

ӘОЖ 504.064.45
FTAXP 53.37.35
DOI 10.37238/1680-0761.2021.84(4).54

Кунашева З.Х.*, Шарипова Д.Г., Сагидуллина А.Н., Мадиев М.Г.

М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал, Қазақстан

***Автор-корреспондент: kunasheva@mail.ru**

E-mail: kunasheva@mail.ru, galimovna.di@mail.ru, sagidullina.aizhan98@mail.ru,
murat.madiev.99@mail.ru

ТЕХНОГЕНДІК ШИКІЗАТ НЕГІЗІНДЕ ТИІМДІ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАРДЫ ӨНДЕУ ЖӘНЕ АЛУ ЖОЛДАРЫ

***Аннотация.** Ұсынылып отырған мақалада қазіргі кездегі түрлі өндірістерден шығатын техногендік қалдықтардың жағдайы зерттелді. Соңғы жылдардағы ғылыми-техникалық әдебиеттер мен патенттік жұмыстарға шолу жасалып, техногендік қалдықтардың қоршаған ортаға, тірі ағзаларға зияны қарастырылды. Техногендік қалдықтардан арылудың және оларды өңдеудің жолдары айтылды. Техногенді шикізаттың және олардың компоненттерінің негізінде композиттер өндірісінің жай-күйі мен даму перспективалары қаралды. Минералды матрицалары бар композициялық материалдардың конденсацияланған күйі физикасы саласындағы заманауи жетістіктер және толтырғыштардың әртүрлі өлшемдері қарастырылған. Жетекші ғылыми мектептердің композиттер жасауға деген көзқарастары талданды, КМ алудың көптеген мәселелері ашық күйінде қалып отырғаны анықталды. Техногендік шикізат негізінде композициялық материалдар алу процесін оңтайландыру компоненттердің өзара әрекеттесуінің барлық түрлерін ескеретін мақсатты функциялар мен параметрлерді өзгерту арқылы жүргізілуі керек деген қорытынды жасалды.*

***Кілт сөздер:** табиғи қалдықтар, техногендік қалдықтар, композициялық материалдар, толтырғыштар, матрица, бұрғылау шламы, минералды ресурстар, беріктік.*

Кіріспе

Өндіріс пен тұтынудың жаһандық жүйелері қоршаған орта мен халықтың денсаулығына айтарлықтай әсер етеді. Пайдаланылған табиғи ресурстардың көпшілігі қоршаған ортаға қалдықтар түрінде қайтарылады, олар көп жағдайда улы болып табылады. Әлемде қалдықтардың пайда болуымен және өнеркәсіптік қалдықтарды дұрыс жинамаумен, тасымалдаумен, өндеумен және жоюмен байланысты елеулі экологиялық проблемалар бар. Әлемнің көптеген елдеріндегі қазіргі заманғы жүйелер өнеркәсіптік объектілердің қызметі нәтижесінде пайда болатын қалдықтардың көлемін жеңе алмайды және бұл қоршаған орта мен қоғамдық денсаулыққа әсер етеді.

Қазіргі қоғам мемлекеттің әлеуметтік-экономикалық дамуын қоршаған ортаның сапасымен тікелей өзара байланыста қарау қажет болатын деңгейге жетті. Қоршаған орта сапасын, табиғат пен қоғамның өзара байланысын сақтау мәселесінің өткірлігі кең мағынада қоғамның минуттық мүдделерінен асып түседі, екпінді қазіргі және болашақ ұрпақтардың мүдделерін ескеру жазықтығына аударады.

Техногендік қалдықтардың әсері бірқатар жағымсыз салдарға әкелуі мүмкін:

- адамға және биосфера компоненттеріне токсикологиялық әсер ету;
- экожүйелердегі өндірістік-деструктивті процестердің бұзылуы;



