

шаардлагад заасан тусгай анкеран тоноглолыг турших зааврын дагуу хийсэн туршилтын дүнг инженерт танилцуулж батлуулсны дараа эдгээр тоноглолыг хэрэглэж болно.

Өмнөх төслүүдэд ижил материал, хийцтэй арматур дээр хийгдэж байсан туршилтын дүн байвал инженер нэмэлт туршилт шаардахгүй байж болно. Ажлын зураг дээр аль төсөл дээр туршилт хийгдэж байгааг тодорхойлж бичээгүй бол дахин туршилт хийх шаардлагатай.

iv) Туслах арматур

AASHTO-ийн Сегментэн бетон гүүрийг төсөллөх ба барих жишиг Техникийн шаардлагад заасны дагуу анкер бэхэлгээнд арматурыг тасрах, цуурах, бутрахаас сэргийлэх зорилгоор туслах арматурыг хэрэглэх бөгөөд анкер бэхэлгээний нэг хэсэг гэж үзнэ. Ийм арматурыг анкер нийлүүлэгч төсөллөх бөгөөд зурагт заасан гол арматур дээр нэмж суурилуулна.

v) Шошго ба туршилт

Талбай дээр авчирч буй бүх арматурт ангилалыг заасан шошго бэхэлж өгнө. Анкер бэхэлгээнд мөн ийм таних тэмдэг тавьж өгнө.

Арматур утасны ороомог бүрийг үйлдвэрлэгчийн гэрчилгээ, ба туршилтын дүн дагалдах ёстой. Үйлдвэрлэгчийн гэрчилгээ болон туршилтын дүнд хөндлөн огтлол, налархайшлын болон туйлын бат бэх, суналт, уян налархайн модуль, хэв гажилт хүчдэлээс хамааралтын муруйг үзүүлсэн байна. Гэрчилгээнд өгөгдсөн бүх үзүүлэлтүүд нь тухайн материалын туршилтын дүн ба заагдсан огтлолын талбайд тулгуурласан байна.

Гүйцэтгэгч ангилал бүрээс дор дурьдсан дээжүүдийг баталгаажуулах туршилт хийх зориулалтаар инженерт өгнө. Хэрэв инженер зааварчилсан бол дээжийг үйлдвэр дээр нь сонгоно.

Арматурын ангилал тус бүрээс дээж авах ба дээжүүдийг нэг ижил ороомгоос авсан байна.

Урьдчилан хүчитгэх арматурын бодит бат бэх нь ASTM стандартуудад заасан бат бэхээс багагүй байх ёстой.

Туршилт хийх зориулалтаар авчирсан бүх материалын зардлыг гүйцэтгэгч өөрөө хариуцах ба ажил эхлэхээс өмнө туршилтыг хийж дуусгах үүднээс туршилтын материалыг хугацаанд нь талбайд авчирна.

vi) Урьдчилан хүчитгэх арматур

Ажилд хэрэглэх материалын 20 т тутамд дараахи уртай арматурыг нийлүүлнэ.

Багцалж боосон арматур авчрах бол үзүүрийн боолтуудын хоорондох арматур 1.5м урттай байна.

vii) Анкер тоноглол ба холбогч

1325 (в)-ийн (iii)-р зүйлийн дагуу туршилт хийгдэх хуваарилах хавтангүй анкеран тоноглолоос бусад тохиолдолд гүйцэтгэгч анкер тоноглолыг бэхэлсэн, холбогч болон үзүүрийн боолт бүхий арматурын хэмжээ тус бүрээс авч бат бэхийн туршилт хийнэ. Туршилт хийх арматур нь үзүүрийн боолтуудын хооронд 1.5м урттай байна. Хэрэв туршилтын дүн дахин шалгах туршилт хийх шаардлагатай гэж гарвал нэмэлт арматурыг үнэгүй авчирна.

Динамик туршилт хийх шаардлагатай бол гүйцэтгэгч туршилт хийж, анкер болон холбогчуудыг суулгахаас өмнө туршилтын баталгаажуулсан

дүнг инженерт танилцуулна.

Урьдчилан хүчитгэх ижил системтэй, ижил үзүүлэлттэй арматур хэрэглэж байсан өмнөх төслүүдийн батлагдсан туршилтын дүн байвал инженер нь материал, зураг төсөл болон бусад үзүүлэлт өөрчлөгдөөгүй тохиолдолд иж бүрэн дээж авахыг шаардахгүй байж болно.

