



ӘОЖ 66.083
FTAXP 53.37.35
DOI 10.37238/1680-0761.2022.85(1).83

¹Кунашева З.Х. *, ²Сагидуллина А.Н., ³Утепкалиева Г.И., ⁴Абдрахманова А.Г.

^{1,2,3,4}М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал, Қазақстан
*Корреспондент-авторы: kunasheva@mail.ru

E-mail: kunasheva@mail.ru, sagidullina.aizhan98@mail.ru, gulnura_west@mail.ru,
aibarsha-61@mail.ru

ШӨГІНДІ ТҮНБАЛАРДЫ ӨНДЕУ ЖОЛДАРЫ АРҚЫЛЫ ЕКІНШІЛІК ШИКІЗАТ РЕТІНДЕ ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Аңдатпа. Тазарту қондырғыларының қалдықтарын өңдеу және кәдеге жарату мәселесінің өзектілігі жыл сайын көптеген елдер үшін арта түсуде. Мақалада ағынды сулардың түнбаларын кәдеге жаратудың әмбебап және жалпыға қол жетімді әдісі жоқ екендігі, әр әдістің өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері бар екендігіне және бұның барлығы белгілі бір жағдайларда түнбаларды өңдеу кезінде ескерілуі қажет екендігі сипатталған. Сондай-ақ, кәріз қалдықтарын зарарсыздандыру әдісінің және тазарту қондырғыларының шөгінді түнбаларын өңдеуге арналған технологиялардың салыстырмалы сипаттамасы қарастырылған.

Ағынды суларды тазарту процесінде артық шөгінді түнба түрінде пайда болатын түнбалар органикалық компоненттердің құрамына байланысты құнды болып табылады, бірақ тұрақты құрамы жоқ. Бұның өз кезегінде ауылшаруашылық өнімдерін, техногендік шикізатты, жемшөп биомассасын алу кезінде оларды өңдеудің белгілі бір шарттарын сақтауды талап ететіндігі көрсетілген.

Кілт сөздер: коммуналдық-тұрмыстық қалдықтар; өндірістік қалдықтар; ағынды су түнбалары; шөгінді түнбалар; біріншілік түнба; екіншілік түнба; зарарсыздандыру; сусыздандыру; тыңайтқыш; техногенді өнім.

Kipicne

Қазіргі уақытта қоршаған ортаны ластанудан қорғау, суды айналым және қайта пайдалану жүйелерінің қуатын арттыру, ресурс үнемдейтін және қалдықсыз технологияларды әзірлеу өзекті мәселе болып табылады.

Ксенобиотиктердің жоғары концентрациясына және олардың ыдырауға жоғары тұрақтылығына байланысты табиғаттың өзін-өзі тазарту процестері төмен белсенділікте өте баяу жүреді. Сондықтан қоршаған ортаны қалпына келтіру өзекті экологиялық міндет болып табылады:

- ауыл шаруашылығының және өнеркәсіп қалдықтарын ұтымды қайта өңдеу;
- уытты химиялық заттармен ластанған жерлердің құнарлылығын қалпына келтіру және қалыпты деңгейде болуына жағдай жасау;
- тазарту құрылыстарының ағынды суларының түнбаларын кәдеге жарату;
- су көздерін тазарту және т. б.

Қазіргі таңда көптеген елдердің маңыздылығы басым экологиялық мәселелерінің бірі өндіріс пен коммуналдық-тұрмыстық қалдықтарын, соның ішінде кәріз тазарту қондырғыларының қалдықтарын кәдеге жарату болып табылады [1]. Адамның шаруашылық-тұрмыстық және өндірістік қызметінің нәтижесінде ағынды сулар түріндегі сұйық қалдықтар пайда болады, олар негізінен кәрізге жіберіледі. Ағынды сулардың тазарту кезеңдерінен өту үдерісінде тазарту қондырғыларында шөгінді түнба пайда болады.

Шөгінді түнба түрінде пайда болған қалдықтар бірқатар елдердің, үлкен қалалардың техникалық және әлеуметтік-экологиялық аспектілеріне әсер ететін, ең бірінші кезекте экологиялық мәселесі болып табылады.

