

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



ЖАС ҒАЛЫМДАР КЕҢЕСІ



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016» атты
XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»

PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»

2016 жыл 14 сәуір
Астана

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2016»
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір

Астана

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

Ғ 96

Ғ96 «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2016. – б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-764-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

ISBN 978-9965-31-764-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2016

Список использованных источников

1. Овчинников И.И., Овчинников И.Г., Чесноков Г.В., Михалдыкин Е.С. о проблеме расчета трубобетонных конструкций с оболочкой из разных материалов. Часть 1. Опыт применения трубобетона с металлической оболочкой //Интернет-журнал «Науковедение»№,2015.С.1- 20.
2. Кришан А.Л. Трубобетонные колонны с предварительно обжатым ядром / А.Л. Кришан // Монография. – Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2014. – 372 с.
3. Коврыга С.В. Прочность и деформативность при осевом сжатии стальных труб, заполненных высокопрочным бетоном. Дисс. канд. техн. наук. М.: НИИЖБ.- 2012.-149 с.
4. Стороженко Л.И. Работа конструкций из стальных труб, заполненных бетоном // Промышленное строительство и инженерные сооружения №1, 1977. С. 27-29.
5. Цыгулёв Д.В., Ахтияров Н.А. Исследования прочностных характеристик трубобетонных элементов // Исследования по строительным конструкциям: Межвуз. сб. науч. Трудов / Каз. гос. архитектурно-строит.акад. - Алматы, 2010. - С.49-54.
6. Чихладзе Э.Д., Арсланханов А.Д. Расчет сталебетонных элементов прямоугольного сечения на прочность при осевом сжатии // Бетон и железобетон №1, 1993. С. 13-15.
7. Рекомендации по определению прочностных и деформационных характеристик бетона при неодноосных напряженных состояниях // М.:НИИЖБ, 1985. – 72 с.

ӘОЖ 621.742.486

ГИПСТІ БАЙЛАНЫСТЫРҒЫШТАР

«Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университетінің» магистранты

Жангиров Құрайыш Мұсаұлы

kuraiysh@mail.ru

Ғылыми жетекші – Базилов Р.К

Гипсті байланыстырғыш заттар – төмен және жоғары температурада күйдіріліп алынады. Төмен температурада гипстер екі сулы гипсті 150-160°C-та қыздыру арқылы немесе оны 120-130°C-та, қысымы 1,3-1,5 атмосфера су буымен өңдеу алынады. Бұл температурада 2 сулы гипс 1,5 молекула суынан айырылып, жарты сулы гипске өтеді. Осы гипс көрсетілген технологияларға сәйкес b – модификациялы жарты сулы гипс және a – модификациялы жарты сулы гипс түрлерінде өндіріледі; олар сәйкесінше құрылыс гипсі және беріктігі жоғары гипс деп аталады.

Жоғары температурада гипсті байланыстырғыш зат екі сулы гипсті көбінесе 900°C-қа дейін күйдіріп немесе оны 200°C-та ұзақ уақыт қыздырғанда алынады. Бұл жағдайларда екі сулы гипс сусыз түрге – ангидритке ауысады.

Гипс байланыстырғыш заттарын өндіру үшін шикізат ретінде табиғи гипс тасы, табиғи ангидрит, сол сияқты негізінен кальций сульфаттарынан тұратын химия, металлургия, т.б. өнеркәсіп қалдықтарын пайдаланады.

Құрылыс гипсі қазандарда, айналып тұратын барабандар немесе басқа арнаулы құрылғыларда қыздыру арқылы алынады. Алдымен гипс тасы өлшемі 3-4 см түйіршіктерге ұсатылып, содан кейін шахталы немесе азробильді диірменде бір уақытта кептіріліп, майдаланылады. Осылай майдаланып кептірілген гипс тасы, механикалық араластырғышпен жабдықталған қазанға түседі. Гипсті қазанда қайнау уақыты 3-4 сағатқа созылады.

