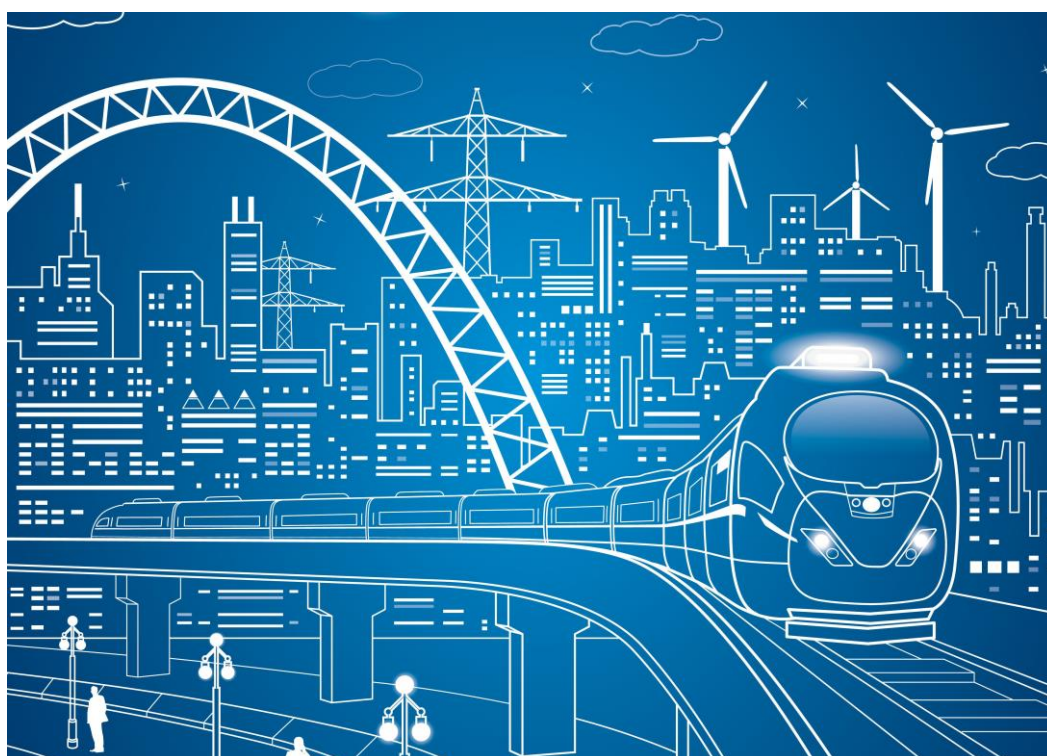


ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



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

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

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

Астана, 2023

УДК 656+620.9
ББК 39+31
А43

Редакционная коллегия:

Председатель – Курмангалиева Ж.Д. Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заместитель декана по научной работе, 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; Сакипов К.Е.– заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент; Жакишев Б.А.– заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент.

А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: XI Международная научно – практическая конференция, г. Астана, 16 марта 2023/Подгот. Ж.Д. Курмангалиева, У.Ш. Кокаев, Т.Т. Султанов – Астана, 2023. – 709с.

ISBN 978-601-337-844-2

В сборник включены материалы XI Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 16 марта 2023 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 и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



Список использованных источников

1. Попов И.А., и др. Повышение эффективности котлоагрегатов посредством интенсификации теплообмена // Энергетика Татарстана. – 2010. – № 3 (19). – С. 31-36.
2. Batrakov P.A., et al. The analysis of the deposit formation on the working surfaces of heat exchange industrial equipment. // Journal of Physics: Conference Series, 2182 (2022) 012040 IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/2182/1/012040/
3. Anastasios J. Karabelas Scale formation in tubular heat exchangers - Research priorities // International Journal of Thermal Sciences · June 2002 DOI: 10.1016/S1290-0729(02)01363-7
4. Сакипова С.Е. Особенности разрушения накипных отложений на теплообменных поверхностях при электрогидравлической очистке. // Деформация и разрушение материалов. - М.: Наука и технологии. - 2009, №9-С.42-44.
5. Nussupbekov B.R., Sakipova S.E., Ospanova D.A., et al. Some technological aspects of cleaning pipes of heat exchangers from solid scale deposits. // Bulletin of the Karaganda University. Physics series. 2022, № 4(108), pp. 106 -114. DOI 10.31489/2022PH4/106-114.
6. Nussupbekov, B.R., Sakipova, S.E., Edris, A., et al. Electrohydraulic method for processing of the phosphorus containing sludges. // Eurasian phys. tech. j., 2022, 19(1), стр. 99–104.
7. Сакипова С.Е. К расчету импульсного давления при электро-разрядном воздействии в неоднородной жидкости. // Вестник томского государственного университета. Математика и механика. – Томск. - 2009, № 1(5). - С.74-81.