Тазарту тәсіліне және қоспалардың фазалық-дисперстік жай-күйіне байланысты ағынды су түнбаларының түрлері

Ағынды сулар, коммуналдық-тұрмыстық қоқыстармен, өндірістік қалдықтармен ластанған және елді мекендер мен өнеркәсіптік кәсіпорындар аумағынан кәріз жүйелерімен шығарылатын сулар болып табылады. Сондай-ақ ағынды суларға елді мекендер мен өнеркәсіптік объектілер аумақтары шегінде атмосфералық жауын-шашынның түсуі нәтижесінде пайда болатын сулар да жатады. Ағынды сулардың құрамындағы органикалық заттар су объектілеріне көп мөлшерде түсіп немесе топырақта жиналып, салдары әртүрлі аурулардың таралуына алып келетін, су объектілері мен атмосфераның санитарлық жағдайын нашарлатады. Сондықтан ағынды суларды тазарту, залалсыздандыру және кәдеге жарату мәселелері табиғатты қорғау, адамды қоршаған ортаны сауықтыру және қалалар мен басқа да елді мекендерді санитарлық абаттандыруды қамтамасыз ету мәселесінің ажырамас бөлігі болып табылады [2].



Ағынды сулардың тұнбасы – бұл суды механикалық, биологиялық және физика-химиялық тазарту немесе ағынды суларды тазартудың осы әдістерінің үйлесімді қолданылуы нәтижесінде бөлінген қатты фазадағы қоспалар.

Тазарту әдісіне және қоспалардың фазалық-дисперсті күйіне байланысты тұнбаларды екіге жіктейді:

- біріншілік;
- екіншілік.

Біріншілік тұнбаларға I-топтың ірі дисперсті қоспалары жатады. Олар қатты фазада болады және судан механикалық тазарту әдістерімен бөліп алынады. Мысалы, сүзу, центрифугалық өрістегі тұну, тұндыру, флотация. Өлшемі 10^{-5} см-ден асады.

Екіншілік тұнбаларға I, III және IV топтардың қоспалары жатады. Олар суда молекулалар, иондар, коллоидтар түрінде таралған. I, III және IV топтардың қоспаларын қатты фазаға ауыстыруға болады және олар ағынды сулардан тек физика – химиялық және биологиялық тазарту нәтижесінде бөлініп алынады. Қоспалардың өлшемі 10^{-5} - 10^{-7} см. Екіншілік тұнбалар II және III топтардың молекулалық және коллоидтық дисперсиялық қоспаларына бөлінеді. Олар биологиялық тазарту нәтижесінде ағынды сулардан қатты фазаға өтіп - белсенді шөгінді тұнба, биокабық түрінде болады. Осы бөлінетін қоспалардың өлшемі 10^{-5} – 10^{-6} см. Сонымен қатар екіншілік тұнбалар III және IV топтардың молекулалық және иондық дисперсиялық қоспаларына бөлінеді. Олар физикалық – химиялық тазарту нәтижесінде судан қатты фазада - шламдар түрінде алынады. Ал бұл қоспалардың бөлшектерінің өлшемі 10^{-6} – 10^{-7} см [3].

Сондықтан ағынды сулардың тұнбаларының негізгі түрлеріне бастапқы тұнбалар, шлам және белсенді шөгінді тұнбалар жатады. Ағынды сулардың тұнбаларының терминологиясымен қатар оларды тазарту жолдары мен тәсілдеріне байланысты сәйкес өңдеу және бөлу әдістерін ескеру қажет. Бұл ретте оларды нақтылап жіктеп көрсету маңызды (кесте 1).

