

6D072900 – «Құрылыс» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға Аубакирова Бакыткул Бокаевнаның ұсынылған «Өнеркәсіптік ғимараттар мен имараттарда ұзақ уақыт бойы пайдаланылатын мониторинг жүйесі цифрлі технология негізінде жасау» атты диссертациялық жұмысына ғылыми кеңесшінің

ШІКІРІ

1. Зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыс тақырыбының өзектілігін бағалау.

Ұсынылған диссертациялық жұмыстың өзектілігі ұзақ мерзімді өндірістік ғимараттар мен құрылыстардың құрылыс конструкцияларының ақаулары мен зақымдалуын уақтылы анықтау үшін инновациялық мониторинг әдістерін әзірлеу қажеттілігімен анықталады.

Қазақстандағы өндірістік ғимараттардың, құрылыстардың және кешендердің негізгі үлесі 60 жылдан астам ауыр жағдайларда жұмыс істеп келеді. Өндірістік қорлардың жалпы тозуы мен пайдалану жағдайларын ескере отырып, құрылыс конструкцияларын тұрақты бақылау қажет.

Цифрлық технологияларды пайдалана отырып, құрылыс құрылымдарын бақылау негізінде өндірістік ғимараттар мен құрылыстардың кепілдік берілген сенімділігін қамтамасыз ету мәселелерін шешуге ғылыми көзқарас қажет, бұл осы құрылымдардың кернеулі-деформациялық күйін автоматты түрде басқаруға мүмкіндік береді.

Бүгінгі күні осы ғылыми тақырыпта құрылыс құрылымдарын, негізінен азаматтық сектордағы көп функционалды көпқабатты кешендер мониторингі бойынша әртүрлі әзірлемелер бар. Қазақстан Республикасында және шетелде жүргізілген алдын ала талдау талшықты-оптикалық датчиктер негізіндегі аппараттық-бағдарламалық кешеннің көмегімен пайдаланылатын өндірістік ғимараттар мен құрылыстардың құрылыс конструкцияларының техникалық жай-күйін бақылау саласында жұмыстың толық жеткіліксіздігін көрсетті.

Осыған байланысты талшықты-оптикалық датчиктер негізіндегі аппараттық-бағдарламалық кешеннің көмегімен ұзақ мерзімді өндірістік ғимараттар мен құрылыстардың мониторингі жүйесін әзірлеу өзекті міндет болып табылады, оны шешу осы объектілердің пайдалану сенімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

2. Ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстардың маңызды нәтижелері, олардың жаңалығы мен негізділігі.

Зерттеу тақырыбы және ізденуші алған нәтижелер негізінде диссертация 6D072900 – «Құрылыс» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін жұмысқа қойылатын талаптарға сәйкес келеді. Диссертацияның теориялық және практикалық нәтижелерінің маңыздылығы даусыз, өйткені алынған нәтижелер эксперименттік мәліметтермен расталады. Диссертацияда бірінші болып талшықты-оптикалық датчиктердің көмегімен құрылыс конструкцияларының техникалық жағдайын бақылау әдістемесі әзірленді, ол монолитті темірбетон конструкцияларының техникалық жағдайын талшықты-оптикалық датчиктер арқылы бақылауға мүмкіндік береді.

Сыртқы жүктемелердің әсерінен монолитті темірбетонды құрылымдарда ақаулар мен бұзылулардың пайда болуы кванттық толқындық оптика әдістерін қолдану арқылы мүмкін болатын сыртқы жарық сигналын визуалды сигналға түрлендіру процестерінің физикалық-математикалық моделін құрумен негізделеді. .

ANSYS STATIC STRUCTURAL және COMSOL Multiphysics бағдарламалық пакетінде соңғы элементтер әдісін қолданып, темірбетон арқалықтарының деформациясын сандық талдау және бағалау үшін.

Құрылымның жағдайын бақылау үшін кіріктірілген талшықты-оптикалық сенсорлары бар құрылыс конструкцияларының эксперименталды үлгісіне зерттеу жүргізілді.

Астана қаласындағы «Empire Construction» ЖШС-ның нақты құрылыс алаңдарында іс жүзінде сынақтан өткен квази-таратылған және таралған типтегі талшықты-оптикалық сезімтал элементтерді пайдалана отырып, құрылыс конструкцияларының техникалық жағдайын бақылау әдісі ұсынылды. Аппараттық-бағдарламалық басқару кешенінің сенсорлары Қазақстан стандарттау және метрология институтында калибрленген.