- жеке адамдардың өмір сүру ұзақтығын және өлімін азайту;
- кейбір түрлердің толық жойылып кетуі;
- балықтар мен омыртқасыздардың ағзасында патологиялық белгілер мен патологиялық бұзылулардың пайда болуы;
- өсімдіктер мен жануарлардың ағзалары мен тіндерінде мұнай көмірсутектерінің жинақталуы;
- балықтардың жай-күйі мен тіршілік етуінің нашарлауы, бірқатар жаппай түрлердің дамуының эмбрионалдық және дернәсілдік сатыларында кемістіктердің өте жоғары таралуы;
- репродуктивті әлеуетті төмендету;
- судың физика-химиялық параметрлерінің өзгеруі-рН, тұздылық, электрөткізгіштік, қышқылдану;
- бұрғылау ерітінділеріндегі және шламдардағы су айдындарының қатты металдармен (сынап, кадмий, қорғасын, мырыш және т. б.) созылмалы ластануына;
- мұнай мен оның фракцияларының, төмен молекулалы көмірсутектердің, жоғары дәлдікті, мутагендік және канцерогендік полиароматикалық көмірсутектердің және органикалық қосылыстардың түзілуі;
- су лайлылығын арттыру, бұл балық шабақтарының, планктонды және бентонды сүзгіш организмдердің тіршілік әрекетін бұзады;
- су асты организмдеріне теріс әсері;
- топырақ биоценозындағы экологиялық тепе-теңдіктің бұзылуы;
- судың температуралық режимінің бұзылуына;
- өсімдік жамылғысының бәсеңдеуі немесе тозуы;
- топырақ құрылымының өзгеруі;
- ауыл шаруашылығы жерлерінің өнімділігін төмендету және т. б.

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында көптеген өндірістер жұмыс істеп жатыр. Осыған байланысты техногендік қалдықтар мөлшері күндеп емес сағаттап толысуда. Қазіргі таңда Қазақстан Республикасында барлығы техногендік қалдықтардың саны 336,3 мың тоннадан асады, оның ішінде "қауіпті" деп жіктелетін қалдықтар – 323,58 мың тонна, ал "қауіпті емес" қалдықтар - тиісінше 12,7 мың тонна. Қауіпті қалдықтардың басым бөлігі - 57,4%-ын бұрғылау қалдықтары (бұрғылау шламы және пайдаланылған бұрғылау ерітінділері) құрайды.

Техногендік қалдықтар дегеніміз не? Бұл өндіріс кезінде пайда болған және бастапқы қасиеттерін жоғалтқан материалдар мен шикізаттың қалдықтары. Өндіріс қалдықтары немесе өнеркәсіптің жанама өнімдері қайталама материалдық ресурстар болып табылады. Көптеген қалдықтар құрамы мен қасиеттері бойынша табиғи шикізатқа жақын. Өнеркәсіптік қалдықтар құрылыс материалдары қажеттілігінің 30% - дан астамын жабады, табиғи шикізаттан құрылыс материалдарын өндірумен салыстырғанда оларды пайдалану шығындарын шамамен 20...40% төмендетеді, техникалық-экономикалық көрсеткіштері жоғары заманауи құрылыс материалдарын жасауға, сондай-ақ қоршаған ортаның ластануын қысқартуға мүмкіндік береді [1]. Республикадағы өндірістің қалдық құрайтын басты салалары:

- көмір өнеркәсібі;
- мұнай өндіру;
- химиялық;
- қара және түсті металлургия;
- басқа пайдалы қазбаларды өндіру.

Өнеркәсіптік қалдықтарды өңдеудің заманауи технологияларын атайық:

- басқа өндірістердің көп тонналық қалдықтарын пайдаланатын құрылыс материалдарын өндіру үшін шикізат алу мақсатында қалдықтарды қолдану;



-ландшафттарды қалпына келтіру, аумақтарды жоспарлау, жолдарды себу және т. б. үшін қалдықтарды пайдалану;

-ауыл шаруашылығында қалдықтарды тыңайтқыштар немесе мелиорация құралдары ретінде қолдану;

-шикізат пен қалдықтарды жаңа өнім түрлерін өндіру үшін қайталама ресурстар ретінде кешенді қайта өңдеу;

-өнеркәсіптік қалдықтарды кәдеге жарату [2].

Техногендік қалдықтарды қайта өңдеу мәселесі бойынша ғылыми-техникалық және патенттік әдебиеттерді талдау техногендік қалдықтарды кәдеге жаратудың көптеген тәсілдерінің бар екенін көрсетеді, алайда қазіргі уақытта олардың көпшілігі техногендік қалдықтарды арнайы бөлінген жерлерде (шлам сақтағыштар, жер қоймалары және т.б.) көмуге немесе орналастыруға келіп тіреледі.

