

ҚҰРЫЛЫСТА КОМПОЗИТТІ АРМАТУАНЫ ҚОЛДАНУ

Кенжехан Женисбек

kenzhzhen@gmail.com

Магистрант 1-курса ОП 7М07329 – «Строительство», кафедра «Строительство»,
ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, г. Нур-Султан, Республика Казахстан

Тлеуленова Гульшат

gulshattleulnova23@mail.ru

PhD, преподаватель кафедры «Строительство»,
ЕНУ им. Л.Н.Гумилёва, г. Нур-Султан, Республика Казахстан

Аннотация: Мақала металл емес композиттік арматураны құрылыс тәжірибесіне енгізу мәселелеріне арналған. Болат арматурамен салыстырғанда композиттік арматураның кемшіліктері мен артықшылықтары қарастырылады. Композиттік арматураны жаппай енгізуді қамтамасыз ететін шаралар туралы ұсыныстар ұсынылды.

Кілт сөздер: композитті арматура, шыныталшықтан жасалған арматура, базальт арматурасы, болат арматура

Дәстүрлі құрылыс материалдары үнемі жетілдіріліп, жана пайдалану сипаттамаларына ие болады және техникалық параметрлердің сапасын толықтырады. Бұл ретте құрылыста инновациялық технологияларды қолдану байқалады. Болат арматураның қасиеттерін жетілдіру не осы не теориялық мүмкіндіктің қажеттілігінің болмауына байланысты одан жоғары даму орынсыз болатын деңгейге жетті. Қолданыстағы стандарттарға сәйкес қабылданған оның механикалық және технологиялық қасиеттері оны темірбетонда қолданудың минималды құны бар көптеген мәселелерді шешуге жеткілікті. Алайда, экономикалық тұрғыдан негізделген балама жоғары химиялық беріктігі мен радио мөлдірлігі бар диэлектрик болып табылатын композициялық арматура болатын мәселелердің біраз тізімі бар. Ұзақ уақыт бойы және қазіргі уақытта темірбетон элементтерін нығайту үшін болат арматуралар қолданылады. Бірақ оның болат коррозиясы мен өткізгіштігінің кемшіліктері зерттеушілерді арматураның сапасын жақсартуға итермеледі, нәтижесінде металл емес композициялық арматура жасалды.

Композитті арматураның негізі композитті талшықтан (базальт, шыны, арамид, көміртек) және байланыстырғыш - терморективті синтетикалық шайырдан (пластик) жасалған материал болып табылады. Құны жоғары болғандықтан, көміртегі мен арамид талшықтарының арматурасы таралмады.

Мақалада композиттік арматураның артықшылықтары мен кемшіліктері қарастырылды, металл және композиттік арматураның техникалық сипаттамалары бар кесте жарияланды. (1-кесте).

Кесте 1. Арматураның физикалық қасиеттері

Бағалау критерийлері	Металл арматура	шыны талшықты арматура	базальтопластикалық арматура
Пайдаланылған материал	болат 35ГС, 25ГС .	Шыны талшықтар, полимермен байланысқан	базальт талшықтары, полимермен байланысқан
Созылу күші	360 МПа	1200 МПа	1300 МПа
Серпімділік модулі	200 000 МПа	43 000 МПа	45 000 МПа

Салыстырмалы ұзарту	25 %	2,2 %	2,2 %
Экологиялығы	Экологична	Экологична (санитарлық-эпидемиологиялық қорытынды бар,зиянды және улы заттар бөлмейді)	
Қызмет мерзімі	құрылыс нормалары бойынша	кем дегенде 80 жыл	
Агрессивті ортаға коррозияға төзімділік	тот өнімдерін шығарумен коррозияға ұшырайды	коррозияға төзімді, химиялық төзімділіктің бірінші тобының тот баспайтын материалы, соның ішінде бетонның сілтілік ортасы	
Жүктеме кезіндегі мінез - құлық, "кернеу-деформация"тәуелділігі	қисық сызық, жүктемедегі аққыштық	түзу сызық, қатаң сызықтық тәуелділік	
Жылу өткізгіштік	жылу өткізгіш	Төмен жылу өткізгіштік	
Электрөткізгіштік	Электр өткізгіш	жылу өткізгіш емес-диэлектрик	
Қолдану саласы	құрылыс нормасы бойынша	барлық түрлерде қолдануға болады құрылыс, НИИЖБ ұсыныстары;	
Ұзындығы	6- 12 метр	кез келген, тапсырыс берушінің қалауы бойынша	
Тығыздығы	7.6 т/м ³	1,9 т/м ³	
Кемшіліктері	Коррозия, жоғары құн	заңсыз жеткізушілерге жүгінген кезде жалған тауарларды сатып алу ықтималдығы	

Болатпен салыстырғанда композиттік арматура бірқатар маңызды кемшіліктерге ие:

- төмен серпімділік модулі;
- композиттік арматурамен арматураланған бұйымдардың отқа төзімділігі төмен;
- жеткізу жағдайында арматурадан иілген арматуралық бұйымдарды дайындаудың мүмкін еместігі;
- сығылған арматура ретінде пайдалану мүмкін еместігі;
- айтарлықтай жоғары құны.

