

**6D073000 – «Құрылыс материалдарын, бұйымдары мен
конструкцияларын өндіру» мамандығы бойынша философия докторы
(PhD) дәрежесін алуға ұсынылған «Металл қалдықтарынан дайындаған
арматураларды қолдана отырып темірбетон бұйымдарын дайындау
технологиясын жобалау» тақырыбындағы
А.Б. Есиркепованың диссертациялық жұмысына
отандық ғылыми кеңесшінің**

ПІКІРІ

1. Жұмыстың құрылымы мен мазмұны

Диссертациялық жұмыс мазмұннан, нормативтік сілтемелерден, анықтамалар мен қысқартулар тізімінен, кіріспеден, бес тараудан тұратын негізгі бөлімнен, қорытындыдан, әдебиеттер мен қосымшалар тізімінен тұрады. Кіріспеде қазіргі заманғы құрылыс саласының маңызды міндеттерінің бірі шикізат және отын-энергетикалық ресурстарды ұтымды пайдалануға мүмкіндік беретін өнеркәсіптік-өндірістік қалдықтар мен жергілікті табиғи материалдарды кеңінен қолдануды көздейтін ресурс үнемдейтін технологияларды әзірлеу және енгізу керектігі мәлімделген.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты қойылып, міндеттері айқындалған, зерттеу әдістері, ғылыми жаңалығы, қорғауға шығарылатын нәтижелері, ғылыми ережелердің, қорытындылар мен ұсынымдардың практикалық маңыздылығы, негізділігі мен анықтығы келтірілген.

Бірінші бөлімде, темірбетон бұйымдарын өндіру кезінде арматуралық болатты пайдалану тиімділігі, темірбетон бұйымдарының қаңқаларын жасау үшін арматуралық өзекшелерді пайдалану, мәселенің жағдайын талдау, темірбетон бұйымдарын дайындау кезінде арматуралық шыбықтарды біріктіру тәсілдерін зерттеу, зерттеудің мақсаты мен міндеттері анықталады.

Екінші бөлімде, зерттеу әдістемесі және қолданылатын жабдықтар, үлгілерді түйістіріп дәнекерлеу тәсілі мен үйкеліспен дәнекерлеп біріктіру әдістерін эксперименттік зерттеу, түйістіріп дәнекерлеу тәсілімен біріктірілген үлгілерді созылуға және иілуге сынау, үйкеліспен дәнекерлеу тәсілімен біріктірілген үлгілерді созылуға сынау және созылу процесін модельдеу қарастырылған.

Үшінші бөлімде, темірбетон бұйымдарын өндіру кезінде техногендік қалдықтарды пайдаланудың өзектілігі, олардың құрамын зерттеу және талдау, брустық маңдайшаларға арналған бетон қоспасының құрамын таңдау үшін зерттеуді жоспарлау, сынау үшін үлгі-кубиктерді зерттеу және дайындау, техногенді қалдықтарды қоса отырып, бетонның үлгі-кубиктерінің беріктігін сынау, зерттеу методикасы жасалған.

Төртінші бөлімде, брустық маңдайшаға арналған кеңістікті қаңқа құрылымын зерттеу, брустық маңдайшаның құрылымын зерттеп, тәжірибелік үлгілерін жасау, оларды әртүрлі жүктемелер кезінде майысуын зерттеу және брустық маңдайшаны майысуға сынау процесін модельдеу қарастырылған.

Бесінші бөлімде, өндіріске енгізу үшін ұсыныстар және технологияның экономикалық тиімділік есебі шығарылған. Қорытындыда диссертациялық жұмыс бойынша негізгі нәтижелер тұжырымдалған.

2. Диссертация тақырыбының өзектілігі және оның жалпы ғылыми және мемлекеттік бағдарламалармен байланысы

Қазіргі заманғы құрылыс саласының маңызды міндеттерінің бірі шикізат және отын-энергетикалық ресурстарды ұтымды пайдалануға мүмкіндік беретін өнеркәсіптік-өндірістік қалдықтар мен жергілікті табиғи материалдарды кеңінен қолдануды көздейтін ресурс үнемдейтін технологияларды әзірлеу және енгізу болып табылады.