УДК 536: 628.47 (574)

АҚТӨБЕ ҚАЛАСЫНДАҒЫ ӨНДЕУДІҢ ЖӘНЕ ТҰТЫНУ ҚАЛДЫҚТАРЫН ӨНДЕУДІҢ МҮМКІН ЖОЛДАРЫ

Сәлімгереев Аян Сәкенұлы

ayan_2000.4@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, 7М07117 «Жылуэнергетика» білім беру бағдарламасының
2 курс магистранты, Астана қ., Қазақстан Республикасы
Ғылыми жетекші - Сакипов Камалхан Еркешевич, т.ғ.к., «Жылуэнергетика» кафедрасының
доценті, Л. Н. Гумилев ат. Еуразия Ұлттық Университеті,
Астана, Қазақстан

Ақтөбе қаласындағы негізгі өндірістік нысандар «Ақтөбе» МГҚБ, «Интергаз Орталық Азия» АҚ [1].

«Ақтөбе» магистральдық газ құбырлары басқармасы (МГҚБ) «Бұқара-Орал» магистральдық газ құбырларын (МГ), Ақтөбе қаласына газ құбыры тармағын, «Жаңажол-Ақтөбе», «Жаңажол-КС-13», «Бозой» жерасты газ қоймасы, сондай-ақ «ҚазТрансГазАймақ» АҚ тарату газ құбырлары (Арал ЖӨБ, Шалқар ЖӨБ, Краснооктябрь ЖӨБ, Жаңажол ЖӨБ құрамында).

Кәсіпорындардың жұмысы өндіріс пен тұтынудың әртүрлі қалдықтарымен бірге жүреді және 1-кестеде жинақталған.

Кесте 1 - Өндіріс және тұтыну қалдықтары МГҚБ* «Ақтөбе»

Қалдық түрлері	Арал ЖӨБ*	Краснооктябрь ЖӨБ*	Шалқар ЖӨБ*	Жаңажол ЖӨБ*
Негізгі өндіріс қалдықтары		- пайдаланылған майлар - металл сынықтары, - газ конденсаты, - бұрғылау кесінділері,		

- оқшаулағыш материалдың қалдықтары.	
Көмекші өндіріс қалдықтары	<ul style="list-style-type: none"> - майланған шүберек, - бояулар мен лактар астындағы ыдыс, - дәнекерлеу электродтарының шлактары, - пайдаланылған шамдар - металл жоңқалары, - құрылыс қоқыстары, - бетон сынғыш - мұнай өнімдерімен сіңдірілген топырақ; - ағаш қалдықтары, - пайдаланылған батареялар - майлардың астындағы ыдыс, - химиялық реагенттердің ақаулы қалдықтары, - химиялық реагенттердің астындағы ыдыстарды орау.
Тұтыну қалдықтары	<ul style="list-style-type: none"> - майланған шүберек, - бояулар мен лактар астындағы ыдыс, - дәнекерлеу электродтарының шлактары, - пайдаланылған шамдар - металл жоңқалары, - құрылыс қоқыстары, - бетон сынғыш - мұнай өнімдерімен сіңдірілген топырақ; - ағаш қалдықтары, - пайдаланылған батареялар - майлардың астындағы ыдыс.
	<ul style="list-style-type: none"> - тұрмыстық қатты қалдықтар; - тамақ қалдықтары.

* ЖӨБ – желілік өндірісті басқару

* МГҚБ – магистральдық газ құбырларын басқару

Аралас қалдықтарды полигондарға, полигондарға және ашық жағуға материалдар мен энергияны қайтармай тастау ресурстардың жоғалуына, денсаулық проблемаларына, қоршаған ортаның ластануына және қоқыстардың төгілуіне әкеледі. Өнеркәсіптік және тұрмыстық қажеттіліктерге арналған энергияға сұраныстың артуы, олардың тапшылығына байланысты шығындардың өсуі баламалы, экологиялық таза энергия көздерін үнемі іздеуді ынталандырады.

Қалдықтардың барлық түрлерін өңдеу үшін қолданылатын плазманы газдандыруға қызығушылық артуда, әсіресе бұл бүкіл әлем бойынша қалдықтарды энергияға (WTE) түрлендіруді арттырудың жаңа тәсілі болуы мүмкін.