Кесте 1 – Ағынды су тұнбаларының жіктелуі

Қоспалардың немесе тұнбалардың тобы	Тұнбалардың сипаттамасы	Тұнбаларды бөгейтін немесе оларды өңдейтін құрылыстар мен жабдықтар
I топ	Үлкен көлемді тұнбалар	Торлар, електер
II топ	Ауыр тұнбалар	Құмұстағыштар
III топ	Жүзгіш тұнбалар	Майұстағыштар, тұндырғыштар
IV топ	Ағынды сулардан механикалық тазарту нәтижесінде бөлінген, өңдеуге ұшырамаған дымқыл, біріншілік тұнбалар	Біріншілік тұндырғыштар, ағартқыштар
V топ	Ағында сулардан биологиялық және физика-химиялық жолмен бөлінген, дымқыл, екіншілік тұнбалар	Екіншілік тұндырғыштар, флотаторлар
VI топ	Анаэробты ыдыратқыштарда өңдеуден өткен ашытылған немесе аэробты тұрақтандырғыштарда тұрақтандырылған тұнбалар	Екі қабатты тұндырғыштар, ағартқыштар, ыдыратқыштар, метантенктер, аэробты тұрақтандырғыштар
VII топ	Аққыштық шегіне дейін, яғни 90-85% ылғалдылыққа дейін қоюландырылған тығыздалған тұнбалар	Тығыздағыштар: гравитациялық, термогравитациялық, флотациялық, сепараторлар, термофлотациялық, центрифугалық-тығыздағыштар, шекті тығыздау алаңдары
VIII топ	80-40% ылғалдылыққа дейін қоюландырылған, құрғатылған тұнбалар	Шөгінді тұнба алаңдары, жаңа алаңдар: жоғары өнімді, вакуум-сүзгілер, центрифугалар, сүзгі – престер, шнек престер және т. б.
IX топ	5-40% ылғалдылыққа дейін термиялық кептіруге ұшыраған, құрғақ тұнбалар	Жаншылған, қарама-қарсы ағысы бар, барабанды, қайнаған қабаты бар, камералық, таспалы және т. б. кептіргіштер

Шөгінді тұнбаларды өңдеу әдістері мен технологиясы

Шөгінді тұнбалар – бұл ағынды суларды тазарту нәтижесінде тазарту қондырғыларында қалатын судан, сондай-ақ органикалық және минералды заттардан тұратын қалдықтар. Бұл қалдықтарға сусыздандыру



немесе кептіру, оларды топырақ-өсімдік сүзгілерінде өңдеу немесе өңдеудің кез келген өзге де түрлері кезінде торлармен, елекпен немесе құмұстағышпен ұсталған төгінділер жатпайды.

Шөгінді тұнбалар шешілуі қиын, өзекті экологиялық мәселе. Шөгінді тұнба патогендік бактериялардың қарқынды дамуы және олардың атмосфералық ауада, топырақта және су бассейнінде таралуы үшін қолайлы орта болып табылады [3-4].

Шөгінді тұнбаларды өңдеудің міндетті шарты:

- сусыздандыру;
- зарарсыздандыру;
- органикалық заттарды зарарсыздандыру және минералдандыру.

Шөгіндіні сусыздандыру үшін оны қоюландыратын заттар қолданылады. Содан кейін ол тұндырғышқа, сосын центрифугаға орналастырылады және жылы ауамен құрғатылады.

Шөгінді тұнбаларды зарарсыздандыру үшін термиялық (жағу, қыздыру, кептіру), биотермиялық (компосттау), химиялық (химиялық заттармен өңдеу) және биологиялық (микроағзаларды жою) әдістерді, сондай-ақ әртүрлі физикалық әсерлерді (жоғары жиілікті токтар, радиация, ультрадыбыстық тербелістер, ультракүлгін сәулелер және т.б.) қолдануға болады. Практикада шөгінді тұнбаны зарарсыздандырудың тек термиялық, биотермиялық және химиялық әдістері ғана кең қолданылады.

Шөгінді тұнбаның әр түрі түрлі үдерістерде, мысалы, айдау, химиялық өңдеу немесе сүзу, өзгеше қасиеттерді көрсетеді. Сондықтан өңдеу әдісін таңдау негізінен тұнбаның түріне байланысты үдерістің экономикалық көрсеткіштерімен анықталады.

Шөгінділерді өңдеудің әртүрлі технологиялары мен әдістері бар:

- анаэробтық ашыту;
- әкпен тұрақтандыру;
- изотермиялық үдеріс (компосттау);
- тұнбаның жылу кондиционерлеу жүйесі;
- тұнбаны жағу қондырғылары және т. б. [4].

Ағынды сулардың тұнбаларын энергетикалық және материалдық потенциалы негізінде өңдеудің және пайдаланудың жалпы нұсқалары:

- тұнбаны ашыту кезінде пайда болатын биогазды кәдеге жарату арқылы ағынды сулар тұнбаларының энергетикалық потенциалын пайдалану. Алынған биогаз электр энергиясын өндіру үшін жоғары өнімді жылу электр орталығында қолданылады, ол жылу электр орталығының өзі үшін де, тазарту қондырғыларының электр энергиясына деген қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін де жеткілікті.