Темірбетон бұйымдары (ТББ) негізгі құрылыс материалдары болып табылады және бүкіл әлемде ғалымдар мен құрылыс инженерлерінің лайықты назарына ие.

Қазақстан Республикасының құрылыс индустриясының қазіргі жағдайын зерттеу құрылыс материалдарының (атап айтқанда, арматуралық өзектер) отандық өндірісі қазіргі уақытта ҚР құрылыс кешені қажеттілігінің бір бөлігін ғана қанағаттандыра алатынын және осының салдарынан нарықтағы елеулі үлесті импорттық өнім иеленетінін көрсетті. Осы қалыптасқан жағдай құрылыс өнімдерін дайындаудың өзіндік құнына теріс әсер етеді. ҚР құрылыс кәсіпорындары жағдайында жүргізілген зерттеулердің нәтижелері МЕСТ белгілеген нормалардан асатын және шамамен 2% - ды құрайтын қалдықтарға арналған арматураның үлкен шығыны бар екенін көрсетті. Мұндай қатынастағы арматураның шығыны ТББ дайындаудың өзіндік құнының жоғарылауына алып келеді, бұл ҚР құрылыс индустриясының қазіргі жағдайында маңызды рөл атқарады.

Зауыт өндірісінде арматураның үлесіне ТББ өзіндік құнының шамамен 20%-ы тиесілі, сондықтан ТББ зауыттарында арматуралық жұмыстарды ұйымдастыру мәселелері техникалық және экономикалық қатынастарда да маңызды болып табылады.

Диаметрі 10 мм-ден асатын өзекшелі арматуралық болаттарды зауытқа ұзындығы 6-12м шыбық түрінде жеткізіледі. Темірбетон конструкцияларын күшейту кезінде арматуралық торлар мен қаңқалардың жұмыс сызбасына сәйкес шыбықтарды белгіленген ұзындықта өзекшелерге кеседі. Бұдан ұзындығы 20 см және одан да аз өлшемді болған қалдық арматуралық шыбықтарды қалдықтарға жібереді. Арматуралық шыбықтардан жасалған бұйымдарды өндірумен айналысатын басқа да өнеркәсіптік салаларында да дәл осындай қалдықтар қалады.

Қазіргі уақытта өндірістік қалдықтарды кешенді пайдалану өндіріс тиімділігін арттырады.

Өндіріс қалдықтарын пайдаға жаратуды кеңейтудің өзектілігі мен қажеттілігі бай кендер қорларының сарқылуына, оларды өндірудің қалыптасқан құрылымына, құрылыс материалдарына деген қажеттіліктің артуына және қалдықтарды сақтау проблемасының шиеленісуіне байланысты артып келе жатқанын атап өткен жөн. Құрылыс материалдарын өндіру үшін техногендік қалдықтарды (атап айтқанда ұшпа-күлді) пайдаға жарату біртіндеп ұлттық проблемаға айналууда. Күннен күнге жиналып жатқан таулы қалдықтар тіршілік ортасын ластайды. Сонымен қатар, шикізат тапшылығы құрылыс қарқынын тежейтін күндерде алыс емес.

Техногенді қалдықтар қосылған бетонның беріктігі, тығыздығы және су өткізбейтіндігі, сондай-ақ жылу өткізгіштігі, коррозияның кейбір түрлеріне төзімділігі жоғары болатыны белгілі.

Сол себепті, темірбетон бұйымдарының өндірісінде қаңқалары арматураның өлшенбейтін кесінділерінен жасалған, техногендік қалдықтарды (ұшпа-күл) пайдалану мүмкіндігін зерттеу Қазақстан Республикасының құрылыс саласы үшін маңызды ғылыми және тәжірибелік маңызға ие.

