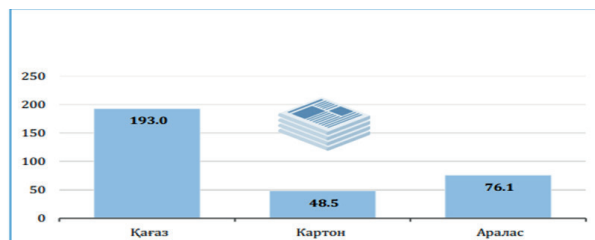
Қалдықтарды жағу әдісі полигондар алып жатқан үлкен аумақтарды қысқартады, бірақ, өкінішке орай, қоқыстардың көпшілігі ылғалдың әсерінен немесе құрамындағы жанбайтын қатты қалдықтар есебінен нашар жанады, сонымен қатар атмосфераға күйе мен зиянды органикалық қосылыстардың көп мөлшерін шығарады, немесе мүлдем жанбайды. Мысалы: тұрмыстық аспаптардағы темір, құрылғылар, құрылыс қалдықтары және т.б.

Атап айтылған мәселелер Түркістан облысы үшін де өте өзекті тақырыпқа айналуының басты себебі салынып жатқан ғимараттардың көптігінен, қалпына келтіру жұмыстарының және қала келбетін жаңартуға байланысты тұрмыстық қалдықтардың көп мөлшерінің пайда болуында. қатты тұрмыстық қалдықтар – бұл тек қалдықтардың үлкен көлемді болуымен ғана емес, сондай-ақ оларды қайта өңдеу мен кәдеге жаратуда күрделі мәселе болып табылады. Түркістан облысының ҚТҚ өңдеу жүйесі күрделі инвестициялар мен модернизацияны талап етеді. Статистикалық мәліметтер нәтижесінде, 2016-2018 жылдары облыста түзілген қауіпті емес қалдықтардың көлемі 78 есеге, ал қауіпті тұрмыстық қалдықтардың көлемі 2 есеге ұлғайғанын көрсетті (3-сурет). Оны жою мен өңдеуді кешіктіруге болмайды, өйткені бұл жаһандық эпидемияға, қалалардың қатты ластануына әкелуі мүмкін [14].

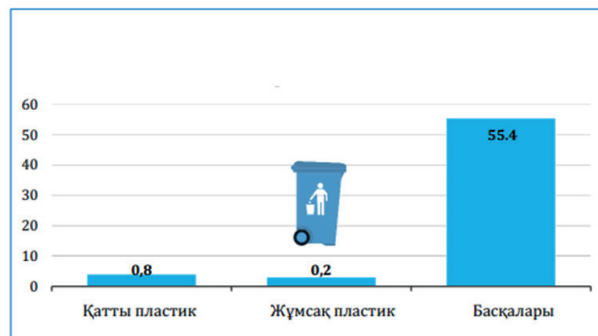
Облыста түзілген қаптауыш материалдар мен ірі көлемді қалдықтардың көлемі 2016-2018 жылдары 4-10 есеге дейін артты. Ал макулатураның көлемі 2018 жылы 2017 жылдағы түзілген көлеммен салыстырғанда 9 есеге ұлғайды (4-5-сурет).



3 сурет – Түркістан облысы бойынша 2016-2018 жж. түзілген қалдықтардың көлемі, т



4 сурет – Түркістан облысы бойынша 2018 жылғы макулатураның көлемі, т



5 сурет – Түркістан облысы бойынша 2018 жылғы пластик қалдықтардың көлемі, т

Қатты тұрмыстық қалдықтарды өңдеу мәселесінің шешімін табу халықтың қалыпты жұмыс істеуін, қалаларды санитарлық тазарту, қоршаған ортаны қорғау және ресурстарды сақтау қажеттілігімен тікелей байланысты. Түркістан облысының ерекшелігі – қатты қалдықтардан басқа, салынып жатқан ғимараттардың көптігінен, қалпына келтіру

жұмыстарына және қаланың келбетін жаңартуға байланысты құрылыс қалдықтарының көп мөлшері пайда болуында.

Түркістан облысындағы қатты тұрмыстық қалдықтар шығаратын 21 полигонның тиісті құжаттары болғанымен, бірде-біреуінде полигонды пайдалану қатты тұрмыстық қалдықтарға арналған полигондарды орналастыру және күтіп ұстау санитарлық ережелеріне сәйкес жүзеге асырылмайды. Сыртқы көрініс нәтижелері-ақ көму технологиясының сақталмағанын, көму жөніндегі жұмыстарды жүзеге асыруға арналған базаның жоқтығын көрсетеді. Кейбір полигондар қоршалмаған (30% кем емес), барлығында жасыл желектер мен бақылау жүйелері жоқ, таразы жабдығы (100%), дезинфекциялау учаскелері (100%) жұмыс істемейді, келіп түсетін қалдықтарға дозиметрлік бақылау жүргізілмейді [15].

