

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ  
ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

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



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

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

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

Нұр-Сұлтан, 2022

**УДК 656/621.31**  
**ББК 39/31**  
**А43**

**Редакционная коллегия:**

Председатель – Мерзадинова Г.Т., Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации 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; Жакишев Б.А.– заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент.

**А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики:** пути их инновационного решения: X Международная научно – практическая конференция, Нур-Султан, 17 марта 2022 /Подгот. Г.Т. Мерзадинова, Т.Б. Сулейменов, Т.Т. Султанов – Нур-Султан, 2022. – 597с.

**ISBN 978-601-337-661-5**

В сборник включены материалы X Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Нур-Султан 17 марта 2022 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.



© ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, 2022

## ФИБРОБЕТОН БҰЙЫМДАРЫ ӨНДІРІСІНДЕГІ САПА МЕНЕДЖМЕНТІ ЖҮЙЕСІНЕ ҰСЫНЫСТАРДЫ ӘЗІРЛЕУ

**Баимбетов Нұрлан Әбішұлы, Абсеитов Ерболат Тілеусейтұлы,  
Килибаев Еркебұлан Өмірліұлы**  
[nb.s.78@mail.ru](mailto:nb.s.78@mail.ru)

Қазақстан, Нұр-Сұлтан, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің «Стандарттау, сертификаттау және метрология» кафедрасының техника ғылымдарының кандидаттары, доценттері, аға оқытушысы

Фибробетон-бұл ұсақ түйіршікті материал, оның құрамдас бөліктерінің бірі арматуралық толтырғыш болып табылады. Бұрын сынғыштықты және жарықтардың пайда болу санын азайтуды ескере отырып, бетонның беріктігін арттыру бойынша шаралар қабылданды. Сонымен, құрылысшылар дисперсті талшықтарды қосып, оларды бүкіл бетон массасына біркелкі таратты.

Бұл материалдың физика-техникалық қасиеттері: фибробетонның жылу өткізгіштігі, оның тығыздығы бетон қоспасын нығайту жүргізілген талшықтардың материалына байланысты. Бетон қоспасының дисперсті арматурасы жасанды талшықты талшықтармен жүзеге асырылады. Ол үшін органикалық немесе минералды шыққан металдандырылған және металдандырылмаған жіптердің әртүрлі түрлері қолданылады.

Фибра өзінің шығу тегі мен өндіріс әдістеріне сәйкес алты негізгі категорияға бөлінеді, олардың әрқайсысы МЕСТ 14613-83 «Фибра. Техникалық шарттарына» сәйкес келуі керек.

Қазақстан және шет ел тәжірибесіндегі фибробетон өндірісіне қойылатын жалпы талаптар.

Бұл материал Қазақстанда қабылданған бірнеше МЕСТ-ке қолданылады, олар:

- МЕСТ 54854–2011 «Өсімдік тектес органикалық толтырғыштардағы жеңіл бетондар»;
- МЕСТ 19222–84 «Арболит және одан жасалған өнімдер»;
- ГОСТ 25192–2012 «Бетон. Жіктелуі және жалпы техникалық талаптар»;
- ГОСТ 26633–2012 «Ауыр және ұсақ түйіршікті бетон. Техникалық талаптар».

Бұл құжаттар тек фибробетонға қойылатын жалпы талаптарды сипаттайды және осы типтегі материалдардың барлық спектрін қамтымайды.

Мысалы, тығыздығы 1200-1500 кг/м<sup>3</sup> болатын фибробетон осы құжаттардың талаптарына сәйкес келмейді, бірақ онымен ондаған жылдар бойы тұрғын үйлер салынууда. Бұл материалдың сапасын және оны аз қабатты құрылыста пайдалану мүмкіндігін растайды. Сондықтан, ағаш жүніне және осы материалдан жасалған бұйымдарға негізделген фибробетондардың барлық маңызды өндірушілері белгілі бір тапсырмаларға мүмкіндігінше қолайлы қоспаны жасауға мүмкіндік беретін оңтайлы рецепт пен өндіріс технологиясын анықтау үшін зерттеулер жүргізеді. [1].

АБК құрылыс лабораториясы мысалында фибробетон өндірісін бақылау. АБК құрылыс зертхана жұмысы сипаттамасы.