Ажлын зураг буюу урьдчилан хүчитгэх ажлын тайлбар дээр аль төсөл дээр туршилт хийгдэж байгааг тодорхойлж бичээгүй бол дахин туршилт хийх шаардлагатай.

viii) Урьдчилан хүчитгэх арматурыг хамгаалах

Бүх урьдчилан хүчитгэх арматурыг үйлдвэрээс гараад цутгах хүртэл аливаа эвдрэл гэмтэл, зэв, тоос шорооноос хамгаалах хэрэгтэй. Мөн арматур нь тос, будаг мэтийн хортой бодисоор бохирдоогүй байх ёстой. Эвдэрч гэмтсэн буюу зэвэрсэн төмрийг ажилд хэрэглэхийг зөвшөөрөхгүй.

Урьдчилан хүчитгэх арматурыг контейнерт буюу тусгай зориулалтай хайрцганд хийж эвдрэл, зэврэлтээс хамгаалан тээвэрлэнэ. Зэврэлтээс хамгаалсан бодисыг хайрцаг буюу контейнерт хийж өгөх буюу энэхүү бодисыг боодлын материалд шингээж өгөх эсвэл шууд төмөр арматурт түрхэж хэрэглэнэ. Зэврэлтээс хамгаалсан бодис нь ган буюу бетонд аливаа сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй, ган болон бетон хоорондын барьцалдах чанарыг бууруулдаггүй байх ёстой. Ямар нэгэн шалтгаанаар гэмтсэн хайрцаг савыг нэн даруй засах буюу шинээр солих шаардлагатай.

Арматур тээвэрлэх хайрцаг, сав дээр урьдчилан хүчитгэх ган төмөр тээвэрлэж байгаа мөн ямар төрлийн зэврэлтэс хамгаалах бодис хэрэглэсэн, хэдийд хайрцагласан тухай мэдээллийг бичиж өгсөн байна. Бетон дотор орохгүй ил гарах бүх анкер, холбогч, арматурыг зэврэлтээс байнга хамгаалах арга хэмжээ авна.

ix) Зэврэлтээс хамгаалах бодис

Зэврэлтээс хамгаалах бодис нь MIL-P-3420 холбооны шаардлага буюу инженерийн өөрөөр баталсны дагуу уур хязгаарлагч нунтагаас бүрдэнэ. Хэрэв инженер зөвшөөрсөн бол усанд уусагч тосыг зэврэлтээс хамгаалах зориулалтаар ашиглаж болно.

x) Суваг

Урьдчилан хүчитгэсэн арматурыг явуулах нүх гаргах зориулалтаар бетонд суулгаж цутгадаг хоолой нь хатуу буюу хагас хатуу материалаар хийгдсэн байна.

Хэв хашмалыг бетонд үлдээх аргаар гаргасан хоолой нь цементэн зуурмагийн суваг руу нэвчүүлдэггүй байна. Ийм хоолой нь бетон цутгах үед бетоны жингийн даралтыг даах хангалттай бат бэх байж өөрийн хэлбэр болон шугамыг алддаггүй байх ёстой.

xi) Төмөр хоолой

Сувгийн хэв хашмалыг хооронд нь гагнасан буюу холбож угсарсан төмрөөр хийх цайрдсан төмөрөөр хийнэ. Гагнасан төмрийг цайрдах шаардлагагүй. Хатуу материалаар хийсэн хоолойн дотор тал гөлгөр байх ёстой бөгөөд хоолой нь нугларах буюу хавтгайралгүйгээр шаардагдах хэмжээнд муруйх чадвартай байна. Хагас хатуу материалтай хоолой нь долгионтсон, бетон цутгасны дараа арматурыг хоолойн дотор оруулахад ханын хамгийн бага зузаан 0.4мм байна.

xii) Сувгийн бэхэлгээ

Хэв хашмалаар хийсэн хоолойн холбогч болон холбосон хэсгийг ороох

бөгжийг төмөрлөг метал буюу хуванцраар шингэн зуурмаг нэвтрэхгүй, бетон цутгах үед хоолойг хөдөлгөөнгүй байхаар бат бөх хийнэ.

Арматурыг чангалсны дараа суваг руу бетон зуурмаг оруулах зорилгоор суваг бүрийн хоёр үзүүрт хоолой буюу бусад тохиромжтой холболтыг хийж өгнө. 1325 (г)-ийн (ii)-р зүйлд заасны дагуу сувгийн дээд талд агаар зайлуулах буюу зуурмаг хийх нүх, сувгийн доод талд ус зайлуулах хоолой нүх гаргасан байна.

