

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ  
ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



*«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:  
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» ІХ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ  
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР  
ЖИНАҒЫ*

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
ІХ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И  
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»**

**PROCEEDINGS OF THE IX INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE  
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:  
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»**



Нұр-Сұлтан, 2021

**УДК 656**  
**ББК 39.1**  
**А 43**

**Редакционная коллегия:**

Председатель – Мерзадинова Г.Т., проректор по науке и инновациям ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, д.т.н., профессор; Заместитель председателя – Султанов Т.Т., заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Сулейменов Т.Б. – декан транспортно-энергетического факультета ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, д.т.н., профессор; Председатель «Әдеп» – Ахмедьянов А.У., к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н. профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н. профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н. профессор; Глазырин С.А. – заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент.

**А 43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики:** пути их инновационного решения: IX Международная научно – практическая конференция, Нур-Султан, 19 марта 2021 /Подгот. Г.Т. Мерзадинова, Т.Б. Сулейменов, Т.Т. Султанов – Нур-Султан, 2021. – 600с.

**ISBN 978-601-337-515-1**

В сборник включены материалы IX Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Нур-Султан 19 марта 2021 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего, ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.

**УДК 656**  
**ББК 39.1**

**ISBN 978-601-337-515-1**

мүмкін. Осындай шешімнің пайдасы: салқындату қабілетін көптеген желдеткіштерге бөлу кез-келген желдеткіштің ажыратылуына аз тәуелділігі болады. Себебі шағын желдеткіштер-техникалық қызмет көрсету үшін ыңғайлы болып табылады. Ал кемшілігі: үлкен диаметрлі желдеткіштердің саны аз градирнялармен салыстырғанда электр қуатын аз тұтынуы болады.

#### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі**

1. Пономаренко В. С., Арефьев Ю. И. Градирни промышленных и энергетических предприятий: Справочное пособие / Под общ. ред. В. С. Пономаренко. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 376 с.
2. Фальковский Н.И. История водоснабжения в России. – М.- Л.: Издательство министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1947. – С. 129. – 307 с.
3. Райдер Л. Квантовая теория поля. – М.: Платон, 1998, 315 с.
4. Ажгалиев Ш.У., Темиргалиев Н. Об информативной мощности линейных функционалов // Мат. заметки, Т. 73, №6, 2003, С. 803-812.
5. <http://www.ekotep.ru/>
6. <http://www.airindustry.ru/cooler/index.htm>
7. <http://vodoprov.ru/vodoprovodnye-sistemy-predpriyatiy/bashennye-gradirni/>

**УДК 621.1**

### **НҰР-СҰЛТАН ҚАЛАСЫНДА ЭНЕРГИЯ АЛУ ҮШІН ҚАТТЫ ТҰРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДЫ ТИІМДІ КЕШЕНДІ КӘДЕГЕ ЖАРАТУ**

**Рахымбаева Сымбат Ержанқызы<sup>1</sup>, Жакишев Бауыржан Айтмукашевич<sup>2</sup>**  
[srakhymbayeva@bk.ru](mailto:srakhymbayeva@bk.ru)

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті

<sup>1</sup>магистрант, <sup>2</sup> т.ғ.к., доцент

#### **Аннотация**

Тікелей полигонға қоқыс тастау арқылы қайта өңдеу - бұл бұрыннан келе жатқан әдіс. Бұл әдістің теріс әсері туралы көбірек хабардар болу қалдықтарды қайта өңдеудің және жоюдың баламалы әдістерін жасауға итермеледі.

Бұл мақала қоқыстарды механикалық және биологиялық тұрғыдан кешенді өңдеу әдісін қолдана отырып шешілетін әдісті табуға бағытталған. Бұл әдіс - қатты қалдықтарды ұнтақтау, конвертациялау және майсыздандыру арқылы өндірілетін балама отын RDF (Refused-Deruel Fuel).

Мақалада осы технологияның артықшылығы және елдердің экономикалық дамуының әртүрлі кезеңдерінде қолданылатын қалдықтарды жағу технологиясын жетілдіру бағыттары көрсетілген. Сондай-ақ қоршаған ортаның қауіпсіздігімен RDF жанармайларын пайдалануға мүмкіндік беретін әдіс ұсынылды.

Зерттеу нәтижелері баламалы отындар қалдықтарды қалдықтармен қамтамасыз етіп, қоршаған ортаға теріс салдарларын тигізбестен, жанартылмайтын ресурстарды пайдалануды азайтуға мүмкіндік беретіндігін көрсетті.