- басқа белгілі әдіс – жағу және пиролиз. Тұнбаны жағу кезінде айналып өтуге болмайтын негізгі мәселе – құрамында уытты қосылыстар бар жану өнімдерінің пайда болуы, сонымен қатар құрамында ауыр металдар мен басқа да уытты заттар бар күлдің белгілі бір мөлшері. Ағынды сулардың пиролизі нәтижесінде екіншілік қалдықтар, соның ішінде қатты қалдықтар, яғни органоминералды композиция пайда болады. Ағынды сулардың тұнбаларын жағу және пиролиздеу кезінде пайда болатын екіншілік қалдықтарды пайдаланудың перспективалы бағыты оларды құрылыс материалдарын өндіруде қолдану болып саналады.

Бірақ барлық осы әдістердің бірқатар кемшіліктерін ескеру қажет:

- жоғары қуат тұтыну;
- қымбат реагенттерді қолдану;
- ашыту нәтижесінде түзілетін жарылғыш газдарының бөлінуі;
- күкіртсутегі;
- жағу кезінде полихлорланған диоксиндер мен дибензофурандардың бөлінуі;
- күл;
- NO және CO [5].

Қазіргі уақытта шөгінді тұнбаларды өңдеуде қолданылатын, бұрынғы технологияларға қарағанда тиімді болып табылатын, жаңа технологиялар бар.

Олардың бірі ферменттік-кавитациялық әсер ету технологиясы. Бұл реагенттер мен жоғары температураны пайдаланбай, ағынды сулардың тұнбаларын өңдеудің толық алғандағы басқа ағымына қол жеткізуге мүмкіндік береді. Бұл ауыр металдардың ең аз құрамымен (қауіпсіз табиғи мөлшерде) топырақты қалпына келтіру мүмкіндігі бар тірі микрофлораны қамтиды. Нәтижесінде тұнба толығымен залалсыздандырылады және ауыл шаруашылығында пайдалану үшін құнды өнім алуда маңызы зор [5-6].

Сонымен қатар, тұрақтандыру уақыты 12 сағатқа дейін қысқарады (әдетте 20 күн), жағымсыз иіс болмайды, оттегінің биохимиялық қажеттілігінің төмен концентрациясы байқалады, ал қымбат реагенттерді қолдану 95-97 % шамаға дейін азаяды, яғни минимумға дейін.

Ферменттік-кавитациялық әдіс органикалық тыңайтқыштардың ауқымды өндірісін жолға қоюға мүмкіндік береді. Ауыл шаруашылығын дамыту үшін сапалы жаңа перспективалар ашуға және сонымен бір мезгілде экологиялық жағдайды жақсарта отырып, үлкен ластанған аумақтарды босатуға мүмкіндік туғызады.



Ағынды суларды ағызудың тағы бір прогрессивті технологиясы бар – пиролиз әдісі немесе органикалық заттардың оттекті қатысынсыз термиялық ыдырауы. Үдеріс 700 градусқа дейінгі температурада жүреді.

Бұл жанғыш газды (шамамен 55 %), жартылай коксты (шамамен 35 %) және сұйық органикалық заттарды (шамамен 15%) шығарады. Осындай жоғары температура жағдайында олардың барлығы газбен бірге ұшады, ал жартылай кокс алдын-ала газдандырылып, толығымен газға айналады.

Металл оксидтері газдандыру камераларында минералды толтырғыш ретінде қолданылатын тазартылған шлак түрінде жиналады. Бұл әдіс таза деп саналады, себебі пиролиз және газдандыру тек шөгінді тұнбалардың органикалық компоненттеріне қолданылады, ал атмосфераға шығарындылар тікелей жану кезіндегідей қауіпті заттарды қамтымайды [6].

Шөгінді тұнбалар негізіндегі шикізат ресурстары

Ағынды суларды тазарту үдерісінде пайда болған шөгінді тұнбалармен жұмыс істеу мәселесі химиялық заттардың да, патогендік микроағзалардың да топыраққа булануы және сүзілуі нәтижесінде ауаның, жер үсті және жер асты суларының ластануы, оларды сақтау үшін үлкен жер учаскелерін бөлу қажеттілігінен тұрады. Ағынды сулардың тұнбаларын кәдеге жаратудың нақты бекітілген әдістері мен технологиялары болмағанмен бұл процесті аяқталған деп санауға болмайды. Ағынды сулардың тұнбаларын энергия көзі, ауыл шаруашылығындағы тыңайтқыш ретінде, биогендік элементтерді бөлу үшін немесе басқа мақсаттарда қайта қолдану мүмкіндігі тұнбаның сапасы мен мөлшеріне, тазарту қондырғыларында қолданылатын әртүрлі үдерістерге, ұлттық заңнама мен саясатқа байланысты [7].