Агаар болон ус зайлуулах нүх нь 12.5мм-ээс доошгүй голчтой энгийн хоолой буюу тохирох хуванцар хоолой байх бөгөөд төмөр буюу хуванцар бэхэлгээгээр сувагт холбож өгнө. Агаар болон ус зайлуулах хоолой нь бетон зуурмаг гоожих завсаргүй байх ба шаардлагатай бол завсрыг чигжиж наасан байх хэрэгтэй.

xiii) Зуурмаг

Арматурыг чангалсны дараа суваг руу цутгах бетон зуурмагт орох материал дараах шардлагыг хангасан байна.

xiv) Портланд цемент

AASHTO M85, портланд цементийн техникийн шаардлага II төрлийн цементийн аль нэгний шаардлагыг хангасан цемент байна. Цемент нь шинэ, бөөгнөрсөн хэсгүүд буюу бусад ус авсан шинж тэмдэггүй байна.

xv) Ус

Зуурмагт хэрэглэх ус нь арматур болон портланд цементэд харшлах аливаа хортой бодис агуулаагүй ундны цэвэр ус байна.

xvi) Нэмэлтүүд

Хэрэв нэмэлт хэрэглэх болбол нэмэлт нь бетон хольцны усны агууламжийг багасгах, хөдөлгөөнт чанарыг сайжруулах зоригоор хэрэглэнэ. Нэмэлт нь арматур болон портланд цементэд харшлах аливаа хортой бодис агуулаагүй байна. Цементийн жингийн 0.005 хувиас дээш фторид, нитрат буюу сульфит агуулсан нэмэлт хэрэглэхийг хориглоно.

Бетоны тэлэлтийг нэмэгдүүлэх нэмэлт хэрэглэж байгаа бол бусад нэмэлтүүдтэй сайтар хольж хэрэглэх ба бетон зуурмагийн 2-6 хувийн тэлэлтийг хангах ёстой.

Шаардагдах тэлэлтийг хангахад шаардагатай нэмэлтийн орц хэмжээг туршилт хийж тодорхойлно. Хэрэв туршилт хийсний дараа нэмэлт үйлдвэрлэгч буюу ханган нийлүүлэгч өөрчлөгдвөл дахин туршилт хийж орцыг шинээр тогтооно.

Бүх нэмэлтүүдийг үйлдвэрлэгчийн зааврын дагуу хэрэглэнэ.

(г) Хоолой болон арматурыг суулгах

i) Хоолой суулгах

Хоолойг хэвэнд зохих байрлалд байрлуулж бетон цутгах үед хөдөлгөөнгүй байхаар арматурт барьж уяна. Хоолойны зөв чигийг хангах зорилгор туслах арматур хэрэглэнэ. Шингэн бетон дахь хоолой дээш хөвөн арматурын төмрийг дээш өргөх тохиолдолд хоолойг доош татан барьж уяна.

Хоолойн хэсгүүдийг хоорондох зайг нэмэх холбоосоор холбож хоолойн хэсгүүдийн өнцөг гарган холбогдох, завсраар нь цемент нэвтрэх зэргээс сэргийлнэ.

Хоолой, арматур ба хэвийг суулгасны дараа хоолойд ямар нэгэн гэмтэл гарсан эсэхийг шалгана.

Хоолойнд санамсаргүй гарсан аливаа нүх, цоорхойг бетон цутгахаас өмнө засч бөглөнө.

Бетон цутгах болон ус зайлуулах хоолойг сувгийн хоолой, арматур буюу хэвэнд анкераар сайтар бэхэлж хөдөлгөөнгүй болгоно.

Хоолойг хэвэнд байрлуулсны дараа хоолойн хоёр амсрыг хог шороо, ус орохоос хамгалан байнга таглаатай байлгана.

ii) Агааржуулагч болон ус зайлуулах хоолой

Үргэлжилсэн бетон хийцийн бүх хоолойнуудын дээд талд (богино муруйлттай хоолойгоос бусад) агаар гаргах нүхийг үргэлжилсэн хэлбэрээр болон зурагт заасан газруудад нэмэлт нүх гаргана. Бетон цутгахаас өмнө цаг агаар 0 хэмээс доош хүйтэрч болзошгүй байвал хоолойн доод талд ус зайлуулах нүх гаргана. Нүхийг бетон цутгах хүртэл онгорхой байлгана.