Сондықтан Түркістан облысы үшін қазіргі уақыттағы басты мәселесінің бірі – өнеркәсіптік және тұрмыстық қалдықтарды өңдеудің тиімді тәсілдерін іздеу. Бұл проблеманы шешу қатты тұрмыстық, өнеркәсіптік, уытты, медициналық қалдықтарды қайта өңдеудің өнеркәсіптік деңгейіне көшуге және олардың қоршаған ортаның сапасы мен халықтың денсаулығына теріс әсерін азайтуға мүмкіндік беруге тиіс.

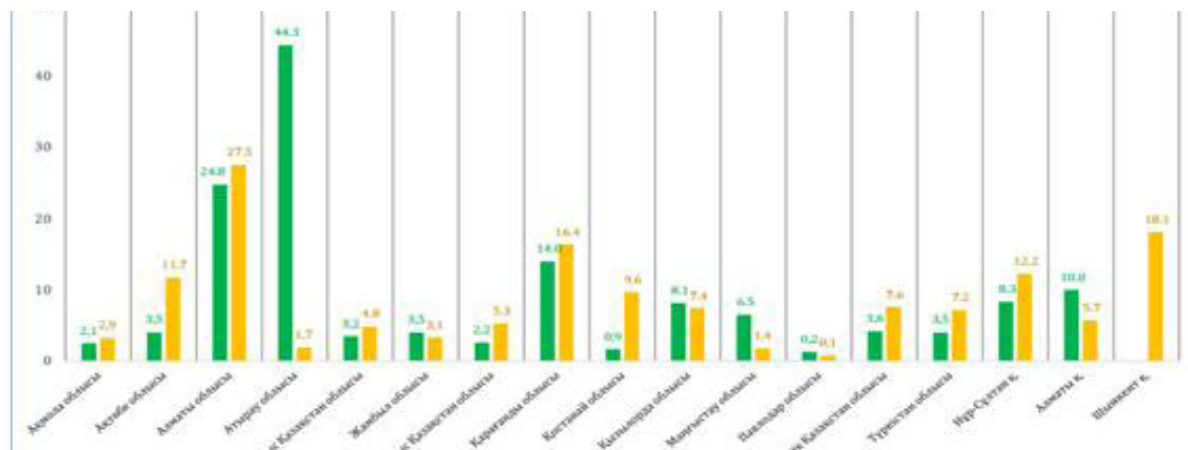
Ғалымдар ғылыми-тәжірибелік зерттеулерді бақылай отырып, осы мәселенің баламасы біреу ғана екендігіне көз жеткізді – қоқыстың түзілуін азайту және қалдықтарға «екінші өмір» беру.

Ал қалдықтарды екінші рет пайдалану – бұл ресурстарды үнемдеудің негізгі жолы, яғни экономикалық тиімділікпен қатар қалдықтарды материалдық немесе энергетикалық ресурс ретінде пайдалану және оның қоршаған ортаға тигізетін зияндылығын төмендету [16].

Қатты тұрмыстық қалдықтарды басқару (ТҚК) – бұл Қазақстан Республикасының Президенті Нұрсұлтан Назарбаев 2013 жылы жариялаған «жасыл экономикаға» көшу Тұжырымдамасындағы негізгі мәселелердің бірі. Атап айтқанда, үкіметке 2030 жылға қарай қатты қалдықтарды қайта өңдеу үлесін 40 пайызға дейін арттыру міндеті қойылды.

Нақтырақ айтқанда, 2019 жылдан бастап 2020 жылдың 31 желтоқсанына дейін билік алдын ала сұрыптаусыз полигондарға пластмасса пластик, макулатура, картон және қағаз қалдықтары сонымен қатар шыны кесектерін шығаруға тыйым салды. Осы шара арқылы Энергетика министрлігі қалдықтарды қайта өңдеу деңгейін арттыруға және тұрғындар арасында қоқыстарды сұрыптауды енгізуге тырысуда (6-сурет) [17].

Елімізде жылына шамамен 60 млрд. теңгенің қайта өңделетін қалдықтары полигонға шығарылып отырады. Ал өркениетті елдерде қатты тұрмыстық қалдықтарды (ҚТҚ) стратегиялық ресурс деп санайды. ҚТҚ құрамындағы ресурстық потенциалды бағалау полигондарды белгілі бір дәрежеде пайдалы қазбалар мен шикізаттың мол қорына (картон, қағаз, полимерлер, қара, түсті және сирек ме-



6 сурет – Аймақтар бойынша 2017-2018 жж. ТҚК қайта өңдеу және кәдеге жарату үлесі, %

талдар, метан, шыны және т.б.) теңестіруге мүмкіндік береді. Көптеген елдер қалдықтарды кәдеге жарату үшін тауар ретінде сатып алады [18-19].