Осыған байланысты темірбетон бұйымдарын өндіру кезінде арматуралық шыбықтарды қалдықсыз пайдалану технологиясын және техногендік қалдықтарды (ұшпа-күл) қоса отырып, беріктігі жоғары бетон қоспасын әзірлеуге бағытталған ғылыми-зерттеу жұмысы өзекті болып табылады.

Диссертациялық жұмыс ҚР үкіметі тарапынан 2016 жылы қабылданған "Нұрлы жер" тұрғын үй құрылысы бағдарламасы және 2020 – 2025 жылдарға арналған "Нұрлы жер" тұрғын үй-коммуналдық шаруашылығын дамыту мемлекеттік бағдарламасын жүзеге асыру аясында орындалды.

А.Б.Есиркепованың диссертациялық жұмысы 6D073000 – «Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және конструкцияларын өндіру» мамандығына сәйкес келеді. Диссертация тақырыбы бойынша орыс, қазақ және ағылшын тілдерінде 19 жұмыс жарияланды, оның ішінде: Web of Science базасының деректері бойынша немесе Scopus базасына кіретін Халықаралық ғылыми басылымда 4 мақала, ҚР Білім және ғылым саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті ұсынған басылымдарда 4 мақала, ұсынылған жұмыстың баяндамалары 5 халықаралық конференциялар материалында талқыланды. Пайдалы модельге ҚР 4 патент және авторлық құқық объектісіне құқықтарды мемлекеттік тіркеу туралы 2 куәлік алынды.

3. Ғылыми ережелердің, тұжырымдар мен ұсынымдардың негізділік дәрежесі

Қорғауға шығарылатын ғылыми ережелердің негізділігі мен дұрыстығы аккредиттеу субъектілерінің тізіліміне (аккредиттеу аттестаты) тіркелген "Ұлттық сараптама және сертификаттау орталығы" АҚ және "GIO TRADE" ЖШС сертификатталған сынақ орталығының зертханасында жүргізілген зерттеулермен расталады. Зертхана заманауи бейінді құралдармен, зертханалық жабдықтармен, созылуға және иілуге сынау машиналармен жабдықталған. Барлық жұмыс орындары заманауи компьютерлік техникамен және лицензиялық бағдарламалармен жабдықталған.

4. Жұмыстың ғылыми жаңалығы

1. Темірбетон бұйымдарын, атап айтқанда, брустық маңдайшаларды жасау технологиясы әзірленді, оған мыналар кіреді:

- арматураның өлшенбейтін кесінділерден жасалған кеңістік қаңқасының конструкциясы;
- ұшпа-күл қосылған бетон қоспасы;
- брустық маңдайшаның конструкциясы.

2. Анықталды:

- бетон қоспасына 10% ұшпа-күл қосқанда цемент шығынын 10% - ға азайтуға және бұйымның беріктігін 20% - ға дейін арттыруға мүмкіндік беретіні;

- 10% цементті ұшпа-күлге алмастырғанда SiO_2 мөлшерін арттырады және CaO мен SiO_2 2:1 қатынасына әкеледі, яғни $2(2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2) + 4\text{H}_2\text{O} = 3\text{CaO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{OH})_2$ реакция теңдеуіне сәйкес келеді, ол $\text{Ca}(\text{OH})_2$ қатынасына қарағанда кальций гидросиликатының 3 есе артуына әкелетіні;

- гидротация процесі кезінде ұшпа-күл құрамындағы SiO_2 мөлшерінің басым болуынан (60,6%), кремний диоксидінің бетонның микроқұрылымына енуіне байланысты оның тығыздығы мен беріктігі артатыны.

3. Бетонның беріктігін бағалау үшін математикалық тәуелділік ұсынылды: $R_{сж}(x,y,z) = 37,586164601763 \cdot x + 31,689571020189 \cdot y + 16,828267035537 \cdot z$.