Жеңілдетілген тілмен айтқанда, плазмалық алау - бұл газ ағыны арқылы электр тогын өткізу арқылы жылуды өндіру тәсілі. Плазма технологиясы беттерді жабу және қауіпті қалдықтарды жою үшін бұрыннан қолданылып келеді, бірақ оның өнеркәсіптік және тұтыну қалдықтарына қолданылуы энергия көзі ретінде электр энергиясын пайдаланудың жоғары құнына байланысты толық зерттелмеген. Идея – қалдықтарды газдандыру арқылы синтездік газ (синтетикалық газ) алу.

Плазма жылуы газдандыру үшін жылумен қамтамасыз ету үшін, синтез газын «жылтырату» үшін немесе газдандыру процесінің күл өнімін шынылау үшін пайдаланылады. Сингаз өнімі электр энергиясын өндіру үшін жердегі газ қозғалтқышында немесе турбиналық генераторда жағылады.

Шикізаттың бір тоннасына өндірілетін энергия торды жағуға қарағанда плазманы газдандыру кезінде жоғарырақ, дегенмен бұл айтарлықтай экономикалық пайданы қамтамасыз ету үшін жеткіліксіз.

Плазмалық технологияда қолданылатын плазмалық реактор әртүрлі пішіндер мен өлшемдерде келеді. Реактордың құрамдас бөлігі плазмалық генератор (плазматрон) болып табылады. Осы технологияларда қолданылатын плазмалық алау келесі талаптарға сай болуы керек:

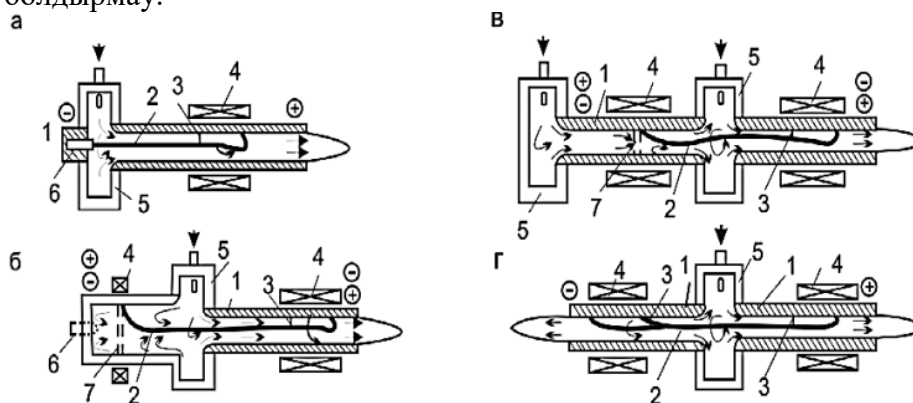
- генератордың шығысындағы плазма температурасы 2500 К-ден 6000 К-ге дейін болуы керек;
- плазмалық алау бөтен қоспаларсыз жеткілікті таза болуы керек;

- плазма параметрлері оңтайлы процесс жағдайларын қамтамасыз етуі және басқарылатын болуы керек;
- ұзақ уақыт бойы плазма генерациясын қамтамасыз ету керек;
- алғашқы энергияны плазмалық энергияға айналдыру процесінің тиімділігі жоғары болуы керек.

Өнеркәсіптік плазмалық-химиялық процестерді жүзеге асыру үшін электр доғалы және жоғары жиілікті плазмалық алаулар қолданылады, өйткені олар жоғарыда аталған талаптарға сәйкес келеді.

Доғалық разрядты құйынды тұрақтандыратын плазмалық алаулар электр доғалық плазмалық алаулар арасында кең қолданыс тапты [2]. Плазмалық алау арнасындағы құйынды газ ағыны (айналмалы деп аталатын) бір немесе бірнеше құйынды камералардың көмегімен жасалады.