Гипсті барабандарда өндіру әдісі бойынша өлшемі 2 см ұсақ тасты айналмалы барабанда күйдіреді. Бұл үшін пеш ошағының барабанның бір шетіне температурасы 600-700°C газ жіберіледі. Барабанның екінші шетіне орнатылған тартқыш вентилятор күшімен газ, барабан ішіндегі газ ағымына қарсы жылжып келе жатқан материалды жол жөнекей қыздырғаннан соң, сыртқы шығарылады. Осылай күйдірілген гипс шарж немесе кәдімгі ұн

тартатын тас диірмендерде майдаланады. Құрылыс гипсі 3 әдіс бойынша шикізатты майдалау мен оны күйдіру процестерін бір кезде, бір агрегатта жүргізу арқылы өндіріледі.

Гипсті әртүрлі қондырғыларды қыздырғанда, екі сулы гипстің бәрі бірдей жарты сулы гипске ауыспайды. Оның біразы, екі сулы күйінде қалып, ал біразы – сусыз ангидрит күйіне көшеді. Бұл екі өнім де құрылыс гипсінің сапасына зиянды. Сондықтан гипс қыздыру құрылғысынан шыққан күйде арнаулы силосқа жіберіліп, онда біраз уақыт ұсталынады. Бұл жағдайда сусызданып үлгермеген екі сулы гипс жарты сулы күйіге көшеді де, ал сусыз ангидрит – су буын бойына тартып, жарты сулы гипске айналады. Осының салдарынан алынған құрылыс гипсінің сапасы әжептәуір жақсарады.

Айта кетерлік бір жағдай: құрылыс гипсі қазанда қайнату жолымен алынғанда, қазан мен оған салынған ұнталған гипс тасының биіктігі артқан сайын, “қайнау процесі” қатты жүреді де, алынған өнімнің сапасы жақсарады. Мұның себебі, қазандағы гипстің төменгі қабаттарында орналасқан бөлшектері өздерінің 1,5 молекула суын температурасы 120°C-ге жеткен кезде ғана сұйық күйінде бөліп шығаруында, ал алынатын 0,5 сулы гипстің кристалдарының мүскіні а – формасына жақындауында. Гипстің төменгі қабаттарынан бөлінген су буы жоғары қарай шыққан кезде, қазандағы гипс ұнтағы кәдімгі су тәрізді бұрқылдап қайнайды. Қазандағы гипстің жоғарғы қабатындағы бөлшектері, өздерінің кристалдық суынан 70-80°C-та айырыла бастайды. Сол себепті бұл 0,5 сулы гипстің кристалдары майдалау, ал құрылысы – кеуекті болып келеді. Мұндай кристалдар су сіңіргіш келеді де, сапасы төменірек құрылыс гипсінің құрамында көбірек кездеседі.

Тағы бір жағдай: қолданылатын табиғи гипс тасының тығыздығы артқан сайын, одан алынатын құрылыс гипсінің сапасы да арта түседі. Мұның себебі, сол бір жарым молекула кристалдық судың тығыздау кристалдарын шегіне жеткен температурада, 120°C-та ғана бөлініп шығатындығында.

Шикізатта екі сулы кальций көп болған сайын, одан алынатын өнімнің сапасы жоғары болады. Құрылыс гипсін өндіруге қолданылатын табиғи гипс тасы үш сортқа бөлінеді. Бірінші сортты таста – екі сулы кальций сульфаты 95%-тен кем болмауы керек, ал 2 сортта – 75%, ал 3 сортта 65% кем болмауы тиіс.

Құрылыс гипсінің ұнтақтық дәрежесі, ұстасу және қатаю мерзімдері. Құрылыс гипсінің ұнтақтылығы үш дәрежемен сипатталынады. Оны елегенде тесіктерінің өлшемі 0,2 мм елеуіште қалатын қалдық 30%-тен көп болмаса, ол I дәрежелі немесе ірі ұнтақты. Егерде көрсетілген елеуіште қалатын қалдық 15%-тен аспаса, ол II дәрежелі немесе орташа ұнтақты, ал 2%-тен кем болса, ол III дәрежелі немесе уақ ұнтақты деп аталынады.