**Кіріспе.** Қазақстанда қалдықтарды өңдеу саласында «жасыл» энергетиканы жүргізуге үлкен мүмкіндіктер бар. Елде 30 миллиард тоннадан астам қалдық жиналды. Жыл сайын шамамен 700 миллион өндірістік және 3,5 миллион тонна тұрмыстық қалдықтар қайта өндіріледі. 92 миллион тоннадан астам мал қалдықтары қоршаған ортаны ластайды. Бұл қалдықтарды биогаз және органикалық тыңайтқыштар өндіру үшін пайдалану саланы көгалдандыру міндеттерінің бірі болып табылады. Қазақстандағы күл мен шлак қалдықтарын кәдеге жарату үлесі (жылына 300 млн. тонна құрайды) 1% -дан аспайды, ал Еуропалық

Одақта бұл көрсеткіш 60% -ға жетеді. Коммуналдық қалдықтарды бөлек жинауға және жоюға арналған инфрақұрылымның дамымағандығына байланысты 0,2% -дан азы қайта пайдаланылады. Салыстыру үшін ЕО-да қайта өңдеу үлесі 60%, Жапонияда 90% құрайды.

Бүгінгі таңда қалалық қоқыс полигондарынан, түрлі зауыттардан, фабрикалардан, кәсіпорындардан және басқалардан қатты тұрмыстық және өнеркәсіптік қалдықтарды өңдеудің және қайта өңдеудің әртүрлі тиімді технологиялары үлкен қызығушылық тудырады. Сарапшылардың пікірінше, қалалық қалдықтардың 60% -дан астамы пайдалы өңделетін және сатылатын әлеуетті қайталама шикізат болып табылады. Тағы 30% - бұл компостқа айналуға болатын органикалық қалдықтар.

Қатты қалдықтарды толығымен жою немесе ішінара жою мәселесі өңделу тұрғысынан да (энергия алу, қосымша шикізат көздері және т.б.), сондай-ақ қоршаған ортаның тұрақтылығымен, яғни қоршаған ортаға теріс әсерімен байланысты. ТҚҚ, ең алдымен, екінші реттік ресурстардың бай көзі (қара, түсті, сирек кездесетін және шашыраған металдарды қоса), сонымен бірге «еркін» энергия тасымалдаушысы болып табылады, өйткені тұрмыстық қалдықтар жаңаратын көміртегі бар энергия шикізаты болып табылады. отын энергиясы.

Мақсаты – Нұрсұлтан қ. үшін қатты қалдықтарды энергиямен кешенді утилизациялауды дамыту. Міндеттері:

- 1) қатты қалдықтарды кәдеге жарату әдістері бойынша алдыңғы зерттеулерге талдау жасау;
- 2) қаладағы қатты қалдықтарды кәдеге жарату проблемасының жай-күйін анықтау және оны азайту жолдарын ұсыну;
- 3) қатты қалдықтарды азайту нұсқаларын әзірлеу;
- 4) өңдеу тәсілін зерттеу және сипаттау.

Жұмыстың жаңалығы - баламалы отын, электр және жылу энергиясын ала отырып, Астана қаласында қатты тұрмыстық және өндірістік қалдықтарды биомеханикалық кешенді өңдеу технологиясын тарту. Осылайша, қалдықтардың 50% -дан астамы цемент, гипс және басқа құрылыс материалдарын өндіретін кәсіпорындарда, сондай-ақ жылу және электр энергиясын өндіруде қолданылатын жоғары сапалы қайталама отынға айналады.

Зерттеу әдістері:

- қатты тастауға арналған әдебиеттерді оқу;
- бір адамға аптасына, айына, жылына қоқыс мөлшерін есептеу;
- қайталама шикізатты қабылдау және өңдеу нүктелерін анықтау.

Әр зерттеуде тұтыну индикаторлары, қарастырылған ковариаттар, сипаттамалық және нәтижелік талдау, статистикалық тесттер, мәліметтерді ұсыну әдістері туралы ақпарат қажет. Осы жұмыстағы зерттеу нысаны: қаладағы қатты тұрмыстық және өндірістік қалдықтарды биомеханикалық кешенді қайта өңдеу жобасы. балама отын, электр және жылу энергиясын өндіретін Астана.