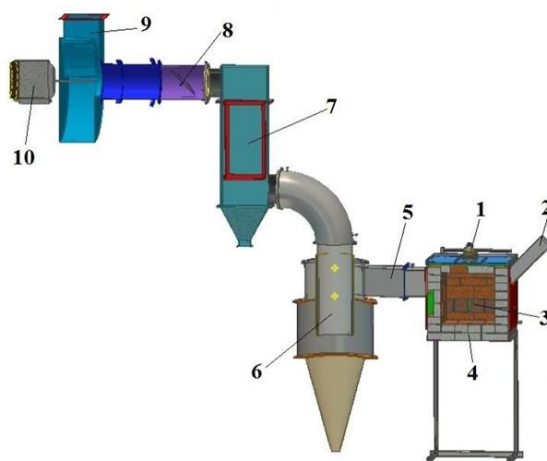
Қалдықтарды өңдеу мен кәдеге жаратудың басқа әдістерімен салыстырғанда қалдықтарды плазмалық өңдеу технологиясы бірқатар артықшылықтарға ие: реактордың көлемін 8 есеге дейін қысқарту, кішігірім аумақты орналастыру қажеттілігі, газда жану өнімдерінің көлемін азайту. плазмалық алаудың шығысы, пештегі жоғары температураның мәні 2000 К дейін және сәйкесінше, жақсы балқу күлі, сондай-ақ газдарда улы қауіпті заттардың пайда болуын болдырмау.



а - бір камералы, б - қуыс электроды бар бір камералы, в - екі камералы, г - екі жақты газ ағыны бар бір камералы, 1 - электродтар, 2 - доғалық колонна, 3 - шунтты бұзу каналы, 4 – электромагниттердің катушкалары, 5 – құйынды камера, 6 – термиялық катод, 7 – электрод бойымен доғалық нүктенің қозғалу аймағы.

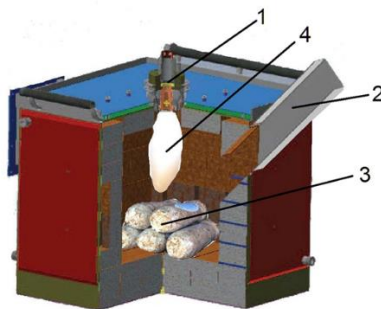
Сурет 1 - Жұмыс сұйықтығының құйынды ағынымен тұрақтандырылған доғасы және өздігінен реттелетін доғасы бар плазмалық алаулардың схемалары

2-суретте реактор 4, плазмалық алау 1, плазмалық алауды басқару жүйесі және реактор мен плазмалық алауды газ бен сумен қамтамасыз ету жүйесінен, сондай-ақ газды тазарту жүйесінен 7 тұратын қондырғы көрсетілген. Бұл қондырғыда жүйе бар. оларды талдау үшін ТҚҚ газдандыру процесінің газ және конденсацияланған өнімдерінің сынамаларын алу үшін [2].



1 – доғалық плазмалық алау; 2 - қатты тұрмыстық қалдықтар брикеттерін жеткізуге арналған құбыр; 3 – ТҚҚ газдандыру аймағы; 4 - реактор; 5 - реактордан жанғыш газды кетіруге арналған камера; 6 – циклондық жану камерасы; 7 - қап сүзгісі бар газды тазарту қондырғысы; 8 - басқару клапаны; 9 - шығару жүйесінің желдеткіші; 10 - шығару жүйесінің қозғалтқышы

Сурет 2 - ТҚҚ плазмалық газдандыру қондырғысының схемасы



1 – электр доғалы плазмалық алау; 2 - қатты тұрмыстық қалдықтар брикеттерін жеткізуге арналған құбыр; 3 - ҚТҚ брикеттері; 4 - плазмалық алау.

Сурет 3 - Плазмалық реактордың диаграммасы

Плазмалық реактор отқа төзімді кірпішпен қапталған текше тәрізді тот баспайтын болаттан жасалған қорап. Реактор ішіндегі температура инфрақызыл пирометрмен өлшенеді.

2 және 3-суреттерде қатты тұрмыстық қалдықтарды плазмалық газдандыруға арналған қондырғы көрсетілген, бірақ оны қалдықтарды кәдеге жарату үшін де пайдалануға болады. Бастау үшін реактор плазмалық алаумен 1100 К температураға дейін қызады. Содан кейін отын жүктеледі - салмағы 8 кг қалдықтардан брикеттер. Ауа плазмалық факелдің әсерінен температура 1600 К жетеді, қалдық масса газданады, ал бейорганикалық бөлігі балқып, реактордың шлак түзілу аймағында жиналады.

Алынған синтез газы салқындатылып, тазартылып, зауыттан үздіксіз шығарылады. Қалдықтың балқытылған минералдық бөлігі плазмалық алауды өшіріп, реактор суығаннан кейін реактордан шығарылады. Плазмалық реактор, сондай-ақ плазмалық алау салқындату суы бар қоршаған ортаға айтарлықтай жылу жоғалтуымен сипатталады.