Құрылыс гипсі тез ұстасып, тез қатайтын материал. Ұстасу мерзімі бойынша бұл гипс мына түрлерге бөлінеді: тез қатайтын гипстер (А) олардың ұстасу процесінің басталуы 2 мин ерте, ал аяқталуы – 15 мин кем болмауы қажет. Орташа қатайтын гипстер (Б) олардың ұстасу процесінің басталуы 6 мин ерте емес, ал аяқталуы 30 мин кем болмауы тиіс; баяу қатайтындар (В) – ұстасуының басталуы 30 мин ерте болмауы керек.

Кейде гипстің ұстасу жылдамдығын азайту үшін оған каратинды және әкті-желімді баяулатқыштар, сол сияқты сульфиттік-спирт, сульфиттік-ашытқы бардалары, т.б. беттік әсерлігі бар заттар қосылады. Гипстің ұстасуын баяулататын заттардың бәрі, оның су тұтынғыштығын азайтып, беріктігін арттырады.

Құрылыс гипсінің қатаюы үшін оған керекті мөлшерде су қосылады. Бұл судың мөлшері әдетте гипс салмағының 30-70%-і аралығында. Гипстен дайындалатын қамырдың нормалы қоюлығы қамырды стандартты диаметрі 50 мм қуыс цилиндрде тігінен көтергенде диаметрі 180±5 мм-ге тең болып жайылса, қамырдың қоюлығын нормалы дейді. Яғни, қамырдың қоюлығы гипс стандартының шартын қанағаттандырады. Егер қамыр диаметрі 180±5 мм-ден аз немесе көп болып жайылса, онда гипс ұнтағына қосылатын судың мөлшері арттырылып, не кемітіледі. Су шығыны азайған сайын, гипс ұнтағынан алынатын жасанды тастың беріктігі арта түседі.

Құрылыс гипсі өте тез қатайды: оның маркалық беріктігі екі сағаттан кейін-ақ анықталынады. Қатаю процесі кезінде, гипстің жарты сулы түрінің еріген молекулалары сумен химиялық реакцияға түсіп, екі сулы гипс түзеді.

Жарты сулы гипстің (ерігіштігі 8 г/л) қаныққан ерітіндісі, екі сулы гипспен (ерігіштігі 2 г/л) салыстырғанда, асыра қаныққан ерітінді болғандықтан, екі сулы гипс ерітіндіден тұнбаға – дәлірек айтқанда, қатты кристалдарға айналады да, кристалдар өседі, өзара жалғасып, қатайды. Жоғарыдағы реакция бойынша жарты сулы гипстің екі сулы гипске ауысуы үшін 18,6% ғана су қажет. Бірақ, құрылыс гипсі ұнтағынан бұйымдар өндіру үшін оған бұл мөлшерден әлдеқайда көп (50-70%-ке дейін) су қосу керек. Реакцияға қажетсіз артық су қатаю процесі кезінде ауаға ұшып, бұйымдарды кеуектендіреді, сөйтіп олардың беріктігін төмендетеді.

Жарты сулы гипстің b – модификациясының басқа бір түрі – қалыпты гипс. Оның сапасы жоғары сапалы құрылыс гипстікіндей: ұнтақтық дәрежесі жоғары – III, яғни уақ ұнтақты (№ 02 елеуіште) қалатын қалдық мөлшері 2%-тен артпайтын болып өндіріледі. Бұл гипс қалыптар жасау мен керамика, фарфор-фаянс бұйымдарын өндіруде қолданылады.