Табиғи ресурстар сарқылуға жақын. Біздің міндетіміз – ресурстарды үнемдеуге мүмкіндік беретін қалдықтарды қайта кәдеге жарату арқылы екінші өмір сыйлау. Қалдықтарға жататын заттардың едәуір мөлшерін әртүрлі қажеттіліктерді қамтамасыз ету үшін пайдасыздан пайдалы өнімді ала отырып немесе оларды өндірістің басқа салалары үшін қажетті шикізат ретінде пайдалана отырып, шаруашылық кезеңге қайта енгізуге болады. Мысалы, егер пластмассадан жасалған бұйым қолданыстан шықса, оны жеті рет өңдеуге болады. Бұл айналмалы экономика – біз оған ұмтылуымыз керек. Осыған байланысты елімізде қалдықтарды, оның ішінде тұрмыстық және өнеркәсіптік қалдықтарды кәдеге жаратудың әртүрлі инновациялық тәсілдері белсенді түрде ұсынылып, әзірленуде [20].

Жұмыстың мақсаты – ҚТҚ және өндірістік қалдықтарды кәдеге жаратудың инновациялық әдістерін ұсыну. Бұл жағдайда, қалдықтарды қайта циклдеу, яғни қосымша өңдеусіз қайта пайдалануды жүргіздік.

Зерттеу нысандары мен әдістері. Зерттеу нысандары "СКЗ - U" ЖШС күкірт қышқылы өндірісінің қалдығы, ПЭТ-бөтелкелері және Түркістан қаласы, Назарбаев көшесі, 8. мекен-жайына қарасты "Экология" ҒЗИ аумағында салынып жатқан нысан – жылыжай.

Әдіснамалық негіз ретінде жүйелік талдау, қайталама ресурстарды тиімді пайдаланудың іргелі классикалық зерттеулері, министрліктер мен ведомстволардың нормативтік-нұсқаулық, статистикалық, әдістемелік материалдары, қатты тұрмыстық қалдықтармен (ҚТҚ) жұмыс істеу проблемалары бойынша конгресстер, конференциялар, семинарлар және өңірлік баяндамалар материалдары қолданылды.

Зерттеу нәтижелерін талдау. Қоғамдық ұйымдардан (ЖОО, мейрамханалар, дәмханалар, демалыс орындары және т.б.), кәсіп-

орындардан ПЭТ – бөтелкелерді іріктеп жинау жүзеге асырылды (7-сурет).



7 сурет – Магистранттардың күшімен әртүрлі мекемелерден сұрыпталған және жиналған ПЭТ-бөтелкелері

Күкірт қышқылы зауыты («СКЗ-U») ұсынған өндірістік қалдықтар 8-суретте көрсетілген.



8 сурет – «СКЗ-U» құрамында күкірті бар қалдық

Өндірістік қалдықтардың ірі кесектерін ұсақтау үшін ұсақтау қондырғысы қолданылды. ПЭТ-бөтелкелерді қалдықтармен толтыру олардың ұсақ фракцияларын салу арқылы қолмен жүргізілді (9-сурет). Содан кейін ПЭТ-бөтелкелерінің тығыздығын арттыру мақсатында оған күл, сөндірілген әк және әдеттегі ас тұзы бар ерітіндімен толтырылды. Қалдықтармен толтырылған ПЭТ-бөтелкелер одан әрі жылыжайдың қабырғаларын төсеу үшін кірпіштің орнына пайдаланылды (10-сурет). Ал құрылыс материалдарын үнем-



9 сурет – "СКЗ-У" өндірістік қалдықтарын ұсақтап, ПЭТ-бөтелкелерін толтыру



10 сурет – ҚТҚ және құрамында күкіртті бар өндірістік қалдықтарды пайдалана отырып, жылыжайдың қабырғаларын төсеу (а, б)

деу үшін өндірістік қалдықтың ірі кесектері жылыжайдың іргетасын құю кезінде қиыршық тастардың орнына пайдаланылды.

Қалдықтардың көмегімен салынып жатқан жылыжайдың фрагменті 10-суретте көрсетілген.

Пластикалық қалдықтар, бір жағынан, қоршаған ортаны ластаушылар болса, ал екінші жағынан қайта пайдалану үшін немесе қайта өңдеу үшін бағалы ресурстар болып табылады. Бағалауларға сәйкес, 169 кг ПЭТ-бөтелкелерді өңдеу кезінде 528 литр мұнай мен 978 Вт энергияны үнемдеуге болады.

