

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

КОРРОЗИЯЛЫҚ ПРОЦЕСС ТИПТЕРІНІҢ, ЖЫЛУ ЖЕЛІЛЕР СЕНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

Марленов Сейлхан Берыкулы

smarlenov@gmail.com

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Көлік-энергетика факультеті, «Жылуэнергетика»
мамандығының 2-курс магистранты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Соңғы жылдары, жылу желілер сенімділігінің төмендеу үрдісі қатты байқалады. Бұл өз кезегінде, материалдық және қаржылық жоғалтуларға, адамдардың қалыпты өмір жағдайын және жұмысы бұзып, технологиялық процестердің жаңылынуына әкеп соғады.

Осы мақала жұмысында, жылу желілерінің төмен сенімділігін анықтаушы факторы – коррозия, түрлерінің анализі көрсетілген. Бұл өз кезегінде, зақым келтіруші, негізгі коррозия түрін анықтауға бағытталған.

Жылу желілер элементтерінің, төмен сенімділігі, көп жағдайда құбыржолдарының және желі қондырғыларының зақымдануына байланысты. Бұл зақымданулар, жиі, элементтердің істен шығуына әкеледі. Істен шығу және бұзылуға әкелетін бүлінулер: құбырлардың тесілуін тудыратын коррозиялық зақымдар, балқытылып біріктірілген тігістердің ажырауы, корпус және байпас жапқыштарының коррозиясы және т.б. [3].

Айтылып кеткен зақымданулар, элементтерге эксплуатациялық процесс барысында, қолайсыз факторлардың әсері нәтижесінде пайда болады. Құбыржолдар зақымданып бұзылуының ең жиі себебі, ол – сыртқы коррозия. Ал, құбырлардың пісіру тегістерінің көлденең және тура жарылуларымен байланысты зақымдар саны, коррозиялық зақымдануларға қарағанда, әлдеқайда төмен [3].

Кесек қалалардағы жылу желі құбыржолдары негізінен, жер асты каналдарында салынған. Бұл каналдар жиі, құбырлардағы коррозия процестерін күшейтетін, өз және топырақ суларымен, су басу құбылысына ұшырайды.

Желідегі сыртқы коррозияның пайда болу себебі – жер асты құбырлардың, ылғалды температуралық режим жағдайындағы жұмысы және қала көлеміндегі көлік және параллельді электр желілерінің, электр ағындар әсері [2].

Жер асты өтпелі емес каналдардағы жылу жолдарының және каналсыз конструкцияларының сенімділігінің төмендеуінің негізгі себебі, ол – жылу желілердегі беруші құбырлардың сыртқы коррозиясы. Құбырлардың бүлінуінің жалпы мөлшерінің 80%-на дейін, сыртқы коррозия құрайды [2].

Жылыту периодының едәуір мерзімінде, сонымен қатар жылыту периодынан тыс, жылу желілердегі беруші құбырлардағы желі суының температурасы 70-80°C сақталады. Мұндай температурада, өтпелі емес жер асты каналдарындағы қоршаған ортаның жоғары ылғалдылық шарттарында, коррозия процестері өте интенсивті жүреді. Себебі, болат құбырларының беті және олардың изоляциялық материалы, ылғалды күйде болады. [2]

Сонымен, жоғарыдағы ғалымдардың жұмысына сүйенетін болсақ, ұзақ уақыт бойы, жылу желілер құбырлары зақымының көп бөлігі, сыртқы коррозияға байланысты деп саналатын. Бірақ бұл пікірдің орыны бар. Мысалы, сол жылдардағы “МосЭнерго” жылу желілеріндегі құбырлардың зақымдану статистикасы келесі түрге ие [1]:

Кесте 1 - МосЭнерго жылу желілеріндегі құбыржолдарының зақымдану статистикасы

Зақымдану түрі	1969		1979		1971	
	Саны	%	Саны	%	Саны	%
Құбырдың сыртқы коррозиясы	207	93	245	89	281	87
Пісірілген тігістің ажырауы	1	0,5	3	1	-	-
Сальникті компенсаторлар стаканының коррозиясы	11	5	22	8	32	10
Ауа шығарғыштарының және воздушниктердің коррозиясы	4	1,5	7	2	11	3
Зақымдардың жалпы мөлшері	223	100	227	100	324	100
Екі құбырлы трассаның 100 км-не, жылдағы зақымның меншікті мөлшері	24		27		30	

Ал, Ю.В. Балабан-Ирмениннің қызметкерлерімен бірге, 149 жылу желі объектілерінде жүргізілген сауалнамасы бойынша, ішкі коррозия әсерінен пайда болатын зақым жайлы, 86 объект қана мәлімдеді. Бұл, ішкі және сыртқы коррозияларының бәсекелес процестер болуына байланысты. Яғни, ішкі коррозияның төмен жылдамдығында, сыртқы коррозия себебінен құбырлардың жиі ауыстырылуы, ішкі коррозия процестеріне назар аудартпайды. Сонда құбырдың сыртқы жабындыларының антикоррозиялық сапасын жоғарлату, құрылыс және жер асты трассалар эксплуатация сапасын арттыру жағдайында, ішкі коррозия нәтижесінде пайда болатын бүлінулер үлесі өседі [1].

Жиіленіп кеткен, желі құбырларының, жоспарланған қызмет мерзіміне жетпей істен шығуы, көп жағдайда жергілікті коррозия процестеріне байланысты.

Құбыржолдарының ішкі жолдарынан зақымдануының негізгі типі, ол – ойықтар. Ал, эксплуатация мерзімі өте келе, ойықтар тереңдеп, тесіледі. Бұл ойықтар, бүкіл периметр бойымен шығады және олардың пайда болуы, желі су ағынының гидродинамикасының бұзылуына қатысты емес [1].

Тесіктерге айналған ойықтар, құбырдың сыртқы изоляциясын ылғалдандырып, беткі коррозияны жылдамдатады. Тәжірибенің, коррозиялық зақымдану классификациясы бойынша нормативті – методикалық материалдардың болмауы, пайда болушы авариялық жағдайлардың көп бөлігінің, сыртқы коррозия мәселесі деп саналуына әкеледі. Сондықтан, ішкі коррозия әсерінен бүліну бойынша алынған деректерді, кемітілген деп қабылдау қажет [1].

Жылу өткізгіштеріне топырақ жағынан жоғары герметикалық конструкциялардың қолданылуына байланысты, құбыржолдарындағы жалпы коррозиядағы ішкі коррозия үлесі жоғарылай береді. Сондықтан, бұл жағдайда, жылу желілеріндегі құбыр металын ішкі жемірілуінен қорғау өзекті болып табылады.

Жылу желілердегі металлдың ішкі коррозия процестеріне үш фактор әсер етеді: судың физика-химиялық параметрлері, металлдың физика-химиялық сипаттамалары және қондырғы элементтерінің конструкциясы. Ішкі жемірілу жүрісіне әсер ететін негізгі су-химиялық параметрлер: рН, O_2 және CO_2 еріген газдарының концентрациясы және су құрамындағы агрессивті ион-депассиваторлар (SO_4^{2-} сульфаттары, Cl^- хлоридтері) [1].

Балабан-Ирменин Ю.В. [1] жұмысына сүйенетін болсақ, анық байқалған біркелкі емес және жергілікті электрохимиялық коррозиясы, металлдың аэрирацияланған табиғи сумен жанасқан өндірістік процестердегі, көміртекті болаттарында кезігеді. Табиғи судағы коррозияның агрессивті иондардың(сульфаттар және хлоридтер) жалпы мөлшері 5 мг/кг-нан төмен емес. Ал, жиі кездесетін су құрамындағы орташа мөлшері 47 мг/кг. Бұл жүйелердегі коррозия, катодты бақылаумен жүреді, ал болат құрамының коррозия жылдамдығына әсері өте төмен немесе мүлдем әсер етпейді. Жылу желі шарттарында, табиғи су қолданылады. Себебі, қоректік суды дайындаудағы өңдеуден кейінгі, бастапқы судың анионды құрамы, өте аз өзгереді.