Беріктігі жоғары гипс көбінесе табиғи екі сулы гипс тасын автоклавта қысымы 1,3 атмосфераға тең қаныққан су буында 5-10 сағат ұстап 140-160°C-та кептіріп, онан соң майдалау арқылы өндіреді. Бұл гипс негізінде жарты сулы гипстің а-модификациясынан – ірі және тығыз кристалдан тұрады. Сол себепті оның су тұтынғыштығы аз – 30-45%, ал беріктігі жоғары – бір шаршы см-ге келетін сығу күшінің шегі 15-25 МПа болады. Гипстердің беріктігінің, олардың су тұтынғыштығына (нормалы қоюлығына) байланыстылығы

Ангидридті гипс алу үшін табиғи екі сулы гипс тасы жоғарғы температурада 600-900°C-та күйдіріліп, содан соң майдаланылады. Бұл температурада гипс аздап ыдырайды да, 3-5% әк пайда болады. Осы азғана әк ангидридті гипс қамырларының қатаю процесінің катализаторы рөлін атқарады. Ангидридті гипс баяу ұстасып қатайды, бірақ оның суға төзімділігі мен беріктігі жоғары (сығуға беріктік шегі 10-20 МПа). Сондықтан ол жіксіз еден құру, сылаққа, қалау жұмыстарына қажет құрылыс ерітінділерін дайындауға, жасанды мәрмәр өндіруге қолданылады.

Гипстердің беріктік көрсеткіштерін – олардың қоюлығы нормалы қамырдан жасалынған өлшемі 4x4x16 см стандартты үлгілерін – 2 сағат өткеннен кейін сынап, анықтайды. Июге, сығуға кедергі жасайтын күштердің көрсеткіштеріне сәйкес гипсті байланыстырғыштар Г-2 – Г-25 аралығында болып, 12 маркаға бөлінеді: Г әрпінен кейінгі цифр, гипс үлгілерінің сығу күшіне кедергі жасайтын шегін – МПа өлшемінде көрсетеді. Гипстердің ию күшіне кедергісі көрсетілген маркалар үшін, 1,2-8 МПа кем болмауы керек.

Гипсті байланыстырғыштарды маркалау тәртібі, олардың негізгі қасиеттерінен белгілі бір мағлұматтар алуға мүмкіндік береді. Мысалы, гипс Г-5-А-П болып белгіленсе, бұл таңба гипстің маркасы – 5, тез қатайғыш, ұнтақтылығы орташа дәрежелі екенін көрсетеді.

Маркалары Г-2–Г-7 гипсті байланыстырғыштар үй бөлмелері арасына қабырға ретінде орнатылатын тақтайлар мен панельдер, ірі сылақ жұмыстарына қажетті құрылыс ерітінді ретінде және гипсті-цементті-пуоцоланды байланыстырғыш (ГЦПБ) зат өндіру үшін қолданылады. Гипсті ерітінділердің көлемі қатайғанда біраз (1% шамасында) ұлғаяды. Гипстің бұл қасиеті шликерлік (күю) әдіспен архитектуралық бұйымдар жасауға өте пайдалы, өйткені гипс ерітіндісі мүсіннің формасында бар нәзік өрнектерді тегіс қамти алады. Осылай – гипспен жасалған нұсқада (модельде) өндірілетін архитектуралық мүсін (бұйым) сапалы болып шығады.

Қалыптық гипс пен ангидридті гипстердің қолданылу орны жоғарыда көрсетілді. Маркалары жоғары басқа гипстер жұқа қабырғалы бұйымдар, мысалы, вентиляциялық (ауа тазартқыш) қорап өндіруге пайдаланылады.

Басқа байланыстырғыш негізінде материалдармен салыстырғанда гипс материалдары мен бұйымдарының айқын артықшылықтары қарамастан, қазіргі уақытта Ресейде оларды пайдалану цемент негізінде негізінен төмен өнімдер болып табылады.