Осыған байланысты қоршаған ортаға зиян келтірместен техногендік қалдықтардан арылудың тиімді жолы - оларды композициялық материалдарды жасауда қолдану. Бірақ отандық және шетелдік ғылыми әдебиеттерді егжей-тегжейлі талдау көрсеткендей, техногендік шикізаттан белгілі бір пайдалану қасиеттері бар композициялық материалдарды алу, яғни беріктік, төзімділік, сәндік көрініс, көп жағдайда белгілі тәсілдермен мүмкін емес. Техногендік шикізат негізінде композициялық материалдарды қалыптастыру үшін (КМ) өнімнің құрылымын қалыптастыру, кептіру, күйдіру, қажетті түс схемасын беру және т. б. процестерге жаңа технологиялық тәсілдер қажет. Сондықтан қазіргі уақытта техногендік шикізат негізінде композициялық материалдарды өндіру өзекті ғылыми технологиялық міндет болып табылады [3-5].

Техногендік қалдықтарды кәдеге жарату - қазіргі заманғы өнеркәсіптік өндірістердің тиімділігін арттырудағы және шикізат базасын сақтаудағы маңызды фактор. Сонымен қатар, қайта өңдеу қоршаған ортаға әсерін азайтып, экологиялық компонентті көтереді.

Техногендік шикізаттарды кәдеге жарату өңдеу технологиясына қатысты қиыншылықтарға ие.

Көптеген материалдардың өндірісінен қалған техногендік қалдықтардың аз ғана бөлігі жедел кәдеге жаратылады. Бұл ретте сөз "жаңа" түзілген қалдықтар туралы болып отыр, бұдан 20 жыл бұрын пайда болған техногендік қалдықтар көлемі әлі күнге дейін қайта өңделе бастаған жоқ. Өз кезегінде, пайдаланылған қоқысты қайта пайдалану химия, құрылыс, металлургия өнеркәсібі шикізатының маңызды базасына айналуы мүмкін.

Техногенді қалдықтарды қайта өңдеуді келесі салаларда шикізат ретінде пайдалану тиімді болып келеді:

-құрылыс материалдарын өндіру (цемент, кірпіш, блоктар);

-металл өндірісі;

-агроөнеркәсіп кешені;

-шыны;

-химиялық және мұнай-химиялық және т. б.

Қазақстанда әртүрлі техногендік қалдықтардың үлкен көлемі жинақталған. Оларды кәдеге жарату жолдарының бірі оларды құрылыс индустриясы кеңінен сұранысқа ие жылу оқшаулағыш көбік-шыны кристалды материалдарды алу кезінде негізгі компонент ретінде пайдалану болып табылады [6, 7].

Шикізаттың қол жетімділігі мен төмен құны, композиттердің өзіндік құнын төмендететін шағын энергетикалық, көліктік, үстеме шығындар, сонымен бірге ішкі және сыртқы нарықтардағы жоғары сұраныс оларды өндіру көлемін ұлғайту үшін жағымды жағдай тудырады. Техногендік шикізатты пайдалана отырып композиттер өндірісінің дамуын тежейтін басты себеп оларды алудың ғылыми және технологиялық негіздерінің жеткіліксіз әзірленуі болып табылады:



- сипаттамалық функциялар, композиттерді дайындау процестерінің параметрлері мен олардың пайдалану көрсеткіштері арасында өзара байланыс орнатылмаған;
- байланыстырғыштарды таңдау критерийлері анықталмаған;
- шикізаттың жекелеген компоненттерінің химиялық құрамының, фазалық әртектілігінің, теріс әсерінің күрделілігі мен өзгеру факторлары ескерілмеген;
- байланыстырғыштарды қосымша қолданбай техногендік шикізат негізінде композиттер алу тәсілдері әзірленбеген;
- композициялық материалдар өндірісінің экологиялық қауіпсіздігі қамтамасыз етілмеген.

Көрсетілген проблемалар ғылым мен технологияларды дамытуда өзекті болып көрінеді. Құрылыс, энергетика, машина жасау, авиация және т.б. салаларда көп компонентті композициялық материалдар маңызды рөл атқарады, бұл әртүрлі металдар мен қорытпаларды ауыстыру мүмкіндігінен ғана емес, сонымен қатар экстремалды жұмыс жағдайларында қолданылатын бөлшектердің сенімділігі мен беріктігін арттырудан тұрады [8-11].

