

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**

## ӨНІМДЕРДІҢ САПАСЫН БАҚЫЛАУ ӘДІСТЕРІН ТАҢДАУ

**Ярова Жұлдыз Мақсатқызы**

[zhuldyzharova@bk.ru](mailto:zhuldyzharova@bk.ru)

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ Көлік- энергетика факультетінің, СтМС кафедрасының, бакалавриатының 2-курс студенті, Нұр – Сұлтан, Қазақстан

Ғылыми жетекші: Карбаев Нулан Кажкенович

Бақылау өнім сапасын қамтамасыз етудің ажырымас бөлігі болып табылады. Сапаны бақылау деп – талаппен орнатылған, өнім сапасы тәуелді болатын, процестің немесе өнім қасиеттерінің сандық немесе сапалық сипаттамаларға сай келуін тексеруді айтамыз.

Сапаны бақылауды ұйымдастыру – нормативті – техникалық құжатқа толықтай сәйкес келетін, өнім өндірісін қамтамасыз етуге бағытталған, техникалы және административті іс – шаралар жүйесі.

Бақылауды жүргізу кезінде бақылау объектісін, бақылау әдісін (бақылауды жүргізу технологиясын, бақыланған көрсеткіштерді, бақылау дәлдігін) бақылауды орындау шараларды және бақылауды жүргізуге нормативтік құжаттарды анықтау маңызды

Осылардың ішіндегі маңыздыларының бірі – бақылау әдістері. Бақылаудың көптеген әдістері бізге белгілі. Менің баяндамамның мақсаты - бәріне бірдей белгілі емес бақылау әдістерінің түрлерімен танысу.

Сапаны бақылаудың тиімді әдістері мен құралдарын таңдау үшін материалдардың физикалық-механикалық қасиеттерін, ішкі құрылымның сипаттамалық ерекшеліктерін және құрылымдық ақауларды, бұйымдардың геометриялық параметрлерін (пішіні, өлшемдері), бұйым бетінің күйін, бақылау жүргізу шарттарын және бұйымдарды жасау технологиясының ерекшеліктерін ескеру қажет. Сондай тиімді әдістің бір түрі:

Композициялардан құрылымдар жасау - бұл ондаған технологиялық параметрлерге тәуелді, кез келгенін өзгерту берілген құрылымның қайтымсыз бұзылуына әкелуі мүмкін күрделі және көп сатылы процесс. Құрылымдық ақаулардың болуы көбінесе құрылымдардың өнімділігін анықтайтын шешуші факторға айналады. Қажетті физикалық-механикалық сипаттамаларды төмендететін құрылымдық ақауларды уақтылы табуды қамтамасыз ету - өндірілетін құрылымдардың жоғары сапасына жетудің өзекті мәселелерінің бірі. Бұл мәселені шешу өнімдердің сапасын бақылаудың тиімді әдістері мен құралдарын оңтайлы таңдау және қолдану кезінде ғана мүмкін болады. [1]

Конструкцияларды дайындау бірнеше кезеңдерде жүреді, олардың әрқайсысында берілген технологиялық операцияға тән ақаулардың пайда болуы мүмкін. Анықталған ақауларды уақтылы жою үшін барлық операцияларда сапаны бақылауды жүзеге асыру керек немесе технологиялық тізбекте ақаулы материалдың одан әрі қолданылуын болдырмау қажет.

Қиратпайтын сынау (NDT) өнімнің барлық көлемінің сапасына кепілдік бермейді, дегенмен өндіріс технологиясын жасау кезеңінде ақаулардың жекелеген түрлерін анықтау және берілген құрылымнан әр түрлі ауытқулардың әсер ету дәрежесін анықтау қажет.

Өнімнің барлық көлемінің жоғары сапасын қамтамасыз ету тек NDT әдістері мен құралдары қолданылған жағдайда ғана мүмкін болады. NDT сапалы әдістерін қолдану өнімнің сапасын бақылауға ғана емес, олардың қасиеттерін, параметрлерін және өнімнің істен шығу себептерін болжауға мүмкіндік береді. NDT әдістері әмбебап емес, олардың әрқайсысының тиімді қолданудың жеке аймағы бар. Олардың көпшілігі ақаулықтарды анықтау міндеттерінің тар шеңберін шешуге мүмкіндік береді: белгілі бір материалдан жасалған бұйымдарды бақылау, белгілі бір типтегі ақауларды іздеу. Сондықтан жоғары

сапаға жету өндірістің әр кезеңі үшін тиімді NDT әдістері мен құралдарын қолданған кезде ғана мүмкін болады.