Нақты уақыт режимінде талшықты-оптикалық датчиктер негізінде құрылыс конструкцияларының техникалық жағдайын бақылауға арналған аппараттық-бағдарламалық кешен құру монолитті темірбетон конструкцияларын қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

3. Ғылыми зерттеу нәтижелерінің практикалық маңызы.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы тау-кен тепловоздарының қозғалтқыштарынан пайдаланылған газдарды окшаулауға арналған

құрылымын жобалау бойынша ұсыныстарды, ұсыныстарды және техникалық шарттарды әзірлеуде жатыр.

4. Ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстардың нәтижелерін, жарияланымдарды, патенттерді апробациялау.

Диссертациялық жұмыстың негізгі ғылыми нәтижелері 9 ғылыми жұмыста берілген, оның ішінде: 3, ақпараттық деректер базасы бойынша нөлдік емес импакт-факторға ие және Scopus деректер базасына енгізілген; 6 мақала – докторлық диссертациялардың негізгі нәтижелерін жариялау үшін Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған басылымдарда; Халықаралық конференциялардағы баяндамалардың 3 тезисі, оның ішінде Web of Science, Scopus халықаралық деректер базасында индекстелген жарияланымдарда 2. Авторлық құқық объектісіне құқықтарды мемлекеттік тіркеу туралы 1 куәлік және пайдалы модельге 1 патент бар.

5. Қорытынды

Докторантпен Б.Б.Аубакировамен зерттеу автордың қажетті ғылыми әдістерді білетінін және терең ғылыми зерттеулер жүргізуге дайындығы жеткілікті жоғары екенін көрсетеді. Қорғауға ұсынылған диссертациялық жұмыс дәлелдегендей ғылыми дайындық деңгейі 6D072900 – «Құрылыс» мамандығы бойынша Әубәкірова Бахытгүл Бохайқызының философия докторы (PhD дәрежесін алуға лайықты деп санауға мүмкіндік береді.

Ғылыми кеңесші:

Қарағанды техникалық КЕАҚ

А. Сағынов атындағы университеті,

Құрылыс материалдары және

технологиялары кафедрасының доценті

техника ғылымдарының кандидаты

доцент

П.А. Кропачев

Отзыв
научного консультанта на диссертационную работу
Аубакировой Бахытгуль Бохаевны
«Разработка системы мониторинга длительно эксплуатируемых
промышленных зданий и сооружений на основе цифровых технологий»
на соискание ученой степени доктора философии (PhD)
по специальности 6D072900 - «Строительство»

1. Оценка актуальности темы НИРД.

Актуальность представленной диссертационной работы определяется необходимостью разработки эффективных средств контроля для своевременного выявления дефектов и повреждений строительных конструкций длительно эксплуатируемых промышленных зданий и сооружений.

Основная доля промышленных зданий, сооружений и комплексов в Казахстане эксплуатируется в тяжелом режиме более 60 лет. Необходим постоянный мониторинг строительных конструкций с учетом общего износа производственных фондов и условий эксплуатации.

Необходим научный подход к решению задач обеспечения гарантированной надежности промышленных зданий и сооружений на основе мониторинга строительных конструкций с использованием цифровых технологий, что позволяет контролировать напряженно-деформированное состояние указанных конструкций в автоматическом режиме.

На сегодняшний день по данной научной тематике имеются различные разработки по мониторингу строительных конструкций, в основном многофункциональных высотных комплексов в гражданском секторе. Предварительный анализ в РК и за рубежом показал полное отсутствие работ в области контроля технического состояния строительных конструкций эксплуатируемых промышленных зданий и сооружений с использованием аппаратно-программного комплекса на основе волоконно-оптических датчиков.

В связи с этим, разработка системы мониторинга длительно эксплуатируемых промышленных зданий и сооружений с использованием аппаратно-программного комплекса на основе волоконно-оптических датчиков является актуальной задачей, решение которой повысить эксплуатационную надежность указанных объектов.

2. Наиболее существенные результаты НИРД, их новизна и обоснованность.

По теме исследования и результатам, полученным соискателем, диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к работам на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D072900 - «Строительство». Значимость теоретических и практических результатов диссертации неоспорима, так как полученные результаты подтверждаются экспериментальными данными. В диссертации впервые

разработан и исследован аппаратно-программный комплекс контроля технического состояния строительных конструкций с использованием волоконно-оптических датчиков, позволяющий контролировать техническое состояние монолитных железобетонных конструкций с использованием волоконно-оптических датчиков.