Қазіргі кездегі ҚР «Техникалық эксплуатация ережелері» заңы бойынша [4], жылу желілеріндегі су-химиялық режим нормалары төменгі кестеде сипатталған:

Кесте 2 - Жылу желілеріндегі су-химиялық режим нормалары

Көрсеткіш түрі	Ашық жүйе	Жабық жүйе
Жылумен қамту жүйелеріндегі рН көрсеткіші	8,3-9,0	8,3-9,5
Темір қосылыстарының құрамы, мг/дм ³ (жоғары емес)	0,3	0,5
Еріген оттегі мөлшері, мкг/дм ³ (жоғары емес)	20	
Қалқыма заттар мөлшері, мг/дм ³ (жоғары емес)	5	
Мұнай өнімдерінің құрамы, мг/дм ³ (жоғары емес)	0,1	1

Су рН көрсеткіші және құрамындағы еріген газдар, металл коррозиясы үдерістеріне және олардың интенсивтілігіне әсер етеді. Су құрамындағы коррозия өнімдерін тудыратын қосылыстар, коррозиялық процестердің толық жүру механизмдері [1] еңбегінде сипатталған.

Жоғарыда сипатталған авторлар еңбектеріндегі деректерін тұжырымдайтын болсақ, жылу желілерінің сенімділігін анықтайтын негізгі фактор – құбыржолдарындағы металл коррозиясы. Эксплуатациялық қызмет мамандарымен, құбырлардағы авариялардың көп бөлігі, сыртқы жемірілу жағдайларына жатқызылады. Алайда жергілікті типті, құбыр бетінің коррозиясы, сыртқы коррозияның жүруіне ықпал етеді. Яғни, құбыр бөліктерін жиі ауыстыру жағдайлары, ішкі коррозия әсерінен пайда болған ойықтар-тесіктер, біріктірілген тігістердің ажырауы, ескертпейді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Балабан-Ирменин Ю.В. Защита от внутренней коррозии трубопроводов водяных тепловых сетей. 2-ое издание. Переработанное, дополненное / Балабан-Ирменин Ю.В., Липовских В.М., Рубашов А.М. – М: Издательство «Новости теплоснабжения», 2008. – 288 с.
2. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети / Соколов Е.Я. – М: Издательство МЭИ, 2001. - 472 с.
3. Ионин А.А. Теплоснабжение / Ионин А.А., Хлыбов Б.М., Братенков В.Н., Терлецкая Е.Н. - М: Стройиздат, 1982. – 336 с.
4. Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011066>

УДК 620.92

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УТИЛИЗАЦИИ СБРОСНЫХ ВОД ЭКИБАСТУЗСКОЙ ТЭЦ

Мекебай Сүндет Алпамысұлы

sundet_001@list.ru

магистрант 2 курса Транспортно-энергетический факультет, кафедры Теплоэнергетика,
ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан

В казахстанской степи, в местах, казалось бы, не очень приспособленных для жизни, вырос город, который сегодня хорошо известен не только в Казахстане, но и во всем мире. Это наш Экибастуз - город угольщиков и энергетиков. Своим рождением он обязан уникальному месторождению каменного угля, одному из самых богатых в мире. С вводом в действие ГРЭС-1, ГРЭС-2 Экибастуз становится центром крупнейшего топливно-энергетического комплекса. Сегодня добыча угля ведется на трех разрезах - «Богатырь Комир», «Северном» и «Восточном». Экибастузский уголь обеспечивает бесперебойную работу электростанций Казахстана, Урала и Западной Сибири.