Композиттік өнімдерді бұзбайтын сынау әдістері.

СМ өнімдерінің сапасы, әдетте, біртекті емес критерийлер жиынтығымен сипатталады, олардың арасында беріктік, массалық және термофизикалық көрсеткіштер басты рөл атқарады.

Өнімдердің сапасын бағалау үшін дайын өнімнің көрсеткіштерін анықтау қажет. Бұқаралық критерийлерді табу өнімдерді өлшеуді және олардың көлемдерін есептеуді немесе өлшеуді қажет етеді. Өнімнің термофизикалық параметрлері іс жүзінде оның формасы мен дизайнына тәуелді емес, бұл белгілі әдістерді қолдана отырып куәгерлер сынамаларын зертханалық зерттеу нәтижелері бойынша жылу өткізгіштік коэффициенттерін, жылу диффузиясы мен жылу сыйымдылығын анықтауға мүмкіндік береді. Ең үлкен қиындықтар беріктік индикаторларын алу кезінде туындайды, өйткені олар көбінесе өнімнің пішініне (дизайнына) байланысты. Бұл өнімнің беріктігін сынамалардың деструктивті сынақтарының нәтижелері бойынша бағалауды қиындатады.

Термиялық бақылау әдісі. Термиялық NDT әдістері басқарылатын объектінің жылулық (температуралық) өрістерін жазуға негізделген. Беткі температура өрісі жылу берудің ерекшеліктері туралы ақпарат көзі болып табылады.

Термиялық NC үшін негізгі ақпараттық параметр - бұл объектінің ақаулары мен ақаусыз аймақтары арасындағы жергілікті температура айырмашылығы Температураның айырмашылығы және оның бақыланатын объектінің әр түрлі бөліктеріндегі градуспен мәні ішкі және сыртқы факторлардың үлкен санының функциясы болып табылады. Ішкі факторлар басқарылатын объектінің және ақаудың термофизикалық қасиеттерімен, сондай-ақ олардың геометриялық параметрлерімен анықталады. Сыртқы факторлар - бұл басқарылатын объектінің бетіндегі жылу беру процесінің сипаттамалары, қыздыру көзінің қуаты және оның объект бойымен қозғалу жылдамдығы. NDT термиялық әдістері жақтаудағы арматуралық жіптердің жетіспеуі, салыстырмалы түрде үлкен шетелдік қосындылар сияқты ақауларды анықтай алады. Алайда, бұл әдістер құрылымның кішігірім ақауларын анықтауға мүмкіндік бермейді, өйткені қазіргі заманғы жабдықтың геометриялық рұқсаты шамамен 0,5 мм құрайды. Термиялық NDT әдістері зерттелетін объектіні қыздыру және салқындату процесінің жеткілікті ұзақтығына ие, терең көмілген ақауларды нашар анықтайды.

Акустикалық бақылау әдісі. Акустикалық NDT әдістері зерттелетін объектіде қозған серпімді тербеліс параметрлерін жазуға негізделген. Ультрадыбыстық және дыбыстық жиіліктің 50 Гц-тен 50 МГц-ге дейінгі тербелістері ортаның серпімді деформациясы аймағында жүреді, мұнда кернеулер мен деформациялар пропорционалды байланысты.

Акустикалық NDT әдістері екі топқа бөлінеді: акустикалық толқындардың эмиссиясы мен қабылдауына негізделген (белсенді әдістер); тек толқындарды қабылдауға негізделген (пассивті әдістер). [2]

Акустикалық НК металл және металл емес материалдардың үздіксіздігін, дәнекерленген, дәнекерленген және желімделген қосылыстардың сапасын бақылауға, сондай-ақ қалыңдығын бір жақты қол жетімділікпен өлшеуге мүмкіндік береді. Өлшеу дәлдігі эквивалентті немесе шартты сезімталдықтың 3 ... 8% құрайды, оны белгілі бір пішіні, өлшемі, бағыты мен тереңдігі бар арнайы эталонды шағылыстырғыштар орнатады. Акустикалық бақылауды қолдану формасы қарапайым өнімдер үшін тиімді. Сынақ үшін сфералық және конустық пішіндегі кішкене бөліктер, бұрандалы және аспаптық қосылыстары бар бөліктердің аймақтары, шығыңқы жерлер, фланецтер, бұрғылау тесіктері. Акустикалық бақылауды жүзеге асыру үшін өнімнің белгілі бір жолмен дайындалған беті болуы қажет.