4. Арматураның өлшенбейтін кесінділерін үйкеліспен дәнекерлеу арқылы біріктіру әдісі және оны жүзеге асыру үшін арнайы құрылғының конструкциясы әзірленді.

5. Арматураның өлшенбейтін кесінділерінен біріктірілген, 2-3 дәнекерленген жігі бар арматуралық өзекшелер $<45^\circ$ иілуіге және $25000 \div 40000\text{H}$ жүктемесіне төтеп беретіні анықталды.

6. Алғаш рет орындалды:

- Solidworks компьютерлік бағдарламасының көмегімен жүктемелерге байланысты беріктік шегін анықтай отырып, дәнекерленген арматуралық өзекшелердің үлгілерін статикалық созуға сынау процесін модельдеу;

- ABAQUS CAE компьютерлік бағдарламасының көмегімен әртүрлі жүктемелер кезінде арматураның өлшенбейтін кесінділерінен жасалған қаңқасы бар брустық маңдайшаның майысуын зерттеу.

5. Практикалық құндылығы:

- темірбетон бұйымдарын, атап айтқанда, техногенді қалдықтар қосылған бетон қоспасының жаңа құрамынан, кеңістік қаңқасының конструкциясынан тұратын және арматураның өлшенбейтін кесінділерінен жасалған қаңқасы бар брустық маңдайша өндірудің ресурс үнемдейтін технологиясы жаратылды;

- Solidworks және ABAQUS CAE компьютерлік бағдарламаларын қолдана отырып, дәнекерленген арматуралық өзекшелердің беріктігін және брустық маңдайшалардың конструкциясын модельдеу және зерттеу әдістері жаратылды;

- өндіріске енгізу үшін ұсынымдар әзірленді және брустық маңдайшаларын дайындаудың әзірленген технологиясы "Қарағандықұрылысконструкция" ЖШС (Қарағанды қ., Қазақстан) өндірісіне еңгізілді.

6. Алынған нәтижелердің ішкі бірлігін бағалау

Жұмыс автормен дербес орындалған, жұмыстың ішкі бірлігі қалыптасқан, зерттеудің міндеттері өзара тығыз байланысты, материалдар жүйелі түрде ұсынылған, дәйектілік принциптері сақталған. Диссертация дұрыс құрылымдалған.

Ғылыми ережелердің, тұжырымдар мен ұсынымдардың шынайылығы математикалық талдау, экспериментті жоспарлау және компьютерлік модельдеу әдістерін қолданумен анықталады. Диссертациялық жұмыстың академиялық адалдығы пайдаланылған дереккөздерге сілтемелердің берілуімен анықталады.

7. Докторантқа мінездеме

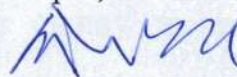
Докторант Есиркепова А.Б. докторантурада оқып жүрген кезінде міндеттерді нақты қоя алатын және қойылған міндеттердің шешімін таба алатын жауапты, атқарушы маман және ғылыми зерттеуші ретінде өзін жоғары дәрежеде көрсете білді.

8. Қорытынды

Есиркепова Айым Бақытбековнаның диссертациялық жұмысы өзекті тақырыпты қарастырған, білікті аяқталған ғылыми жұмыс болып саналады, теориялық және практикалық маңызы бар, жаңа ғылыми негізделген нәтижелерден тұрады. Ғылыми зерттеулердің көлемі мен алынған нәтижелердің практикалық мәні Есиркепова Айым Бақытбековнаның «Металл қалдықтарынан дайындаған арматураларды қолдана отырып темірбетон бұйымдарын дайындау технологиясын жобалау» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің диссертациялық жұмыстарға қойылатын талаптарына сәйкес келеді және оның авторы А.Б. Есиркепова 6D073000 – «Құрылыс материалдарын, бұйымдары мен конструкцияларын өндіру» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайық.

Отандық ғылыми кеңесші

«С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ «Технологиялық машиналар және жабдықтар» кафедрасының профессоры,
техника ғылымдарының докторы



К.Т. Шеров