Матрицаға әртүрлі толтырғыш-модификаторларды енгізу: талшықты, дисперсті, минералды және басқа ресурстар мен материалдарды (әсіресе төмен өлшемді) енгізу КМ физика-технологиялық сипаттамаларын едәуір арттырады және алынған композициялық материалдардың пайдалану қасиеттерін басқаруға мүмкіндік береді [7, 9, 11]. Осыған байланысты материалтану және зерттеу жұмыстарының рөлі едәуір артады. Әр түрлі физикалық және механикалық қасиеттері, бөлшектердің мөлшері мен геометриясы, оның ішінде микро және ультра бөлшектері бар екі немесе одан да көп компоненттерді қамтитын техногендік қалдықтардан алынған толтырғыштардың композициялық материалдардың құрылымдық модификация процестерін дамытуға әсерін зерттеу маңызды [9-11].

Міндеттің маңыздылығы ҚР өңірлерінің елеулі экономикалық, экологиялық және әлеуметтік проблемаларын шешу үшін техногендік шикізаттың орасан зор мөлшерін кәдеге жарату қажеттілігі айтарлықтай артады.

Ғылыми әдебиеттерді талдау нәтижелері [1-12] композициялық материалдарды синтездеу әдістері және толтырғыш бөлшектердің жоғары дисперсиялық дәрежесінің Композиттердің физика-механикалық қасиеттеріне әсері термиялық өңдеу сатысында болатын құрылымдық кристалдану процестерінің ықтимал басқарылуы мен қарқындылығы туралы ғылыми гипотезаны қалыптастыруға мүмкіндік берді, композитті синтездеу [10-12].

Осы зерттеудің мақсаты ҚР мұнай өңдеу өнеркәсібінің техногенді шикізатының әртүрлі түрлерін қайта өңдеудің ғылыми-технологиялық негізін әзірлеу, техногенді шикізаттың негізінде композициялық материалдарын алу технологиясын әзірлеу болып табылады.

Осы мақсатқа қол жеткізу үшін бізге композициялық материалдарды алу процесінің нысаналы функцияларын кезең-кезеңімен айқындау және техногендік шикізаттың құрамын термодинамикалық талдау, композициялық шикізаттың термоөңдеу және жентектеу процесінде компоненттердің фазалық және химиялық түрлендірулері мен композициялық материалдарды алу кезінде шикізатты өңдеудің термокинетикалық процестерін зерттеу арқылы тепе-тең емес термодинамика және техногендік қалдықтардың пайдалану көрсеткіштері негізінде оның негізгі физикалық-технологиялық параметрлермен байланысын белгілеу қажет, бұл композициялық материалдардың техникалық қасиеттерін болжаудың физика-технологиялық өлшемдерін анықтауға мүмкіндік береді [11].

Болашақта композициялық материалдар құру процесінің квази-тепе-теңдігін ескере отырып, компьютерлік модельдеу арқылы композиттер алу процестерін оңтайландыру қажет. Композициялық материалдардың құрамы, құрылымы мен қасиеттері арасындағы тәуелділікті орнату оларды өндірудің технологиялық принциптерін оңтайландыру арқылы өнімдердің жоғары тұтынушылық қасиеттерін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді [9].



Композициялық материалтану, тепе-тең емес термодинамика, композиттердің бұзылу физикасы, жүйелік және термодинамикалық талдау саласындағы отандық және шетелдік ғалымдардың әзірлемелері біздің зерттеулеріміздің теориялық және әдіснамалық негізі болып табылады [12].

Жұмыс жүйеде композициялық материалтанудың теориялық және әдіснамалық негіздерін қолдана отырып жүзеге асырылады: рецепт, технология – кинетика - құрылым – қасиеттер. Зерттеу жүргізу кезінде құрылымы мен қасиеттерінің сипаттамаларын бағалаудың физика-химиялық әдістері, экспериментті жоспарлау әдістері, компьютерлерді қолдана отырып, эксперименттік деректерді регрессиялық және корреляциялық талдау және статистикалық өңдеу әдістері қолданылады.

ӘДЕБИЕТ

[1] Mendaliyeva D., Kunasheva Z., Yakupova J. Development of the structure of road-construction materials with the use of drilling cuttings // Eurasian Chemico-Technological Journal Quarterly Journal of the International Higher Education Academy of Sciences.- The International Higher Education Academy of Sciences, 2015, Vol. 17, № 1. – С.75-78

[2] Тотай А. В. Экология / Тотай А. В., Корсаков А. В., Филин С. С.// М. : Юрайт, 2012. 407 с.