Тұтыну және өндіріс қалдықтарын плазмалық газдандырудың тәжірибелік зерттеулерінің нәтижелері бойынша плазмалық реактордың жұмыс режимдері анықталды және шлактағы қалдық көміртегі мөлшері анықталды. Газды талдау нәтижесінде газ тазалау қондырғысының шығысында келесі газ құрамы алынады, CO – 26,5 %, H₂ – 44,6 %, N₂ – 28,9 %. Синтез газының жалпы концентрациясы 71,1 % құрады, 1600–1800 К температурадағы синтез газының шығымы 82,4 % (CO - 31,7 %, H₂ - 50,7 %) болады.

Тәжірибеде қолданылатын плазмалық алаулардан салқындату суы бар қоршаған ортаға айтарлықтай жылу шығыны бар екенін, сонымен қатар плазмалық реакторға қалдықтарды жеткізу үшін реакторды алдын ала қыздыруға жұмсалатын энергияның жоғары шығындарын көруге болады.

Қалдықтарды өңдеудің әртүрлі технологиялары зерттелді, қалдықтарды плазмалық газдандыру технологиясы әлі де перспективалы [3]. Ауа және бу орталарында плазманы газдандырудың бірнеше авторларының әртүрлі кинетикалық есептеулері қарастырылды, бұл қалдықтардың бөлшектерінің плазмалық реакторда тұру уақытында (0,4-0,7 с) жану жылуы шамамен жоғары калориялы синтез газы болатынын көрсетті. 3540 ккал/кг, ал плазма-ауаны газдандыру кезінде 1 кг өндіріс және тұтыну қалдықтарынан 1,16 кг жанғыш газ түзіледі. Плазма-бу газдандыру кезінде, плазмалық реакторда қалдық бөлшектердің тұру уақытында (0,7-1,2 с) реактордың шығысында шамамен 5070 ккал/кг жану жылуы бар жоғары калориялы синтездік газ, ал 0,87 кг таза синтез газы [3].

Ақтөбеде жылу мен электр энергиясын өндіру табиғи газ есебінен жүзеге асырылады, яғни. бу қазандықтары газ тәрізді отынмен жұмыс істейді, ал плазмалық газдандырудан кейін синтез газын пайдалану табиғи газды тұтынуды азайтады, осылайша қазандықтарды жаһандық қайта құруды болдырмайды. Бұл қала үшін экономикалық және экологиялық жағынан тиімді, сондықтан Ақтөбе қаласының кәсіпорындарында өндіріс және тұтыну қалдықтарын кәдеге жарату үшін плазмалық технологияны енгізу өзекті болмақ.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Программа управления отходами для УМГ «Актобе» АО «Интергаз Центральная Азия» на 2022-2031 г.г.
2. Пархоменко В.Д., Рыбулев П.Н. Технология плазмохимических производств. – Киев: Высшая школа, 1991. – 253 с.
3. Messerle V.E., Mosse A.L., Ustimenko A.B. Municipal Solid Waste Plasma Processing: Thermodynamic Computation and Experiment // IEEE T Plasma Sci. – 2016, – Vol. 44, № 12. – P. 3017–3022
4. A.L. Mosse, V.V. Savchin, Plasma technologies and devices for waste processing, Minsk: Belaruskaya navuka, ISBN 978-985-08-1856-0, 411 p., 2015. (in russ).

УДК 621.311.6.03

ҚОСАЛҚЫ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРДАҒЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ҮЙЛЕСІМДІЛІК

Теміржанова Шолпан Уалиханқызы

sholpan_00.03@bk.ru

Ғылыми жетекші: т.ғ.д., профессор Алимгазин Алтай Шурумбаевич

Қосалқы станциясының релелік қорғаныс тізбектерінің қысқа тұйықталу токтары мен өнеркәсіптік жиілік кернеулерінің әсерінен электромагниттік үйлесімділігін зерттеу нәтижелері келтірілген. 220 кВ ашық тарату құрылғысы, 110 кВ ашық тарату құрылғысы жабдықтарындағы потенциалдарды өлшеу нәтижелері; қысқа тұйықталу кезінде РҚА тізбектерінде туындайтын кедергі деңгейлері келтірілген. Жерге тұйықтау құрылғысындағы потенциал ұлғайған кезде РҚА кабельдерінің қабықтары бойынша ағатын токтың шамасын бағалау жүргізілді. Электромагниттік жағдайды жақсарту мақсатында 220 кВ ашық тарату құрылғысы, 110 кВ ашық тарату құрылғысын жерге қосу құрылғысын қайта құру тиімділігі көрсетілген.