Шөгінді тұнбаларды өңдеу кең мағынада алғанда, қалдық шикізаттан құнды органикалық минералды өнімді шығару мүмкіндігі ғана емес, сонымен бірге жерді экологиялық апаттан құтқарудың шұғыл қажеттілігі болып табылады. Бүгінде шөгінді тұнбалардың органикалық минералды тыңайтқыштар, жемшөп биомассасы, техногендік өнім, фармацевтика және химия өнеркәсібіне арналған шикізат алуға болады (кесте 2). Ағынды сулардың тұнбаларын зерттеу кезінде оларда дақылдардың белсенді өсуі үшін өте маңызды микроэлементтердің көп мөлшері анықталды [7, 8].

Кесте 2 – Шөгінді тұнбалардың шикізат ресурсы

Шикізат ресурсы	Пайдалану аймағы
Өнеркәсіп	Топырақтың құнарлылығын жақсарту және ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігін арттыру
Жемшөп биомассасы	Құстарды, жануарларды, балықтарды өсіретін қайта өңдеу кәсіпорындары үшін
Техногенді өнім	Құрылыс, коммуналдық, өндірістік кәсіпорындар үшін аумақтарды шөлге айналдырудың әлемдік мәселесін шешу
Реагент	Фармацевтика және химия өнеркәсібі үшін

Әлемде әр түрлі елдер шөгінді тұнбаларды кәдеге жарату мәселесін әрқайсысы өзінше қарастырады. Еуропада ауыл шаруашылығында ағынды суларды тазарту қондырғыларына негізделіп алынған компосттарды қолданудың сәтті тәжірибесі бар. Ресейде, заңнамаға сәйкес, аграрлық секторда шөгінді тұнбалардың жергілікті тазарту қондырғыларында жеткіліксіз тазарту және ауыр металдар мен басқа да бейорганикалық ластағыштардың жиналуы себептерімен, мұндай компосттарды қолдануға болмайды. Қазақстанда кәріз құрылыстарында таза шаруашылық-тұрмыстық ағынды сулар ғана емес, әдетте ауыр металдардың жоғары концентрациясын көрсететін өнеркәсіптік-тұрмыстық ағынды сулар тазартудан өтеді, бұл оларды дамыған елдердегідей ауыл шаруашылығы өндірісінде органикалық-минералдық тыңайтқыштар ретінде пайдалануға мүмкіндік бермейді [9].

Әлемдік ғылыми тәжірибелер цемент өндірісінде арнайы дайындалған шөгінділерді қолдану мүмкіндігін көрсетеді. Өнеркәсіптік гальваниканың сұйық қалдықтарын тазалағаннан кейін шлам бастапқы материалға пластификатор ретінде қосылады. Ал жоғары жылу шығару қабілеті бар кептірілген шөгінді тұнбаларды құрылыс қоспасын дайындау үшін отын ретінде пайдалануға болады.

Зерттеушілер биологиялық қалдықтардан ақуыз алудың балама жолдарын тапты. Бұл процесс биологиялық тазарту қондырғысында өмір сүретін тотығу бактерияларының колонияларын қамтамасыз етеді, ал негізі белсенді тұнба болып табылады [9-10].

Қорытынды

Жыл сайын әр адам 55 м³ таза су жұмсайды. Ағынды суларды жыл сайын тазарту нәтижесінде 1 адамға 250 кг шөгінді тұнба өндіріледі. Егер қазіргі қалалардың қоныстануын ескеретін болсақ, онда бұл шамалар өте үлкен. Соңғы он жыл ішінде қалаларда дереу жоюды қажет ететін ондаған миллион тонна қалдықтар жиналды. Мұндай көлемдегі шөгінді тұнбаларды заманауи өңдеу технологияларының өңдеу және кәдеге жарату мүмкін емес.



Ағынды суларды кәдеге жаратудың әмбебап және жалпыға қол жетімді әдісі жоқ, әр әдістің өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері бар, оларды қалдықтарды белгілі бір жағдайларда жою кезінде ескеру өте маңызды.