Сформулирована физико-математическая модель процессов преобразования внешнего светового сигнала в визуальный сигнал, позволяющий с помощью методов квантовой волновой оптики интерпретировать процесс возникновения дефектов и повреждений в монолитных железобетонных конструкциях под действием внешних нагрузок.

Смоделирован процесс деформации оптического волокна для численного анализа и оценки воздействия деформации железобетонной балки с использованием метода конечных элементов ANSYS STATIC STRUCTURAL и COMSOL Multiphysics.

Проведены исследования экспериментального образца волоконно-оптической системы контроля технического состояния строительных конструкций, в том числе подземных.

Предложена методика контроля технического состояния строительных конструкций с применением волоконно-оптических чувствительных элементов квази-распределенного и распределённого типа, которая прошла практическую апробацию на реальных строительных объектах ТОО «Empire Construction» города Астаны. Датчики аппаратно-программного комплекса контроля были откалиброваны в Казахском институте стандартизации и метрологии.

Создание аппаратно-программного комплекса контроля технического состояния строительных конструкций на основе волоконно-оптических датчиков в режиме реального времени позволяет обеспечить безопасность эксплуатации монолитных железобетонных конструкций.

3. Практическая ценность результатов научных исследований.

Практическая значимость работы заключается в разработке предложений, рекомендаций и технического задания на проектирование устройства для изоляции отработавших газов двигателей карьерных тепловозов.

4. Апробация результатов НИРД, публикации, патенты.

Основные научные результаты диссертационной работы представлены в 9 научных работах, в их числе: 3 имеют по данным информационной базы ненулевой импакт-фактор и входят в базу данных компании Scopus; 6 статей - в изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан для публикации основных результатов докторских диссертаций; 3 тезиса докладов на международных конференциях, в том числе 2 - в изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science, Scopus. Имеются 1 свидетельство о государственной регистрации прав на объект авторского права и 1 патент на полезную модель.

5. Заключение

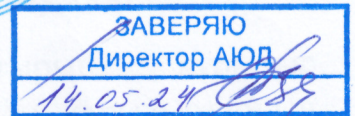
Проведенное докторантом Аубакировой Б.Б. исследование свидетельствует о том, что автор владеет необходимыми научными методами, обладает достаточно высоким уровнем подготовленности к проведению глубоких научных изысканий. Уровень научной подготовки, о котором свидетельствует представленная к защите диссертационная работа, позволяет считать, что Аубакирова Бахытгуль Бохаевна заслуживает присуждения ему ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D072900 - «Строительство».

Научный консультант:

доцент кафедры «Строительные материалы и технологии»
НАО «Карагандинский технический университет
имени Абылкаса Сагинова»,
кандидат технических наук



П.А. Кропачев



Отзыв
научного консультанта на диссертационную работу
Аубакировой Бахытгуль Бохаевны
«Разработка системы мониторинга длительно эксплуатируемых
промышленных зданий и сооружений на основе цифровых технологий»
на соискание ученой степени доктора философии (PhD)
по специальности 6D072900 - «Строительство»

1. Актуальность.

Актуальность представленной диссертационной работы формируется необходимостью поиска новых методов и средств для практической реализации мониторинга зданий и сооружений на основе цифровых технологий, что позволит обеспечить безопасность длительно эксплуатируемых строительных объектов.

Предлагаемая волоконно-оптическая системы мониторинга длительно эксплуатируемых промышленных зданий и сооружений на основе цифровых технологий основана на передовых решениях в области оптико-цифровых технологий, что позволяет использовать её без ограничения для любых существующих или вновь возводимых строительных конструкций. Системы мониторинга необходима для постоянного контроля технического состояния несущих элементов зданий и сооружений различного назначения. Нет сомнения в необходимости постоянного мониторинга строительных конструкций с учетом общего износа производственных фондов и условий эксплуатации. Особенностью системы является использование оптических волокон и интеллектуальных алгоритмов обработки информации, что является новым для сферы строительства, а также является определенным шагом в развитии цифровизации.

В диссертации реализован междисциплинарный комплексный подход для решения важной научно-технической и прикладной задачи связанной с повышением безопасности эксплуатации зданий и сооружений, особенно находящихся в длительной эксплуатации. Система мониторинга строительных конструкций с использованием цифровых технологий, позволяет контролировать изменение напряженно-деформированного состояния строительных конструкций в режиме реального времени.