Осы әдіске сәйкес ТҚҚ механикалық және биологиялық әдіспен өңделеді. Биологиялық кептіруден кейін ТҚҚ фракциясының технологиясы бойынша ол пайдалы өнімдерге бөлінеді. Бұл әдіс жеткізілген ТҚҚ -ны 100% толық өңдеуге және RDF-тің құрғақ тұрақты қалдық түрінде балама отын алуға мүмкіндік береді. Қатты қалдықтардың 50%, су 30% дейін, пайдалануға арналған қайталама шикізаттың 20% дейін.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы күнделікті түсетін қатты тұрмыстық және өнеркәсіптік қалдықтарды алдын-ала сұрыптаусыз немесе бөліп-бөлмей және ескі полигондарда орналасқан қалдықтарды экологиялық таза жер алу үшін толығымен тазартылғанға дейін жандырмай кешенді кәдеге жаратумен анықталады.

#### **Әдеби шолу**

Қатты қалдықтарды басқару Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаевтың 2013 жылы жариялаған «жасыл экономикаға» көшу тұжырымдамасының негізгі тармақтарының бірі болып табылады. Атап айтқанда, үкіметке қатты қалдықтарды қайта өңдеу үлесін 40 пайызға дейін арттыру міндеті жүктелді.

Қазақстандағы еуропалық үлгі бойынша, атап айтқанда Нұр-Сұлтанда тұрмыстық қалдықтарды бөлек жинау жобасы сәтсіз жүзеге асырылды. Бұл туралы Ratel.kz тілшісіне берген сұхбатында компанияның бас директоры Иван Лавриненко айтты. «Астана-Тазарту» компаниясының бас директоры Иван Лаврентьевтің айтуынша, жоба қысқартылды, өйткені халық қоқысты бөлуге дайын болмады. Бірінші немесе екі айда адамдар әртүрлі контейнерлерге қоқыс тастап көрді, содан кейін бұрынғыдай қалдықтарды лақтыра бастады - барлығы араласып кетті. [4]

Қазақстан қоқыс мәселесін шешу үшін қадамдар жасап жатыр, бірақ жоғарыда көрсетілгендей, сандар көп нәрсені қалдырады «Жасыл көпір», «Жасыл экономика» - бұл терминдер бүгінде баспасөз беттерінде және қоғамда қызу талқылануда., экономиканы «жасылдандыру», жаңартылатын энергия көздерін дамыту идеялары Қазақстан Республикасының Президенті Н.Назарбаевтың Қазақстан халқына жыл сайынғы Жолдауларында және негізгі жолдарының бірі болды. [2]

Қатты қалдықтарды кәдеге жаратудың жеке технологиялары бүгінде нарықта кеңінен ұсынылған. Мұнда қатты қалдықтарды бөлек жинау, сұрыптау, пиролиз, ішінара өңдеу, газдандыру, биогаз өндірісі, полигондар, жаңа полигондар салу кіреді. ҚР Қоршаған орта және су ресурстары министрлігі коммуналдық қатты заттарды жаңғырту бағдарламасын әзірледі 2050 жылға дейін қалдықтарды басқару жүйесі. Құжат әзірленді. Бағдарламаны іске асыру үш кезеңге бөлінеді: пилоттық (2014–2020), негізгі (2021–2030) және қорытынды (2031–2050). [1]

Нұр-Сұлтан әкімдігі қоқысты іріктеп жинау әдісіне қайта оралмайды, өйткені пилоттық жоба астаналықтардың 5-10 пайыздан аспайтын бөлігі қоқысты әр түрлі пакеттерге шығаруға болатындығын көрсетті. Осыған байланысты қалдықтарды жинаудың бұл әдісі экономикалық тұрғыдан орынды емес деп танылады.

Қазіргі жағдайда қоқыс мәселесін шешудің жалғыз шешімі - Германияның Vecoplan технологиясын қолдана отырып, құрғақ тұрақты қалдықты алу үшін РФД (бас тарту арқылы алынған отын) механикалық-биологиялық әдіспен қатты қалдықтарды кешенді өңдеу.

РДФ - бұл қатты қалдықтарды ұнтақтау, конверсиялау және құрғату нәтижесінде пайда болатын отын. РДФ негізінен тұрмыстық қатты қалдықтардың, мысалы, пластмассадан және биологиялық ыдырайтын қалдықтардан тұрады. [5]

**Әдістеме.** Vecoplan жобасы жаңа, күнделікті және қоқыс полигондарын, ескі полигондарды, өндірістік қалдықтарды, көлік құралдарын, қолданыстағы ТҚҚ қабірлерінің басқа әлеуеттерін пайдаланылған жерлер толық тазаланғанға дейін тазартуды қарастырады.