Шөгінді тұнба алқаптарын рекультивациялаудың кез келген сценарийін іске асырудағы негізгі міндет шөгінді тұнбаны сусыздандыру болып табылады. Ағынды сулардың тұнбаларының басты мәселесі - олардың жоғары дәрежедегі ылғалдылығы, соның салдарынан қоздырғыштардың сақталуы және антисанитарлық ошақтардың пайда болуы, сондай-ақ ауыр металдармен ластану қаупі.

Шөгінді тұнба құрамы, тіпті сол тазарту қондырғыларының шөгінді тұнба алқаптары шегінде, ылғалдылығы бойынша да, ластаушы заттардың концентрациясы бойынша да айтарлықтай ерекшеленуі мүмкін. Осыған байланысты әртүрлі бөлімшелерге қатысты тұнбаны кәдеге жаратудың бірнеше нұсқаларын біріктіріп және кезең-кезеңімен пайдалануға болады, бұның барлығы шөгінді тұнбалар орналасқан бүкіл аумақтың жалпы құнарлануын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТ

[1] Кунашева З. Х., Сагидулина А. Н., Атантай А. А., Утепкалиева Г. И. Қатты тұрмыстық қалдықтарды утилизациялауда қолданылатын химиялық әдістердің заманауи мүмкіншіліктері. Modern scientific challenges and trends: a collection scientific works of the International scientific conference (28 th February, 2021) - Warsaw: Sp. Z o. O. "iscience", 2021. Part 1. – P 32-36.

[2] Ладыгин К.В., Стомпель С.И. Проблема очистных сооружений - избыточные иловые осадки. ЭКОИНЖ, 2019. № 19, С. 41-43.

[3] Кунашева З.Х., Кубашева Р.Н., Кузьмина Р. И. Перспективные методы переработки твердых остатков производственно – бытовых отходов. Межвузовский сборник научных трудов XIV Всероссийской интерактивной (с международным участием) конференции молодых ученых «Современные проблемы теоретической и экспериментальной химии» Саратов: Изд-во «Саратовский источник» 2020.

[4] Благоразумова А.М. Обработка и обезвоживание осадков городских сточных вод: учебное пособие. 2-е издание. СПб.: Лань, 2014. - 208 с.

[5] Ветешкин А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления: Учебное пособие. — 2е изд., испр. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 304 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

[6] Дроздь Г. Я. Новые технологии утилизации осадков - путь к малоотходным канализационным очистным сооружениям // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2014. № 3. С. 20-29.

[7] Насыров И. А., Маврин Г. В., Шайхиев И. Г. Проблемы утилизации иловых осадков очистных сооружений // Вестник технологического университета. 2015. Т. 18, № 19. С. 257-258.

[8] Отходы и их переработка. Монография: / А. Б. Шаяхметов, Т. И. Исинтаев. – Қостанай: КИНЭУ им. М. Дулатова, 2020. – 110 с.

[9] Будыкина Т.А. Переработка осадков сточных вод. М.: Креативная экономика, 2012. -188 с.

[10] ГОСТ Р 17.4.3.07-2001. Охрана природы. Почвы. Требования к свойствам осадков сточных при использовании их в качестве удобрений.

REFERENCES

[1] Kúnasheva Z. H., Sagıdıllına A. N., Atantai A. A., Ýtepkalıeva G. I. (2021). Qatty turmıstıyq qaldıqtardı ýtılızatsııaláýda qoldanılatyn hımııalyq ádísterdıń zamanaýı múmkıńshılıkterı [Modern possibilities of chemical methods used in the disposal of solid household waste]. Modern scientific challenges and trends: a collection scientific works of the International scientific conference (28 th February, 2021), 1, 32-36 [in Kazakh].

[2] Ladygin K.V., Stompel S.I. (2019) Problema ochıstnyh soorýjenıı - ızbytochnye ilovye osadkı [The problem of sewage treatment plants is excessive sludge precipitation]. EKOINJ, 19, 41-43 [in Russian].

[3] Kúnasheva Z.H., Kúbasheva R.N., Kúzmina R.I. (2020). Perspektıvnye metody pererabotkı tverdyh ostatkov proizvodstvenno – bytovyh othodov [Promising methods of processing solid residues of industrial and household waste]. Mezhvúzovskıı sbornık naýchnykh trýdov XIV Vserossıskoi interaktivnoi (s mejdýnarodnym ýchastıem) konferentsıı molodyh ýchenykh «Sovremennye problemy teoreticheskoı ı eksperimentalnoı hımıı» Saratov: Izd-vo «Saratovskıı istochnik» [in Russian].