Бетон цутгаж дуусаад зайг зуурмагаар дүүргэсний дараа агаар болон ус зайлуулах хоолойн үзүүрүүдийг бетоны гадаргуугаас 25 мм доош салгаж авна.

Агааржуулагч болон ус зайлуулах хоолойнуудын хоорондох зай 20 м-ээс хэтэрч болохгүй.

iii) Урьдчилан хүчитгэх арматурыг суулгах

Бетон цутгахаас өмнө хоолойнд угсарч суулгасан арматурыг хэв хашмалд суурилуулж бетон цутгах үед хөдлөхөөргүй барина.

Бетон цутгасны дараа урьдчилан хүчитгэх арматурыг суулгах бол гүйцэтгэгч хоолойнд ус, ямар нэгэн хог шороо байхгүй, цэвэр гэдгийг арматурыг хоолойд хийхийн өмнө инженерт харуулна. Арматур утсуудыг багцалж нэг болгон хоолойнд хийхээс гадна нэг нэгээр хоолой руу хийж болно.

Анкер тоноглолыг суулгахдаа анкерийн тэнхлэг арматурын тэнхлэгтэй таарч байх ба анкер хавтангууд бүх чиглэлд арматураас ижил зайтай байх ёстой.

iv) Арматурыг хамгаалах

Бетон цутгахаас өмнө хэв хашмалд угсарсан буюу хоолойд суулгасан боловч дор дурьдсан хугацаанд цутгалт хийгдээгүй бол зэврэлтээс хамгаалах бодис хоолойнд хийж өгөх эсвэл бодисыг шууд арматурын төмөр дээр түрхэх замаар зэврэхээс байнга хамгаална. Арматурыг бетон цутгах хүртэл ингэж хамгаална. Бетон цутгаж бэхжсэний дараа суулгах урьдчилан хүчитгэх арматурыг дор дурьдсан хугацаанд зуурмагаар шавсан бол энд дурьдсан зэврэлтээс хамгаалах арга хэмжээ авах шаардлагагүй бөгөөд арматурыг суурилуулах ба бетон зуурмагаар шавах хооронд бий болсон зэв нь арматурыг зөвшөөрөхгүй байх шалтгаан болохгүй.

Янз бүрийн хэмжээгээр ил гарсан арматурыг суурилуулсаны дараа доорх хугацаанаас хэтрэлгүйгээр бетон зуурмагаар шавах бол зэврэлтээс хамгаалах бодисыг хэрэгэхгүй байж болно. Үүнд:

Маш чийгтэй орчин (агаарын чийгшил 70%-иас их)	7 хоног
Зөөлөн цаг агаар (Чийг 40%-70% хүртэл)	15
Маш хуурай цаг агаар (Чийг <40%)	20 өдөр

Багц арматуруудыг сувагт байрлуулсаны дараа, сувгийн төгсгөл дэх онгорхойг чийг орохоос сэргийлж битүүлнэ.

Уураар хатаах аргыг хэрэглэх үед, уураар хатаах ажиллгаа дуусах хүртэл урьдчилан хүчитгэх ганг суурилуулахгүй.

Урьдчилан хүчитгэх ганг агуулсан элементүүд дээр буюу дэргэд цахилгаан гагнуур хийж байгаа тохиолдолд гагнуурын талбайг гагнаж байгаа ганд шууд бэхлэнэ. Урьдчилан хүчитгэх бүх ган ба төмөр эдлэлийг гагнуурын шүршдэс болон буюу бусад гэмтлээс хамгаална.

(д) Сунгалт

i) Сунгалтын ерөнхий шаардлагууд

Зурагт буюу батлагдсан ажлын зурагт үзүүлсэн хүчийг алдагдлын зохих зөвшөөрөгдөх хэмжээтэйгээр үүсгэхийн тулд урьдчилан хүчитгэх ганг гидравлик домкратаар сунгана. Тооцох алдагдал нь автозамын гүүрт зориулсан AASHTO-гийн шаардлагуудын Зүйл 9.16, Хэсэг I-т заасны дагуу байна. Урьдчилан хүчитгэх ажлын хувьд алдагдал нь хэрэглэсэн анкеран холбоосын системийн таарсан анкерын суултын алдагдлыг багтаана.

Гулсалт болон агшилтын улмаас үүсэх алдагдлын өмнөх хамгийн их түр хүчдэл (домкратаар татах хүчдэл) болон ган дахь хүчдэл нь автозамын гүүрт зориулсан AASHTO-гийн шаардлагуудын Зүйл 9.15, Хэсэг I-т зөвшөөрөгдсөн утгуудаас илүү гарах ёсгүй.