Цемент салыстырғанда құрғақ қоспалар негізінде гипс суспензия ерекшелігі ұқсас мақсаты негізделген гипс қоспасын сол құрғақ салмағы құрғақ цемент қоспасын қарағанда саласындағы ірі 2 рет алуға мүмкіндік береді материалды азаяды тұтыну болып табылады құрылыс қоспаларын. Сонымен қатар, сылақ әрлеу үшін құрғақ қоспаларын пайдалану цемент жылмен салыстырғанда 2 еседен астам еңбек шығындарын азайтады. 90% толтырғыш үлесі төмен - бұл гипс шешімдер техникалық қасиеттері, әдетте, 50 құрғақ қоспалар оның мазмұны, гипс байланыстырғыш сапасына, ең алдымен, байланысты екенін атап өткен жөн. Сондықтан, гипс байланыстырушы үшін құрғақ қоспаларын тұжырымдарды дамыту мұқият енгізу бақылауды қажет етеді. Гипс байланыстырғыш үшін уақыт, оның сынамасы, маркасын, сондай-ақ ылғалдылығы орнату бақылауға қажет. Құрғақ сылау өндірушілер үшін құйма өнімнің жұмыс істейтін, ол гипс байланыстырушы ылғалдылығы бақылау қажет. 65% -дан 98% салыстырмалы ылғалдық байланыстырушы сақтау кезінде ылғалдылыққа байланысты, бұл табылған. 7 күн ылғалдылығы гипс кейін тиісінше 0,8 және 14,0% құрайды. Жалпы техникалық шарттар» құрғақ қоспа ылғалдылығы кем 0,1%. 0,8% - құрғақ сылақ қоспасын түпкілікті ылғалдылығы 0,7 аралығында. Ол ылғалдылығы өсуі уақытын, суға деген сұраныс гипс белгілеу өзгерісін әсер ететінін ескеру керек. Алайда, гипс байланыстырғыш үшін сапалы шешімдерді болжау үшін құрғақ қоспаларын қасиеттерін мерзімді шолу талап етеді.

Қазіргі заманғы құрылыстың өзекті мәселелердің бірі, ұлттық жоба «Қолжетімді тұрғын үй» аясында, материалдық шығыны, энергия, құрылыс күрделілігін, сондай-ақ ғимараттар мен құрылыстардың құнын төмендету, экологиялық таза құрылыс материалдарын өндіруді арттыру қажеттілігі болып табылады. Әк - Бірақ, әлі күнге дейін, құрылыс өнімдері мен негізгі тоқу өндірісінің силикатты қабырға материалдарын өндіру үшін клинкер цемент болып табылады. Цемент және әк технологиялық процестер, өте қымбат және энергия қарқынды ірі капиталдық шығындарды талап етеді, және, демек, маңызды міндет арзан құрылыс материалдары мен оларды өндіруге арналған энергия үнемдейтін технологияларды табу.

Құрылыс материалдарын арасында гигиеналық лайықты орын гипс байланыстырғыш және өнімдерді олардың негізінде, жақсы отқа төзімді сипатталады, дыбыс оқшаулау қабілетін, беріктік сипаттамалары мен жылуөткізгіштігі төмен кең ауқымын алып жатыр. Гипс байланыстырғыш өндіру Бұл нақты капиталға инвестициялардың 2 есеге және 4 есе қуатты тұтыну цемент клинкер дайындау қарағанда төмен болып табылады. Сонымен қатар, басқа да материалдар (кірпіш, бетон) салыстырғанда гипс қабырға өнімдері, мысалы, ең төменгі салмағы, кірпіш 2,5 тонна бір шаршы метрінің салмағы, бетон ерекшеленеді -. 2 м, гипстен, бір сілтеме жасай отырып - гипс блоктарын жүк көтергіш қабырғалар бар екі қабатты тұрғын ғимараттар - тоннасына кем.

Алайда, гипс құрылыс материалдары мен бұйымдарын өндіру соңғы онжылдықта және төмендеуі жалғасты, соңғы жылдары гипс безендіру материалдарын тұтыну кейбір ұлғаюы (негізінен шетелдік өндіріс) қарамастан, бұл жағымсыз үрдіс жұмыс жалғастыруда. Бұл төмендетілген энергия бағасының және темір бетон десек дамуымен өткен байланысты объективті және субъективті факторлардың таралған себептерінің қоса, отандық және шетелдік ішінара жасалған гипс негізіндегі өнімдерді тәжірибеде шешілмеген бірқатар мәселелер бар екенін атап өткен жөн.