В отличие от существующих зарубежных аналогов разработанная система мониторинга основана на собственных технических и программных решениях. Разработан собственный метод контроля механических нагрузок, который основан на использовании оптического волокна, по которому пропускается лазерное излучение с последующей цифровой обработкой сигнала и выдачей численного значения измеряемого параметра. Проведенный анализ литературы показал полное отсутствие работ в области контроля технического состояния строительных конструкций эксплуатируемых промышленных зданий и сооружений с использованием аппаратно-программного комплекса на основе волоконно-оптических датчиков и интеллектуального метода оптико-цифровой обработки сигналов.

Система способна на ранних этапах разрушения строительной конструкции оповестить эксплуатационный персонал об опасности и точно указать зону повреждения. В связи с этим, разработка системы мониторинга промышленных зданий и сооружений, особенно длительно эксплуатируемых, с использованием аппаратно-программного комплекса на основе волоконно-оптических датчиков является актуальной задачей, решение которой повысить эксплуатационную надежность указанных объектов.

2. Научная новизна и обоснованность.

По своему содержанию и достигнутым результатам, диссертационная работа соответствует всем требованиям, которые сформированы к диссертациям на соискание ученой степени доктора философии (PhD). Актуальность и новизна не вызывают сомнений, а полученные результаты являются новыми и имеют важное значение для развития цифровизации строительной отрасли. Полученные теоретические результаты подтверждены результатами эмпирических исследований. Имеется научно-техническая новизна, которая заключается в интеллектуальном аппаратно-программном комплексе контроля технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений. Система мониторинга работает в режиме реального времени. Волоконно-оптические датчики позволяют получить ряд преимуществ в сравнении с электрическими, что дает возможность непрерывно контролировать техническое состояние конструкций при минимальных энергозатратах.

Разработана физико-математическая модель, которая поясняет процессы изменения свойств оптической волны, проходящей по отеческому волокну, при деформации и без деформации железобетонной балки, в которую встроены отеческие волокна. Использование оптического волокна позволяет контролировать процессы формирования возникновения дефектов и повреждений в монолитных железобетонных конструкциях под действием внешних нагрузок. Также выполнено численное моделирование напряженно-деформированного состояния железобетонной балки, в которую встроены отеческие волокна. Выполнена визуализация картины напряжений и деформации железобетонной балки с использованием программного обеспечения ANSYS и COMSOL, которые основаны на использовании метода конечных элементов.

В процессе подготовки диссертации особое внимание было уделено экспериментальной части и созданию лабораторного образца системы мониторинга. Проведены исследования лабораторного образца системы мониторинга технического состояния строительных конструкций позволили построить ряд эмпирических зависимостей оптических и механических параметров. Также была проведена практическая апробация в реальных условиях производства на строительных объектах ТОО «Empire Construction» (г. Астана).

3. Практическая значимость результатов научных исследований.

Практическая значимость работы заключается в разработке действующего лабораторного образца системы мониторинга и методики контроля технического состояния несущих железобетонных конструкций зданий и сооружений, а также рекомендаций по использованию предложенной системы мониторинга в условиях строительных объектов Казахстана.

4. Апробация результатов, публикации, патенты.

Основными научными результатами диссертационной работы являются 9 научных работ, из которых: 3 статьи изданы в журналах входящих в базу данных Scopus; 6 статей изданы в журналах рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан для публикации основных результатов докторских диссертаций. Также было представлено 3 доклада на международных конференциях, в том числе 2 - в изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science, Scopus. Получено одно свидетельство о государственной регистрации прав на объект авторского права и один патент на полезную модель.

5. Заключение

Считаю, что диссертационная работа Аубакировой Б.Б. является полностью законченной, а полученные результаты новыми имеющими важное значение для развития строительной отрасли в свете цифровизации и использования междисциплинарного подхода. Диссертация выполнена самостоятельно и является полноценной научной работой. Аубакирова Б.Б. показала способность самостоятельно проводить научные исследования и получать новые результаты. Автор владеет научными методами планирования экспериментов и обработки полученных данных, а также разработки собственных научно-технических решений при реализации прикладной задачи, имеющей важное значение для решения задач национальной экономики.

Аубакирова Бахытгуль Бохаевна заслуживает присуждения ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D072900 - «Строительство».

Научный консультант:
НАО Карагандинский технический университет имени А. Сагинова,
член Правления – Проректор НР и И,
кандидат технических наук,
ассоциированный профессор



А.Д. Мехтиев



6D072900 – «Құрылыс» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға Аубакирова Бакыткул Бокаевнаның ұсынылған «Өнеркәсіптік ғимараттар мен имараттарда ұзақ уақыт бойы пайдаланылатын мониторинг жүйесі цифрлі технология негізінде жасау» атты диссертациялық жұмысына ғылыми кеңесшінің

ШКІРІ

1. Өзектілігі.