«АБК – Зертхана» ЖШС сынақ зертханасы 2005 жылы құрылған және Қазақстан Республикасының Мемлекеттік Техникалық реттеу жүйесінде аккредиттелген. Компанияның мақсаты: зертханада, сондай-ақ құрылыс объектілерінде далалық жағдайларда сынақтардың нақты түрлерін жүзеге асыру болып табылады. Сондай-ақ «АБК-зертхананың» міндеті тікелей объектілерде құрылыс материалдарының, сондай-ақ темір-бетон конструкцияларының сапасын тәуелсіз тұрақты бақылауды жүзеге асыру болып табылады. Аккредиттеу саласына кіретін өнімдер тізбесіне бетон және ерітінді қоспалары, цемент, құрғақ қоспалар, құм, кірпіш және тас, бетон конструкциялары, жол-құрылыс материалдары, топырақтар, асфальтбетон, битум енгізілген.

АБК құрылыс Лабораториясының сапа менеджмент жүйесі.

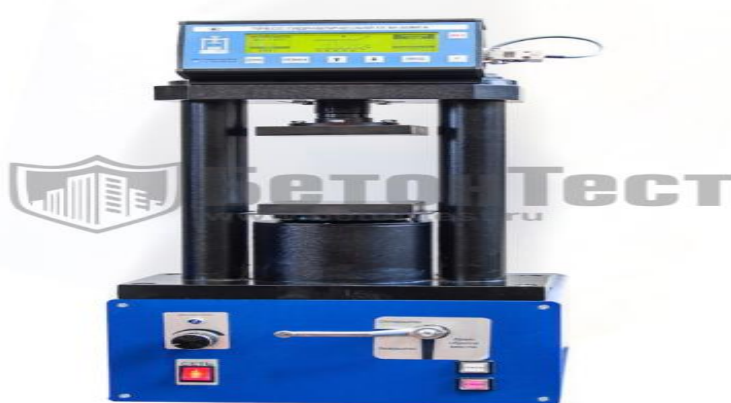
Сапа менеджменті жүйесі – бұл ұйым жүзеге асыратын көптеген өзара байланысты, өзара әрекеттесетін процестерді басқару моделі. Ол қызметті үнемі жақсартуға, демек, ұйымның ішкі және әлемдік нарықтардағы бәсекеге қабілеттілігін арттыруға арналған. Талаптары ISO халықаралық стандарттарында бекітілген менеджмент жүйелерінің ең танымал өкілдері сапа менеджменті жүйелері болып табылады. Сынақ зертханаларының сапа менеджменті жүйесі тұтынушылардың қанағаттанушылығын арттыруға бағытталған қызметті үнемі жақсарту қағидатына негізделеді және көрсетілетін қызметтер олардың талаптарына толық сәйкес келетініне сенімділік береді.

Сапа саласындағы сынақ зертханасының саясатының негізгі мақсаты Тапсырыс берушіге сенімді, сенімді, қайталанатын нәтижелер алуды қамтамасыз ететін сынақтар мен зерттеулер сапасының жоғары деңгейіне кепілдік беру болып табылады. Зертхананың сапа жүйесінің басты міндеті белгіленген әдістермен сынау кезінде өнімнің сапасы мен қауіпсіздігі көрсеткіштерінің мәндері туралы сенімді ақпарат алу және осы көрсеткіштердің белгіленген талаптарға сәйкестігін бағалау үшін қажетті жағдайларды жасау және тұрақты жаңғырту болып табылады.

АБК құрылыс Лабораториясының сынау жабдықтары ПГМ-100мг гидравликалық сынау пресінен және УВБ-МГ4 (УВБ-МГ4.01) қондырғысынан тұрады.

Гидравликалық сынау пресі ПГМ-100мг 4 кеуек бетоннан және сығымдау ерітіндісінен жасалған үлгілерді, сығымдау мен майыстыруға арналған цемент және гипс арқалықтарын, сығуға, бөлуге және иілуге арналған асфальтбетон үлгілерін сынауға арналған.