Бұл табиғи және басқа полигондарда, ескі полигондарда, өндірістік қалдықтарды, ескі көліктерде, қалдықтарда өңделетін қалдықтарды алдын-ала сұрыптаусыз немесе бөлмей, күнделікті ТҚҚ күйдірусіз қатты тұрмыстық қалдықтарды кешенді басқарудың бірегей және арзан технологиясы. қайта өңделген шайманың көлемі, толығымен тазартылғанға дейін, босатылған жерді мақсатты мақсатта пайдаланады, арзан және экологиялық таза, энергияның балама түрлерін және қосымша өнімдерді алады.

Осы технология бойынша ТҚҚ механикалық және биологиялық өңделеді. Автоматты желіде биологиялық кептіруден кейін ТҚҚ фракциясын оқшаулау технологиясы оны пайдалы тауарларға бөледі.

РДФ пайдаланушылары: а) цемент зауыттары / гипс және басқа құрылыс материалдарын шығаратын зауыттар; б) арзан электр энергиясы мен жылу энергиясын өндіруге арналған ТЭС. РДФ сонымен қатар қарапайым мектептерде, балабақшаларда, ауруханаларда, қоғамдық инфрақұрылымда және т.б. жылу беру үшін қажетті қатты отын қазандықтарында тиімді қолданыла алады.

### **Зерттеу барысы**

Осы технологияға сәйкес диаграмма келесідей болады:

- зауытқа шектеусіз ТҚҚ жеткізу;

- ұсақтау;
- биологиялық кептіру;
- ауыр және жеңіл фракцияларға механикалық бөлу;
- RDF жанармай өндірісі;
- тұтынушыға жанармай жеткізу.

Ұсынылған кешенді қайта өңдеу теңдесі жоқ. Біріктірілген ТҚҚ қайта өңдеу зауыттарының қуаттылығы құрылыс жоспарланған аймақтың халқына байланысты. Орташа алғанда, жылына 200 000 халқы бар қала үшін қуаттылығы жылына 100 000 тонна ТҚҚ зауыты бар.

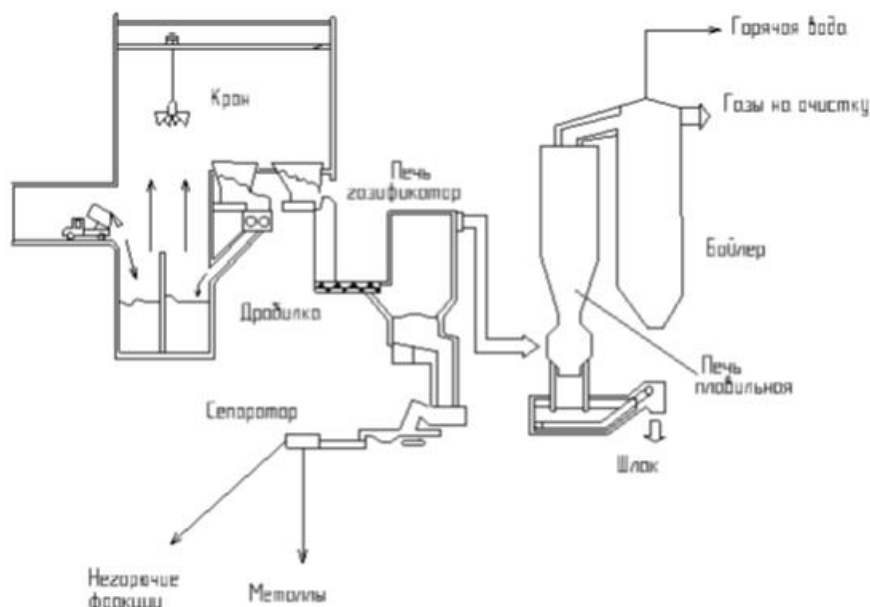


Схема 1.1 - Қатты қалдықтарды кешенді өңдеу

Бұл технологияның артықшылықтары:

1. Зауытты пайдалану кезінде қоршаған ортаға зиянды иістерді қоса, шығарындылар болмауы;
2. Полигонның бар-жоқтығы анықталмайды, өйткені ТҚҚ толық жойылған;
3. Барлық процестер жабық. Автоматты шаң мен ауаны тазарту қамтамасыз етілген;
4. Жандыру процестері жоқ. ҚТҚ-ны термиялық өңдеу бактериялық жылумен жүзеге асырылады;
5. БӨЖ сұрыптау автоматты. Балама отындар халық үшін қалдықтарды жоюға мүмкіндік береді және қоршаған ортаға теріс әсерін тигізбестен, жаңартылмайтын ресурстарды пайдалануды азайтады.