[4] Błagorazýmova A.M. (2014). Obrabotka ı obezvoııvanıe osadkov gorodskıh stochnyh vod [Treatment and dewatering of urban sewage sludge]: ýchebnoe posobie. 2-e izdanie. SPb.: Lan [in Russian].

[5] Vetoshkin A. G. (2016). Tehnologıı zashıty okráıııyshei sredy ot othodov proizvodstva ı potreblenııa [Technologies of environmental protection from production and consumption waste]: Ýchebnoe posobie. — 2e izd., ıspr. ı dop. — SPb.: Izdatelstvo «Lan» [in Russian].



[6] Drozd G.Ia. (2014). Novye tehnologii ýtilizatsii osadkov - pýt k maloethodnym kanalizatsionnym ochistnym soorýjeniam [New technologies of precipitation utilization - the way to low-waste sewage treatment plants]. Vodoochistka. Vodopodgotovka. Vodosnabjenie, 3, 20-29 [in Russian].

[7] Nasyrov I. A., Mavrin G. V., Shahiev I. G. (2015). Problemy ýtilizatsii ilovyh osadkov ochistnyh soorýjenii [Problems of utilization of sludge sludge treatment facilities]. Vestnik tehnologicheskogo ýniversiteta, 18, 19, 257-258 [in Russian].

[8] Shaiahetov, A. B., Isintaev, T. I. (2020). Othody i ih pererabotka [Waste and its processing]. Monografiia: / – Qostana: KInEÝ im. M. Dýlatova [in Russian].

[9] Býdykina T.A. Pererabotka osadkov stochnyh vod [Processing of sewage sludge]. M.: Kreativnaia ekonomika, 2012. -188 s.

[10] GOST R 17.4.3.07-2001. Ohrana prirody. Pochvy. Trebovaniia k svoistvam osadkov stochnyh pri ispolzovanii ih v kachestve ýdobrenii [Nature conservation. Soil. Requirements for the properties of sewage sludge when using them as fertilizers] [in Russian].

**Кунашева З.Х., Сагидуллина А.Н., Утепкалиева Г.И., Абдрахманова А.Г.
ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЛОВЫХ ОСАДКОВ В КАЧЕСТВЕ ВТОРИЧНОГО
СЫРЬЯ ПУТЕМ ОБРАБОТКИ**

Аннотация. Актуальность проблемы переработки и утилизации отходов очистных сооружений с каждым годом возрастает для многих стран. В статье описывается, что универсального и общедоступного способа утилизации осадка сточных вод не существует, что каждый метод имеет свои преимущества и недостатки, и все это необходимо учитывать при обработке осадка при определенных условиях. Также рассмотрена сравнительная характеристика способа обеззараживания канализационных отходов и технологии обработки иловых осадков очистных сооружений.

Осадки, образующиеся в виде избыточного илового осадка в процессе очистки сточных вод, являются ценными из-за содержания органических компонентов, но не имеют постоянного состава. Это, в свою очередь, требует соблюдения определенных условий их переработки при получении сельскохозяйственной продукции, техногенного сырья, кормовой биомассы.

Ключевые слова: коммунально-бытовые отходы; промышленные отходы; осадок сточных вод; иловые осадки; первичный осадок; вторичный осадок; обеззараживание; обезвоживание; удобрение; техногенная продукт.

**Kunasheva Zaripa, Sagidullina Aizhan, Utepkalieva Gulnur, Abdrakhmanova Aibarsha
POSSIBILITIES OF USING SLUDGE SEDIMENTS AS SECONDARY RAW MATERIALS BY
PROCESSING**

Annotation. The urgency of the problem of recycling and disposal of waste treatment facilities is increasing every year for many countries. The article describes that there is no universal and publicly available method of disposal of sewage sludge, that each method has its advantages and disadvantages, and all this must be taken into account when processing sludge under certain conditions. The comparative characteristics of the method of disinfection of sewage waste and the technology of sludge treatment of sewage treatment plants are also considered.

Precipitation formed in the form of excess sludge during wastewater treatment is valuable due to the content of organic components, but does not have a permanent composition. This, in turn, requires compliance with certain conditions for their processing when obtaining agricultural products, man-made raw materials, feed biomass.

Keywords: municipal waste; industrial waste; sewage sludge; sewage sludge; primary sludge; secondary sludge; disinfection; dehydration; fertilizer; technogenic product.