[3] Физико-химические основы получения наноструктурированных пеностеклокристаллических теплоизоляционных материалов на основе местного техногенного сырья: Отчет о НИР (заключ.). Проект №71-8 МОН РК, рук. Нугужинов Ж.С., исп. Ибраев М.К. и др. - Караганда, 2017. 30 с.

[4] Композициялық материалдар анықтамалығы. М.: Машина Жасау, 2015. 218 б.

[5] Зотов А.А. Композициялық материалдар. Жіктелуі, құрамы, құрылымы және қасиеттері. М.: Факторлық Баспасөз, 2015. 161 б.

[6] Кунашева З.Х., Ержанова Н.С. Водостойкие модифицированные композиционные материалы материалы на основе местных сырьевых ресурсов. // Ивановские чтения - 2017: Сборник Материалов областной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Западно-Казахстанского государственного университета имени М. Утемисова, 27 сентября 2017 г.. - Уральск, 2017.с. - С.202-207.

[7] Жергілікті техногендік шикізат негізінде наноқұрылымды көбік-шыны кристалды жылу оқшаулағыш материалдарды алудың физика-химиялық негіздері: ҒЗЖ туралы есеп (аралық). №71-8 жоба ҚР монтажі, жет. Нугужинов Ж.С., исп. Рахимов А.М. және т. б. - Қарағанды, 2016. 65 б.

[8] Р.И. Кузьмина Физико-химические основы формирования структуры гипсовых вяжущих материалов /Р.И. Кузьмина, Н.С. Ержанова, З.Х. Кунашева // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2020. Т. 20, вып. 3, г. Саратов, 2020г

[9] Компьютерное моделирование и оптимизирование составов композиционных строительных материалов. М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2015. 272 с.

[10] Композициялық құрылыс материалдарының құрамын компьютерлік модельдеу және онтайландыру. М.: Құрылыс университеттері қауымдастығының баспасы, 2015. 272б.

[11] Худяков В.А. Современные композиционные строительные материалы. /Худяков В.А.// М., Изд-во АВС, 2006. 144 с.

[12] Тарасов Ю.М. ВИАМ жаңа материалдары – "ОАК" ААҚ өндірген перспективалы авиациялық техникаға арналған /Тарасов Ю.М., Антипов В.В.// Авиациялық материалдар мен технологиялар. 2012. №2. Б.5-6.