Қорытынды

1. Жұмыс нәтижесінде А. Яссауи атындағы ХҚТУ аумағында жылыжай салу үшін ПЭТ-бөтелкелермен бірге құрамында күкіртті бар өндірістік қалдықтың рециклингінің мүмкіндігі және оларды қолдану аясы берілген.

2. Қалдықтарды өндемей қайта пайдалану кірпіштер мен тастарды үнемдеу нәтижесінде объектінің құрылысын арзандатуға, яғни экономикалық тиімділікке, сондай-ақ қалдықтарды сақтау кезінде орын алатын қоршаған ортаны зиянды қалдықтардан қорғауға мүмкіндік беретіндігі анықталды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Акбасова А.Д., Саинова Г.А., Исаков О.А., Байхамурова М.О. Воздействие полигонов твердых бытовых отходов на экологическое состояние окружающей среды // Вестник КазНУТУ. – 2018. – № 5(129). – С. 3-9.
2. 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.
3. Akbasova A.D., Abseit A.S., Abdikarim G.G., Sainova G.A., Kaliyeva N.A. Characteristic of the solid waste landfill condition of Turkistan town. // Вестник КБТУ. - 2019. Выпуск 1. №1 (48).- Том 16. - P. 25-31
4. Sainova G.A., Akbasova A.D., Abdikarim G.G., Kaliyeva N.A., Mehmet Ali Ozler. Enviromental monitoring on the landfill of solid domestic wastes of the town Kentau. // News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. 2019. Vol 1 (43 3) - P. 57-62. (Скопус, h-index = 4) (на англ.языке).
5. Проблема переработки ТБО в Новосибирске в 2018 г. и возможные варианты решения. Контроллинг. 2018. – №68. – С. 28-35.
6. Михайлова А.Ю., Захарченко Д.А. Анализ методов и правил сбора и сортировки твердых бытовых отходов. Управление в условиях глобальных мировых трансформаций: экономика, политика, право. Сборник научных трудов. Международная конференция, 2018.
7. Атамекен. МИ-2018. Қатты тұрмыстық қалдықтарды кешенді басқару жүйесін ендіру.
8. Электронный ресурс: http://ecogeo.gov.kz/kk/pages/2018-zhylga-ondiris-zhne-tutynukaldyktarynyn-memlekettik-kadastry-n-zhurgizu-ntizheleri?theme_version=mirm.
9. Ковалева Е.И. Мониторинг объектов размещения твердых бытовых отходов // VIII Международный экологический форум, 2008. – С. 176-178.
10. Гуман О.М. Эколого-геологические условия полигонов твердых бытовых отходов Среднего Урала // Дисс.... Докт. геолого-минералогических наук, Екатеринбург, 2009. – 342 с.;
11. Акбасова А.Д., Саинова Г.А., Исаков О.А., Байхамурова М.О. Воздействие полигонов твердых бытовых отходов на экологическое состояние окружающей среды // Вестник КазНУТУ. – 2018. – № 5(129). – С. 3-9.
12. Национальный доклад о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов Республики Казахстан за 2016 год. Министерство энергетики РК. «Zakon. kz», 2017 г.
13. Абсейт А.С., Абдикарим Г.Г., Келесбаев К.Н. Экологическое состояние полигонов твердых бытовых отходов Отрарского сельского округа Туркестанской области // Журнал «Научные разработки: Евразийский регион». – М.: Изд-во Инфинити, 2019. – С. 205-211.
14. Михайлова А.Ю., Захарченко Д.А. Анализ методов и правил сбора и сортировки твердых бытовых отходов. Управление в условиях глобальных мировых трансформаций: экономика, политика, право. Сборник научных трудов. Международная конференция, 2018.
15. Гунич С.В., Янчуковская Е.В., Днепровская Н.И. Анализ современных методов переработки твердых бытовых отходов. Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2015. – № 2 (13).
16. Супрун Л.В., Романенко С.В., Цыганкова Т.С. Анализ и решение проблемы утилизации и вторичной переработки полиэтилентерефталат (ПЭТ) отходов в городе Томске. // Вестник науки Сибири. – 2012. № 4 (5).
17. Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» на 2013-2050 годы: [принят 17 мая 2013 года приказ № 496].

18. Новожилов А.А. Возможности конструктивных решений проблемы утилизации отходов // Современные наукоемкие технологии, 2008. – № 6. – С. 43-45.
19. Программа модернизации системы управления твердыми бытовыми отходами на 2014-2050 годы. Утв. Постановлением Правительства Республики Казахстан от 09 июня 2014 г. – № 634.
20. Wu C.D., Liu J.M., Liu S.H., Li W.H., Yan L.C., Shu M.S., Zhao P., Zhou P., Cao W.B. Assessment of the health risks and odor concentration of volatile compounds from a municipal solid waste landfill in China // Chemosphere J. – 2018. - Vol. 202. – Iss.1.- P. 1-8.