Ұсынылған диссертациялық жұмыстың өзектілігі сандық технологиялар негізінде ғимараттар мен құрылыстардың мониторингін іс жүзінде жүзеге асырудың жаңа әдістері мен құралдарын іздеу қажеттілігімен айқындалады, бұл ұзақ мерзімді жұмыс істейтін құрылыс алаңдарының қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Бақылау жүйелері әртүрлі мақсаттағы ғимараттар мен құрылыстардың жүк көтергіш элементтерінің техникалық жағдайын тұрақты бақылау үшін қажет. Өндірістік қорлардың жалпы тозуы мен пайдалану жағдайларын ескере отырып, құрылыс конструкцияларын тұрақты бақылау қажеттілігі күмән тудырмайды. Сандық технологияларға негізделген ұзақ мерзімді өнеркәсіптік ғимараттар мен құрылыстарды бақылаудың ұсынылып отырған талшықты-оптикалық жүйесі кез келген қолданыстағы немесе жаңадан салынған құрылыс құрылымдары үшін оны шектеусіз пайдалануға мүмкіндік беретін оптикалық-цифрлық технологиялар саласындағы озық шешімдерге негізделген. Жүйенің ерекшелігі құрылыс индустриясы үшін жаңалық болып табылатын оптикалық талшықтар мен ақпаратты өңдеудің интеллектуалды алгоритмдерін пайдалану болып табылады, сонымен қатар цифрландыруды дамытудың нақты қадамы болып табылады.

Диссертацияда ғимараттар мен құрылыстардың, әсіресе ұзақ мерзімді пайдаланудағы қауіпсіздікті арттыруға байланысты маңызды ғылыми-техникалық және қолданбалы мәселені шешу үшін пәнаралық кешенді тәсіл жүзеге асырылады. Цифрлық технологияларды пайдалана отырып, құрылыс құрылымдарын бақылау жүйесі нақты уақыт режимінде құрылыс конструкцияларының кернеулі-деформациялық күйіндегі өзгерістерді бақылауға мүмкіндік береді.

Қолданыстағы шетелдік аналогтардан айырмашылығы, әзірленген мониторинг жүйесі өзіміздің техникалық және бағдарламалық шешімдерге негізделген. Біз механикалық жүктемелерді бақылаудың өзіндік әдістемесін әзірледік, ол арқылы лазерлік сәулелену жіберілетін, одан кейін цифрлық сигналды өңдеу және өлшенетін параметрдің сандық мәнін шығару жүзеге

асырылатын оптикалық талшықты пайдалануға негізделген. Әдебиеттерді талдау талшықты-оптикалық датчиктер негізіндегі аппараттық-бағдарламалық кешен және оптикалық-цифрлық сигналдарды өңдеудің интеллектуалды әдісін пайдалана отырып, пайдаланылатын өндірістік ғимараттар мен құрылыстардың құрылыс конструкцияларының техникалық жай-күйін бақылау саласында жұмыстың толық жеткіліксіздігін көрсетті. .

Мониторинг техникасы ғимарат құрылымын бұзудың бастапқы кезеңдеріндегі қауіп туралы пайдаланушы персоналға хабарлауға және зақымдану аймағын дәл көрсетуге қабілетті. Осыған байланысты талшықты-оптикалық датчиктер негізіндегі аппараттық-бағдарламалық кешенді пайдалана отырып, өндірістік ғимараттар мен құрылыстарды, әсіресе ұзақ мерзімді пайдаланудағы мониторинг жүйесін дамыту өзекті міндет болып табылады, оны шешу пайдалану сенімділігін арттырады. осы объектілерден.

2. Ғылыми жаңалығы мен негізділігі.