REFERENCES

- [1] Mendaliyeva D., Kunasheva Z., Yakupova J. Development of the structure of road-construction materials with the use of drilling cuttings // Eurasian Chemico-Technological Journal Quarterly Journal of the International Higher Education Academy of Sciences.- The International Higher Education Academy of Sciences, 2015, Vol. 17, № 1. – С.75-78
- [2] Totai A.V., Korsakov A.V., Filin S. S. Ecology. M.: Yurayt, 2012. 407 P.
- [3] Fiziko-himicheskie osnovy polucheniya nanostrukturirovannykh penosteklokristallicheskih teploizolyacionnykh materialov na osnove mestnogo tekhnogenogo syr'ya: Otchet o NIR (zaklyuch.). [Physico-chemical bases of obtaining nanostructured foam-glass-crystal thermal insulation materials based on local technical raw materials: Research report (conclusion)]. Proekt №71-8 MON RK, ruk. Nuguzhinov ZH.S., isp. Ibraev M.K. i dr. - Karaganda, 2017. 30 P.
- [4] Kompozitsiyalyq materialdar anyqtamalygy. [Handbook of composite materials]. M.: Mechanical Engineering, 2015.218 P.
- [5] Zotov A.A. Kompozitsiyalyq materialdar. ZHikteli, quramy, qurylymy zhane qasietteri. [Classification, composition, structure and properties]. M.: Faktorlyq Baspasoz: factor press, 2015. 161 p.
- [6] Kunasheva Z.H., Erzhanova N.S. Vodostojkie modifitsirovannye kompozitsionnye materialy materialy na osnove mestnykh syr'evykh resursov. [water-resistant modified composite materials based on local raw resources]. // Ivanovskie chteniya - 2017: Sbornik Materialov oblastnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoj 85-letiyu Zapadno-Kazahstanskogo gosudarstvennogo universiteta imeni M. Utemisova [Ivanovo Readings-2017: Collection of Materials of the regional scientific and practical conference dedicated to the 85th anniversary of the West Kazakhstan State University named after M. Utemisova], September 27, 2017. - Uralsk, 2017. p. - pp. 202-207.
- [7] ZHergilikti tekhnogendik shikizat negizinde nanoqurylymdy kobik-shyny kristaldy zhylu oqshaulagysh materialdardy aludyn fizika-himiyalyq negizderi: FZZH turaly esep (aralyq.). №71-8 zhoba QR montazhy, zhet. Nuguzhinov ZH.S., isp. Rahimov A.M. zhane t. b. [Physico-chemical bases of obtaining nanostructured foam-crystalline thermal insulation materials based on local technogenic raw materials: research report (intermediate.)]. Project No. 71-8 installation of RK, ruk. Nuguzhinov Zh. S., Spanish. Rakhimov A.M. et al.-Karaganda, 2016. 65 P.
- [8] Kuzmina R. I., Kunanova N.S., Kunasheva Z. H. Himicheskie osnovy formirovaniya struktury gipsovykh vyazhushchih materialov [Physico-chemical bases of the formation of the structure of gypsum binders] // Izv. Sarat. un-ta. Nov. ser. Ser. Chemistry. Biology. Ecology. 2020. vol. 20, issue 3, Saratov, 2020
- [9] Komp'yuternoe modelirovanie i optimizirovanie sostavov kompozitsionnykh stroitel'nykh materialov. [Computer modeling and optimization of composite building materials compositions] M.: Izdatel'stvo Assotsiatsii stroitel'nykh vuzov, 2015. 272 p.
- [10] Kompozitsiyalyq qurylys materialdarynyn quramyn komp'yuterlik model'deu zhane ontajlandyru [Computer modeling and optimization of the composition of composite building materials]. Moscow: Publishing House of the Association of Construction Universities, 2015.272 p.
- [11] Khudyakov V. A. Sovremennye kompozitsionnye stroitel'nye materialy [Modern composite building materials]. M., ABC Publishing House, 2006.144 P.
- [12] Tarasov Yu. M., Antipov V. V. zhana materialdary – "OAK" AAQ ondirgen perspektivaly aviatsiyalyq tekhnikaga arналган [new materials of VIAM - for perspective aviation equipment produced by JSC "UAC "]. Aviation materials and technologies. 2012. No. 2. pp. 5-6.



Кунашева З.Х., Шарипова Д.Г., Сагидуллина А.Н., Мадиев М.Г.
СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ И ПОЛУЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ
КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ

Аннотация. В предлагаемой статье изучено состояние техногенных отходов различных производств на сегодняшний день. Проведен обзор научно-технической литературы и патентных работ последних лет, рассмотрен вред техногенных отходов для окружающей среды, живых организмов. Рассказывается о способах избавления от техногенных отходов и их переработки. Рассмотрены состояние и перспективы развития производства композитов на основе техногенного сырья и их компонентов. Рассмотрены современные достижения в области физики конденсированного состояния композиционных материалов с минеральными матрицами и различные размеры наполнителей. Проанализированы подходы лучших научных школ к созданию композиционных материалов, установлено, что многие вопросы получения композиционных материалов еще не закрыты. Сделан вывод, что оптимизация процесса получения композиционных материалов на основе техногенного сырья должна проводиться путем изменения целевых функций и параметров, учитывающих все виды взаимодействия компонентов.

Ключевые слова: природные отходы, техногенные отходы, композиционные материалы, наполнители, матрица, буровой шлам, минеральные ресурсы, прочность.

Kunasheva Zaripa, Sharipova Dinara, Sagidullina Aizhan, Madiev Murat
METHODS OF PROCESSING AND OBTAINING EFFECTIVE COMPOSITE
MATERIALS BASED ON TECHNOGENIC RAW MATERIALS

Annotation. The proposed article examines the state of man-made waste from various industries today. The review of scientific and technical literature and patent works of recent years is carried out, the harm of man-made waste to the environment and living organisms is considered. It tells about ways to get rid of man-made waste and their processing. The state and prospects of development of the production of composites based on technogenic raw materials and their components are considered. Modern achievements in the field of condensed matter physics of composite materials with mineral matrices and various sizes of fillers are considered. The approaches of the best scientific schools to the creation of composites are analyzed, it is established that many issues of obtaining composite materials have not yet been closed. It is concluded that the optimization of the process of obtaining composite materials based on man-made raw materials should be carried out by changing the target functions and parameters that take into account all types of interaction of components.

Keywords: natural waste, man-made waste, composite materials, fillers, matrix, drilling mud, mineral resources, strength.