ПГМ-100мг 4а пресінде поршеннің үлкейтілген жүрісі бар, қосымша 3; 10; 50 және 50,8 мм/мин жүктеу жылдамдықтары кезінде, оның ішінде ПНСТ 109, 113 және 179 бойынша ығысуға, бір осьті сығуға және иілу кезінде созылуға асфальтбетон үлгілерін сынауды қамтамасыз етеді. Пресс электр жетегімен және тензометриялық күш өлшегішпен жабдықталған. Бұл пресстердің ерекшелігі-шағын өлшемдер мен масса, электр жетегінің шуылсыз жұмысы және импортталған өндірістің көп тоннажды сорғыларын қолдану арқылы гидрожүйеде пульсацияның болмауы. Жүктеу процесін микропроцессорлық басқару, жүктеу жылдамдығын МПа/с, кН/С және мм/мин (сынақ әдісіне байланысты) автоматты түрде қолдауды, жойғыш жүктемені бекітуді және масштабты коэффициентті ескере отырып беріктікті есептеуді қамтамасыз етеді (1-сурет).



Сурет 1. Гидравликалық ПГМ-100мг сынау пресі.

Сынақ нәтижелерінің индикациясы сандық (артқы жарығы бар графикалық дисплей). Бастапқы деректерді енгізу (материалдың түрі, үлгінің өлшемдері, жүктеу жылдамдығы) басқару пультінен диалогтық режимде жүзеге асырылады.

Сынақ барысында алынған нәтижелер автоматты түрде мұрағатталады, өлшеу күні мен уақытымен белгіленеді және кейіннен құжаттау мүмкіндігімен компьютерге жіберіледі (1-кесте).

Кесте 1. ПГМ-100мг гидравликалық сынау прессінің сипаттамасы.

1	Сыналатын үлгілердің саны	1 дана
2	Жетек қуаты	0,55 кВт
3	Диск айналымдарының саны	28 айн/мин
4	Үлгідегі абразия жылдамдығы	30 м/мин
5	Абразия кезінде үлгі арқылы өтетін жол (5 цикл)	150 м
6	Абразияланған үлгіге жүктеме	0,06 МПа
7	Өңделетін үлгінің өлшемдері	70,7*70,7 мм
8	Шеңбердің габариттік өлшемдері	480*650*700 мм
9	Электрмен қоректендіру	380 В
10	Салмағы (артық емес)	72 кг

УВБ-МГ4 (УВБ-МГ4.01) қондырғысы (2-сурет) МЕСТ 12730.5-те баяндалған әдістеме бойынша бетонды су өткізбеушілікке сынауға арналған. Қолдану саласы-құрылыс индустриясы кәсіпорындарында, ғылыми-зерттеу және құрылыс зертханаларында бетонның су өткізгіштік класын анықтау.

Қондырғыны қолданудың жұмыс шарттары:

- қоршаған ауаның температурасы 15–30 °С дейін;
- ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 80% - ға дейін;
- атмосфералық қысым 630-дан 800 мм рт.ст. дейін. (84..106,7 кПа).

Қондырғының конструкциясы автоматты режимде "дымқыл дақ" әдісі бойынша су өткізгіштігін анықтауды қамтамасыз етеді. Бетон үлгілері Болат сынақ гильзаларында герметикаланады, оларға төменнен су қысыммен жеткізіледі. Судың қысымы белгілі бір уақыттан кейін (үлгінің биіктігіне байланысты) 0,2 МПа қадамдармен автоматты түрде көтеріледі. Үлгілердің сулануы ылғалдылық датчиктерімен тіркеледі. Әрбір сатыдағы қысымды автоматты реттеу, уақытша бағдарламаны қалыптастыру, үлгілердің ылғалдануын бақылау және үлгінің ылғалдануы орын алған қысымды жазу микроконтроллермен жүзеге асырылады.