Диссертациялық жұмыс өзінің мазмұны мен қол жеткізген нәтижелері бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертацияларға қалыптастырылатын барлық талаптарға сәйкес келеді. Өзектілігі мен жаңалығы сөзсіз, ал алынған нәтижелер құрылыс саласын цифрландыруды дамыту үшін жаңа және маңызды. Алынған теориялық нәтижелер эмпирикалық зерттеулердің нәтижелерімен расталады. Ғимараттар мен құрылыстардың құрылыс конструкцияларының техникалық жағдайын бақылауға арналған интеллектуалды аппараттық-бағдарламалық кешеннен тұратын ғылыми-техникалық жаңалық бар. Бақылау жүйесі нақты уақыт режимінде жұмыс істейді. Талшықты-оптикалық сенсорлар электрлік датчиктерге қарағанда бірқатар артықшылықтарды қамтамасыз етеді, бұл аз энергияны тұтынумен құрылымдардың техникалық жағдайын үздіксіз бақылауға мүмкіндік береді. Құрылыс конструкцияларын ғылыми-техникалық қамтамасыз ету және бақылау үшін талшықтар өтетін темірбетонды арқалықтың деформациясы бар және онсыз талшық арқылы өтетін оптикалық толқын қасиеттерінің өзгеру процестерін түсіндіретін физика-математикалық модель әзірленді. ендірілген. Бұл ретте оптикалық талшықты қолдану сыртқы жүктемелердің әсерінен монолитті темірбетонды құрылымдарда ақаулардың пайда болу және зақымдану процестерін бақылауға мүмкіндік береді. Оптикалық талшықтар кіргізілген темірбетонды арқалықтың кернеулі-деформациялық күйін сандық модельдеу деформацияның бастапқы кезеңінде ақауларды анықтауға мүмкіндік берді. Темірбетонды арқалықтың кернеуі мен деформациясының визуализациясы соңғы элементтер әдісін қолдануға негізделген ANSYS және COMSOL бағдарламалық қамтамасыз етуінің көмегімен жүзеге асырылды.

Диссертацияны дайындау барысында эксперименттік бөлімге және бақылау жүйесінің зертханалық үлгісін жасауға ерекше көңіл бөлінді. Құрылыс конструкцияларының техникалық жағдайын бақылау жүйесінің зертханалық үлгісін зерттеу оптикалық және механикалық параметрлердің бірқатар эмпирикалық тәуелділіктерін құруға мүмкіндік берді. Тәжірибелік сынақтар «Empire Construction» ЖШС (Астана қ.) құрылыс алаңдарында да нақты өндірістік жағдайларда өткізілді.

3. Ғылыми зерттеу нәтижелерінің практикалық маңызы.

Қазақстандағы құрылыс алаңдарындағы жұмыстың практикалық маңыздылығы мониторинг жүйесінің жұмыс зертханалық үлгісін және ғимараттар мен құрылыстардың жүк көтергіш темірбетон конструкцияларының техникалық жағдайын бақылау әдістемесін, сондай-ақ ұсынылған мониторингті пайдалану бойынша ұсыныстарды әзірлеуде.

4. Нәтижелерді, жарияланымдарды, патенттерді апробациялау.

Диссертациялық жұмыстың негізгі ғылыми нәтижелері 9 ғылыми жұмыс болып табылады, оның ішінде: 3 мақала Scopus деректер базасына енгізілген журналдарда жарияланған; Докторлық диссертациялардың негізгі нәтижелерін жариялау үшін Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған журналдарда 6 мақала жарияланды. Сондай-ақ халықаралық конференцияларда 3 баяндама, оның ішінде Web of Science және Scopus халықаралық деректер базасында индекстелген жарияланымдарда 3 баяндама ұсынылды. Авторлық құқық объектісіне құқықтарды мемлекеттік тіркеу туралы бір куәлік және пайдалы модельге бір патент алынды.

5. Қорытынды

Аубакирова Б.Б. диссертациялық жұмысы толығымен аяқталды деп есептеймін, ал алынған нәтижелер цифрландыру және пәнаралық тәсілді қолдану аясында құрылыс индустриясын дамыту үшін жаңа және маңызды болып табылады. Диссертация өз бетінше орындалған және толыққанды ғылыми жұмыс болып табылады. Аубакирова Б.Б. ғылыми зерттеулерді өз бетінше жүргізіп, жаңа нәтижелер алу қабілетін көрсетті. Автор эксперименттерді жоспарлаудың және алынған мәліметтерді өндеудің ғылыми әдістерін біледі, сонымен қатар халық шаруашылығының мәселелерін шешу үшін маңызды қолданбалы мәселені жүзеге асыру кезінде өзінің ғылыми-техникалық шешімдерін жасайды.

Аубакирова Бақыткул Бокаевнаға 6D072900 – «Құрылыс» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін беруге лайық.

Ғылыми кеңесші:

Қарағанды техникалық КЕАҚ

А. Сағынов атындағы университет,

Басқарма мүшесі –ҒЖЖИ проректоры

техника ғылымдарының кандидаты,

доцент

А.Д. Мехтиев