RDF қалдықтарынан энергия өндірісі бүгінгі таңда үнемді және тұрақты энергияның ең жақсы көздерінің бірі болып табылады. РДФ қазбалы отынның орнын басу ретінде пайдаланылады және көмірді, мұнай мен газды алмастыру үшін қолданылады және көмір отынынан басқа  $CO_2$  шығарындыларын тиімді төмендетеді және оларға тәуелділікті азайтады. Өңдеудің интеграцияланған технологиясын, биомеханикалық сусыздандыруды және автоматты градацияны қолдану, Қазақстанда жасыл энергияны дамыту, баламалы энергетика саласын құру жөніндегі іс-шараларға қатысты, елдің энергетикалық қуатына қосымша, экологиялық мәселелер толығымен шешілді.

Табиғи ресурстарды кешенді қайта өңдеудің экологиялық таза зауыттарын салу ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың бірыңғай жүйесін құруға және табиғи ресурстарды сақтау мен жаңартуға айтарлықтай ықпал етеді.

**Қорытынды.** Мақалада қалдықтарды қайта өңдеу әдісінің анықтамасы, сонымен қатар балама отындар халықты қалдықтармен қамтамасыз етуге және қоршаған ортаға

жағымсыз салдарсыз қалпына келтірілмейтін ресурстарды пайдалануды азайтуға мүмкіндік беретін зерттеу нәтижелері келтірілген.

Қала проблемаларын қоқыспен талдау барысында кейбір идеялар жүзеге асты. Алдымен, басқа елдерге өндеудің әдістері және оның тиімділігінің артуымен коммуналдық қатты қалдықтарды жою бойынша ұсыныстар зерттелді. Қатты қалдықтарды кәдеге жаратудың негізгі әдістері мен технологиялары бойынша қажетті теориялық нәтижелер алынды:

Қатты тұрмыстық және өндірістік қалдықтарды қалдықсыз қайта өндеудің өндірістік желісінің моделі жасалды;

Тұрмыстық қатты қалдықтарды өндеудің технологиялық схемасының негізгі компоненттері және олардың сипаттамалары анықталған;

RDF отынын шығаруға арналған қондырғының арқасында ТҚҚ органикалық компонентінен жоғары сапалы балама қатты отын алу мүмкіндігі анықталды;

Балама RDF отынының сипаттамалары бойынша зерттеулер жүргізіліп, оны қолдану аймағы анықталды.

Мұндай әдістермен, негізінен, RDF жанармайларын пайдалану табиғи ресурстарды үнемдеуге мүмкіндік береді. Қалдықтар дұрыс сұрыпталған кезде энергия өндірудің бұл әдісі айтарлықтай үнемдеуге және минералды ресурстарды үнемдеуге әкеледі.

### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі**

1. Назарбаев Н.Ә. XXI ғасырдағы орнықты дамудың ғаламдық энергетикалық және экологиялық стратегиясы. Мәскеу: Экономика, 2011, 20-38.

2. Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаевтың «Қазақстан жолы - 2050: бір мақсат, бір мүдде, бір болашақ» атты Қазақстан халқына жолдауы, 2014 жылғы 17 қаңтар, 22-34.

3. Адмакин, Л.А. (2015). Қазба көміріндегі микроэлементтердің концентрациясының екі маңызды тәуелділігі / Кокс және химия. Мәскеу: Энергоиздат.

4. <https://IA.ZAKON.KZ> (2017). «Энергияны үнемдеу 2020» бағдарламасы .5-13.

5. Левин Б. И. (1982). Тұрмыстық қатты қалдықтарды электрмен жабдықтау жүйелерінде қолдану, Мәскеу: Энергетик.

6. Бернштейн, Л.Б. (1961). Заманауи электр энергетикасындағы су электр станциялары / Л.Б. Бернштейн және басқалар. Мәскеу: Энергоиздат.

7. Витковская С.Е. (2012). Биологиялық циклдегі қатты тұрмыстық қалдықтардың антропогендік байланысы, 132-145.

**УДК 567.9410**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ КАРАГАНДИНСКОЙ ТЭЦ-3 С ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ**

**Сапар Елжас Талғатұлы**

syelzhasedu@gmail.com

Магистрант первого курса кафедры «Теплоэнергетика» ЕНУ им. Л.Н. Гумилева,

Нур-Султан, Казахстан

Природная вода не может использоваться в современных технологических процессах без предварительной очистки. Ее необходимо смягчить и деминерализовать путем ионообменной обработки на промышленной установке. Таким образом обеспечивается необходимое качество воды, циркулирующей в системе котлов, а также производимого пара для технологических нужд. Предотвращают такие негативные явления, которые вызывают:

- отложение солей на поверхностях нагрева парогенераторов;