Пайдаланған әдебиеттер

1. Аяпов У.А. Исследование структуры и водостойкости затвердевшего гипса. Казахский политехнический ин-т. Автореф. дис. на соиск. учен. степ, канд. техн.наук.Алма-Ата,1954.
2. Волженский А.В., Ферронская А.В. Гипсовые вяжущие и изделия. Стройиздат, 1974 С. 177.

3. Ферронская А.В., Коровяков В.Ф. Бетоны на многокомпонентных гипсовых вяжущих Материалы конференции «Бетон на рубеже третьего тысячелетия». М. 2001 С. 1046.

4. Юнг В.Н. Основы технологии вяжущих веществ. — М.: Госгортехиздат, 1951 С. 110.

УДК 691.32

ҚАБЫРҒАЛЫ ТЕМІРБЕТОН ЖАБЫН ТАҚТАЛАРЫНДАҒЫ АРАЛЫҚ БОЙЫНДАҒЫ АЛДЫН АЛА КЕРНЕУЛЕНГЕН АЙНЫМАЛЫ КҮШ

Жиенкүлқызы Данагүл

danagul-1@bk.ru

Бактигалиев Саят Болатович

santy.footb@list.ru

Арип Ботакөз Калиқызы

arip.botakoz@mail.ru

Рамазанова Анар Гүлжігітқызы

anar_r93@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Сәулет – құрылыс факультетінің 1 курс магистранттары,
Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – доцент, Отарбаев Чал Тұруспекович

доцент м.а., Базарбаев Данияр Омарович

Аннотация: Мақалада алдын ала кернелген арматураланған қабырғалы темірбетон жабындарына арналған конструктивті шешімдер көрсетілген. Бұл жабындарда созылған аумақтың қабырғалары қадамдық құрылымға ие. Мұндай құрылым беріктігі жоғары алдын ала кернелген арматураның элементтің ұзындық бойымен сынуына әкеліп соғады. Бұл өз кезегінде типтік шешімдермен салыстырғанда арматураның қолданылу коэффициентін жоғарылатады.

Түйін сөздер: қабырғалы жабындар, тең кедергі, алдын ала кернелген арматура, қадамдық құрылым.

Қабырғалы темірбетон жабын тақталарындағы арматураны орналастырғанан кейінгі, олардың арасындағы аралық бойлық күштердің бұйымдарға қалай әсер ететіндігі осы уақытқа дейін зерттеліп, қарастырылған. Қабырғалардың бойындағы арматураларға түсетін күш әр түрлі болуы мүмкін, сол күштерге арматуралардың қарсыласуын арттыру және бұйымның сапасын төмендетпеу мақсатында, арматураларды дұрыс орналастыруымыз қажет.

Алдын ала кернелген қабырғалы темірбетон жабындары заманауи өндірістік құрылыста кең ауқымда таралған. Қабырғалы жабындарға жазық жабындар мен шеттеріндегі қабырғаларынан тұратын көлденең қималы жабындар жатады. Қабырғалардың аралығы үлкен болған жағдайда, әдетте аралықтың барлық ұзындығы бойына орналастырылатын алдын ала кернелген, беріктігі жоғары болаттан жасалған арматура орналастырылады. Арматураның бөлімі аралықтың ортасындағы аз ғана иілген момент бойынша таңдалады. Осының әсерінен тірекке жақын учаскелерде біршама артық беріктік пайда болады [1]. Одан басқа, тірек айналасындағы учаскелердегі алдын ала кернелудің кері әсерін жою шаралары қажет. Яғни, шеттерінің қырылуы және қабырғаның жоғарғы жағындағы жарықшақтардың ашылуы.

Экономикалық тиімді жабындарды жобалау үшін, оларды тең кедергілі конструкцияларға жақындату ұсынылады, яғни, иілу моментінің кедергі моментіне қатынасы