Соңғы онжылдықтардағы композициялық арматураны алдын - ала кернеулі құрылымдарда ең мақсатты түрде қолдану туралы дәстүрлі пікірге қарамастан, осы уақытқа дейін бірнеше ұқсас мысалдар және әдетте тәжірибелік үлгілер ретінде жүзеге асырылды. Іс жүзінде тәжірибе көрсеткендей, бұл қолдану саласындағы дұрыс емес позиция, ол жаппай енгізумен басылды.

Композиттік арматураны кеңінен қолдану үшін техникалық кедергілерден басқа, айтарлықтай ұйымдастырушылық қиындықтар бар:

- механикалық қасиеттерге, бақылау әдістеріне және арматураны қабылдау ережелеріне мемлекеттік немесе халықаралық стандарттар деңгейінде бірыңғай талаптар жоқ;

- композиттік арматураның болаттан деформация диаграммасындағы түбегейлі айырмашылыққа байланысты есептеу сипаттамаларының мақсаты туралы түсінік жоқ. Әдетте, есептеу сипаттамалары мүлдем белгілі емес немесе өндіруші жеке пікірлер негізінде

көрсеткен;

- нақты терминология мен жіктеу жоқ, тиісті талаптары бар кернеулі және кернеулі

Арматура үшін дифференциация жоқ;

- композиттік бетон конструкцияларын есептеу әдістері стандартталмаған;

- арматураның минималды пайызын есептеу әдістері стандартталмаған;

- осы арматурасы бар бұйымдарды пайдалану тәжірибесі жеткілікті зерттелмеген;

- көптеген жағдайларда қолдану саласындағы дұрыс емес позициялау;

- құрастырмалы арматурасы бар конструкцияларда жарықшақтың ашылу еніне

нормативтік талаптар жоқ;

- бірыңғай әдіс композиттік арматураның механикалық қасиеттерін бақылау үшін

бірыңғай әдістеме қолданылады;

- талаптар стандартталмаған, ал композиттік арматураның бетонға ілінісу сипаттамалары қандай да бір жолмен бақыланбайды.

Болат арматурамен салыстырғанда бес есе төмен икемділік модулі шектеулі күйлердің екінші тобында ғана емес, біріншісінде де алдын-ала кернеусіз иілген элементтің шекті жүктемесінің төмендеуіне әкеледі. Арматураның композициялық жұмыстарының жоғары деформациясы іс жүзінде темірбетонда жасалатын көптеген құрылымдарды шығаруға мүмкіндік бермейді. Сығылған композиттік арматураны пайдалану мүмкін емес екенін ескерсек, композиттік құрылымдардың есебі мен дизайнын темірбетонға қатысты негізделген әдістермен орындау мүмкін емес. Болат арматурамен қималарға қатысты нақты тепе-теңдік теңдеулері едәуір төмен серпімділік модулі бар арматурамен қималарға қатысты жұмыс істемейді [1]. Созылған аймақтың кеңеюінің жоғарылауымен қысу аймағының биіктігі төмендейді, ал кернеу диаграммасының пішіні осылайша өзгереді, бұл көлденең қима бойымен элементтің беріктігінің төмендеуіне әкеледі.

Көлденең оське қалыпты, композитті бетон конструкциясының көлденең қимасын есептеу арматураның нақты пайызының мөлшеріне байланысты таңдалған формулалар бойынша жүзеге асырылады:

Осы үш есептік жағдай үшін бетон мен арматурадағы кернеулерді анықтау үшін түбегейлі әр түрлі Тепе - теңдік теңдеулері мен өрнектер қабылданды, олар тек күшейту пайызы минимумнан жоғары аймақта таралады.

Композиттік арматураның икемділігінің төмен Модулінің салдарынан арматуралау пайызы белгілі бір деңгейден төмен және арматурадағы шамалы кернеулер кезінде композиттік иілу - сыйымдылық конструкциясы бетоннан құлап кетуі мүмкін. Мұндай бұзылу сипаты Болат арматурамен кесілген жағдайда мүмкін емес. Осы себепті композиттік өнер матурасының жоғары беріктік көрсеткіштері көп жағдайда орындалмайды. Осы жағдайды ескере отырып, есептеу сатысында әрбір есептік жағдай үшін жеке-жеке арматуралаудың ең аз пайызын бақылау міндетті болып табылады. композиттік арматура жағдайында оның мәні тұрақты мәнге ие бола алмайды, мысалы, американдық нормаларда арматураның есептелген кедергісі мен қиманың геометриялық параметрлерінің функциясы болып табылады. Композитті бетон конструкциясының арматуралануының ең аз пайызын бағалаудағы осындай қателіктер жобадан аз жүктемелерде жарықтар пайда болу сатысында бүгілетін элементтің Сығылған аймағының бұзылуына әкелуі мүмкін [1-3].