Ультрадыбыстық әдістер. Ультрадыбыстық ақауларды анықтау ультрадыбыстық толқындарды қолдануға негізделген NDT өнімдері үшін кеңінен қолданылады. Басқару кезінде ультрадыбыстық толқындар өнімге арнайы эмитенттердің көмегімен енгізіледі, содан

кейін толқындарды өнім арқылы өткізгеннен кейін олар қабылдағышпен өлшенеді. Ақаулар өнім арқылы өткен ультрадыбыстық толқындардың қарқындылығын төмендету арқылы анықталады.

Ультрадыбыстық тербеліс көздері кәдімгі жоғары жиілікті генераторларға қосылған арнайы эмитенттер болып табылады. Ультрадыбыстық толқындардың эмитенттерінің жұмыс істеу принципі пьезоэлектрлік эффектке негізделген. Бұл құбылыстың мәні кейбір кристаллдарды (кварц, Рошель тұзы және т.б.) қысқанда немесе созғанда олардың бетінде электр заряды пайда болатындығында, оның мәні ток күшіне тікелей пропорционалды. Керісінше пьезоэлектрлік эффект пайда болады, оған электр өрісі түскен кезде кристалдың өлшемдері өзгереді. Кері пьезоэлектрлік әсер сәуле шығарғыштарда, ал тікелей ультрадыбыстық тербелістер қабылдағыштарында қолданылады. Ультрадыбыстық ақауларды анықтау әдістері материалдың әртүрлі тығыздықтары  $\rho_1$  және  $\rho_2$  және дыбыстың таралу жылдамдығы  $V_1$   $V_2$  әртүрлі бөліктерінен өткенде ультрадыбыстық толқындардың шағылу немесе әлсіреу құбылысына негізделген. Бұл толқындар СМ бетімен жанасатын пьезоэлектрлік түрлендіргіштің керамикалық элементімен қозғалатын бақыланатын зат бөлшектерінің механикалық тербелісі болып табылады.

Іс жүзінде ультрадыбыстық сынаудағы негізгі мәселелердің бірі - ультрадыбыстық энергияны трансмиттер көмегімен өнімге беру. Эмитент пен өнім арасындағы акустикалық байланыс аралық ортаны қолдану арқылы жүзеге асырылады.

Баяндамада «Бұзылмайтын бақылау» (NDT, NK) сөздері кездеседі. Сапаны басқаруда осы NDT, NK – ның маңызы зор. Біз ұйымдастырушылық, әлеуметтік, психологиялық, экономикалық, ұйымдық-технологиялық деген әдістерді бұрыннан білеміз. Мемлекетіміз дамыған сайын, жаңа дүниелер де ашылады. Яғни сапаны бақылаудың жаңа әдістері де ашылады. Жаңа әдістерді барынша білгеніміз өзімізге жақсы. Себебі, сонда ғана, өнім сапасы да арта түседі.

#### **Пайдаланылған әдебиеттер:**

1. Димов Ю. В, «Метрология, стандартизация и сертификация», Издательский дом «Питер» 2010, 218 с.
2. Татьяна Мурашкина, «Техника физического эксперимента и метрология», 224 с.
3. Владимир Дворкин, «Метрология и обеспечение качества химического анализа», Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2018. - 239 с. .

**УДК 338.005**

### **ӨНДІРУШІ САЛА МАШИНАЛАРЫНЫҢ ФАКТОР-ТӘУЕКЕЛДЕРДІ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ**

**Ахмедьянов А.У, Киргизбаева К.Ж**

[abdulla261@yandex.ru](mailto:abdulla261@yandex.ru), [kirg-kam@yandex.kz](mailto:kirg-kam@yandex.kz)

«Стандарттау, сертификаттау және метрология» кафедрасының т.ғ. к., доцентері,  
Л. Н. Гумилев ат. ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

**Джумадилова Н.М.**

[nazjm@list.ru](mailto:nazjm@list.ru)

«Стандарттау, сертификаттау және метрология» кафедрасының аға оқытушысы  
Л. Н. Гумилев ат. ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Кен өндіру саласындағы бір шөмішті экскаваторлар пайдалы қазбаларды ашық тәсілмен қазу кезінде технологиялық тізбектегі жетекші машиналар болып табылады.