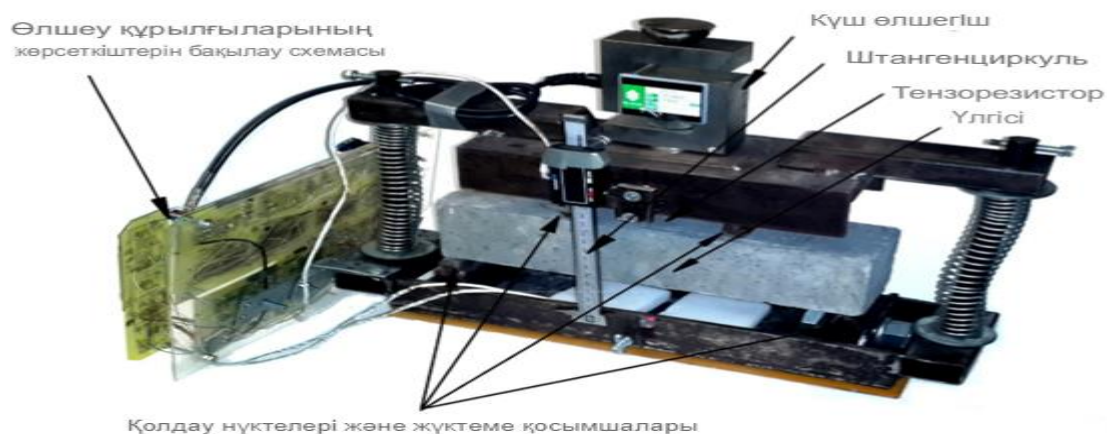


Сурет 2. УВБ-МГ4 (УВБ-МГ4.01) қондырғысы.

ТУ-73 қондырғысының (3-сурет) артықшылықтары мен қолданысы.

Сипатталған құрылғы төрт нүктелі иілу кезінде созылу беріктігін сынау кезінде оларға қосылған жүктемелерден бетон және фибробетон үлгілерінің иілу тәуелділігінің диаграммаларын құруға арналған. Алынған диаграммаларды сыну механизмдерін талдауда, сынуға төзімділік пен сынуға төзімділік Модулінің күш және энергия сипаттамаларының сандық мәндерін анықтауда қолдануға болады.





Сурет 3. ТУ-73 қондырғысы.

Сынақ барысында алынған деректер нөлдер мен бірліктердің ағыны болып табылады. Бұл деректер терминалды бағдарламамен ондық есептеу жүйесіне айналады. Сол терминал бағдарламасында деректер бағанға жазылады. Оны Excel жұмыс парағының бірінші бағанына көшіру керек. Бұл бағанда құрылғының көрсеткіштері тензорезисторлар мен өлшеуіш калибрлерден алынған мәліметтер тізбегі түрінде ұсынылған. Сонымен қатар, күш өлшегіштің көрсеткіштері екі бірлікпен, тензорезисторлар – екі және үш, ал калипердің көрсеткіштері – төрт. Құрылғының әр көрсеткіші екі жолға жазылады. Алынған деректерді ондық есептеу жүйесіне түрлендіру және өлшеу құралдарының көрсеткіштерін жұмыс парағының әртүрлі бағандары бойынша сұрыптау қажет. Әрі қарай, алынған координаттар арқылы диаграммалар құруға болады.

Сынақ барысында алынған деректерді өңдеу кезінде тензорезистордың көрсеткіштері ауытқу шамасына айналады. Айта кету керек, бұл тәсілді қолдану серпімді деформация сатысында өлшеу қателігі  $5 \times 10^{-5}$  мм болатын ауытқу мәндерін бақылаудың жоғары дәлдігіне қол жеткізуге мүмкіндік береді, бұл стандартты әдіске қарағанда 20 есе дәлірек. [2]

ТУ-73 қондырғысының технико-экономикалық көрсеткіштері анықталды және тиімділігі расталды. Сондай-ақ АБК құрылыс зертханасының жұмыс сапасын арттыру мақсатында ТУ-73 қондырғысын кәсіпорынға енгізу ұсынылды.

Бұл қондырғыны қолдану қаттылығы жоғары, монтаждауға мен тасымалдауға қолайлы, материал шығыны төмен, ұзақмерзімді, ауа-райының өзгерісіне және басқа да қызуға төзімді сапалы фибробетон алуға мүмкіндік береді.

#### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Каприелов, С.С. Исследование физико-механических и реологических свойств высокопрочного сталефибробетона // Н.И. Карпенко, В.И. Травуш, А.В. Мишина, А.А. Андрианов, И.М. Безгодков, С.С. Каприелов / АСADEMIA. АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО №1. // 2013. – С. 106113.
2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация. – Москва : Логос, 2018, - 560 с.