Композиттік арматурамен арматураланған конструкциялардағы жарықтардың ашылу енін бақылау қажеттілігінің жоқтығы туралы кең таралған пікір осы бағыт бойынша қолданыстағы ұлттық нормаларға қайшы келеді. Мысалы, жапон нормаларына сәйкес жарықтардың ашылуының рұқсат етілген ені — 0,5 мм. канадалық нормалар: ашық ауада қолданылатын құрылымдар үшін 0,5 мм және үй ішіндегі құрылымдар үшін 0,7 мм. Американдық АСІ 318 стандартына сәйкес болат арматурамен де, композитпен де жарықтардың ашылу еніне қойылатын талаптар бірдей.

Күрделі Технологиялық проблема-жеткізу жағдайында композитті арматурадан иілген арматуралық бұйымдарды орындай алмау. Иілген бұйымдарсыз (қамыттарсыз, иілген өзекшелерсіз, түйреуіштерсіз және т.б.) конструкцияның арматурасын құрастыру мүмкін

емес. Ұқсас темірбетонмен салыстырғанда композитті бетон конструкцияларының өте маңызды кемшілігі олардың отқа төзімділігі төмен. Өнімдердің отқа төзімділігі оның арматурасының дизайнына және қорғаныш қабатының мөлшеріне байланысты.

Эксперименттік деректер отқа төзімділік шегінің ең аз мәні бүгілетін құрылымдар үшін 13 минутты құрайды, ал қирау сынғыш болып табылады. Жұмыс арматурасын 100°С-қа дейін қарқынды қыздыру кезінде штангаға іргелес бетонның микрожарықтарынан бу белсенді бөлінеді. Сонымен қатар, жұмыс станциясының бетіндегі қысым бірден артады, бұл талшықтың бұзылуына әкеледі. Отқа төзімділік шегі әр түрлі арматура өндірушілері үшін айтарлықтай өзгеше болуы мүмкін, сонымен қатар RO - ving1 материалына байланысты болуы мүмкін деп болжау қисынды, алайда композиттік арматураны арнайы құрылымдық шараларсыз немесе отқа төзімділік талаптары қойылатын тірек конструкцияларын қосымша өрттен қорғаусыз қолдануға болмайды.

Тұжырымдар. Темірбетон бұйымдарында болат арматураны композиттік арматурамен алмастыру өте қиын. Болат арматурамен бар баға арақатынасының арқасында композиттік арматураны пайдалану, егер оның болат арматурада жоқ қасиеттерін пайдалану қажет болған жағдайда ғана орынды және тиімді болады. Ең алдымен, бұл химиялық төзімділікке, радио мөлдірлікке және диэлектрлік қасиеттерге қатысты. Құрылыстағы композиттік арматураны кеңінен қолдану аясын кеңейту үшін келесі шараларды қабылдау қажет:

- арматураның сапасына, оның механикалық қасиеттеріне және бақылау әдістеріне қойылатын талаптарды реттейтін стандарттар әзірлеу;

- күрделі композитті бетон конструкцияларын есептеу және жобалау ережелерін реттейтін құрылыс нормаларын әзірлеу және шекті жағдайларда бақыланатын параметрлерге қойылатын талаптарды белгілеу;

- арматураның кезендік бейінінің сипаттамаларын бағалау бойынша ұсыныстар дайындау;

Осы шараларды жүзеге асырмас бұрын, композитті конструкцияларды тек шетелдік дизайн стандарттарын қолдана отырып және тек белгілі бір өндірушінің арматурасы үшін жобалауға болады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Фролов Н.П. Стеклопластиковая арматура и стеклопластбетонные конструкции. — М.: Стройиздат, 1980.—104с.
2. Васильев В.В., Протасов В.Д., Болотин В.В. Композиционные материалы. — М.: Машиностроение, 1990.
3. Тялина Л.Н. Новые композиционные материалы. – Т.: ТГТУ, 2011, 82с.

ӘОЖ 692.435

АЗАМАТТЫҚ ҒИМАРАТТАРДЫҢ ЭНЕРГИЯЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУДА «ЖАСЫЛ ШАТЫР» ҚҰРЫЛЫСЫН ҚОЛДАНУ

Көптілеуова Назерке Ахметқызы

koptleuovanaz@mail.ru

7М07352 - «Инженерлік жүйедер және желілер» ББ 2-курс магистранты, «Құрылыс» кафедрасы, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан Республикасы
Ғылыми жетекшісі – т.ғ.к, доцент м.а. Фазылов К.Р.

Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру саласындағы мемлекеттік қолдаудың бағыттарының бірі ретінде энергия үнемдеу жабдығын пайдалануды ынталандыру және мемлекеттік органдарға энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыруды қамтамасыз ету жөнінде ұсыныстар енгізу тараптарына сай [1] «Жасыл шатыр»