Хэрэглэх сунгалтын арга нь урьдчилан хүчитгэх арга бөгөөд энэ аргаар хүчитгэж байгаа багц арматурыг бетон дахь хоосон нүх буюу сувагт суурилуулж, хүчитгэх бөгөөд бетоны шаардагдах бат бэх бий болсны дараа бетонд бэхлэнэ. Энэхүү аргаар хийгдэх сүүлчийн ажиллагаагаар хоосон зай буюу сувгийг даралтын тусламжтайгаар цементэн зуурмагаар дүүргэнэ.

Утсыг хүчитгэх явцад, нэгээс илүүгүй утас тасарсан болон тасарсан утасны талбай нь элемент дэх урьдчилан хүчитгэж буй гангийн нийт талбайн 2 хувиас хэтрэхгүй тохиолдолд инженер ганц нэг утасны гэмтлийг хүлээн авна.

Сунгалтыг инженерийн зөвшөөрөлгүйгээр 0°C градууст гүйцэтгэж болохгүй.

Бетон нь зурагт заасан шилжилтийн бат бэхтэй болох хүртэл гүйцэтгэгч сунгалтын ажиллагааг явуулахгүй. Шилжилтийн үед бетон нь шаардлагатай бат бэхтэй болсон гэдгийг харуулах зорилгоор гүйцэтгэгч дээр дурдсаны дагуу шоонуудыг цутгаж, туршина.

Шаардлагатай сунгалтын болон багц арматурийн ачаалал бий болох хүртэл гүйцэтгэгч хүчитгэлийг хийнэ. Сунгалт нь арматураар татаагүй үзүүрт гарч байгаа багц арматурын буцалтыг тооцох ёстой боловч багц арматур дахь сулралтыг арилгах хүртэл хэмжилтыг эхлэхгүй.

Багц арматурыг бэхэлсний дараа гүйцэтгэгч багц арматур буюу анкеран холбоосонд цохилт ирэхээс сэргийлж сунгалтын аппаратын үзүүлэх хүчийг аажмаар тогтвортой бууруулна.

Урьдчилан хүчитгэж байгаа багц арматурыг таслахдаа өндөр хурдтай таслагч дугуй, үрэлтийн хөрөө буюу хүчилтөрөгч-ацетилений дөлийг ашиглана. Механик тайралт нь анкеран холбоосоос нэг диаметрээс ихгүй зайд, дөлөөр тайралт нь анкеран холбоосоос 75 мм-ээс багагүй зайд хийгдэнэ. Тайрах ажиллагаа нь багц арматур буюу анкеран холбоосонд хортой нөлөө үзүүлэхээс гүйцэтгэгч урьдчилан сэргийлнэ. инженертэй өөрөөр тохиролцоогүй бол багц арматурыг цементлэснээс

хойш 3 өдрийн дараа тайрна.

Гүйцэтгэгч нь хэмжсэн уртасгал, даралт хэмжигч буюу ачааллын үүрний заалтууд, сунгалт хийх үеийн температур болон анкеран холбоос бүр дээрх соролтын хэмжээ зэргийг оролцуулан сунгалтын бүх ажиллагааны бүрэн бүртгэлийг хөтөлнө. Эдгээр бүх бүртгэлийн хуулбарыг тэрээр сунгалтын ажиллагаа бүрээс хойш 24 цагийн дотор инженерт ирүүлнэ.

1) Бетоны бат бэх

Бетон нь анхны хүчитгэлд зориулан заасан бат бэхтэй болох хүртэл урьдчилан хүчитгэлийн хүчийг бетонд хэрэглэх буюу шилжүүлэх ёсгүй. Үүн дээр нэмж, сегментлэн барьсан гүүрнээс бусад гүүрэнд зориулсан цутгамал бетоныг урьдчилан хүчитгэх элементэд сүүлчийн бетоныг тавьснаас хойш дор хаяж 10 өдрийн дараа урьдчилан хүчитгэнэ.

2) Урьдчилан хүчитгэх тоног төхөөрөмж

Сунгах аппарат нь дараахи өрөнхий шаардлагуудыг хангаж байх ёстой. Үүнд:

- (а) Багц арматурыг домкрат буюу сунгах хэрэгсэлд бэхлэх арга нь найдвартай бөгөөд аюулгүй байх;
- (б) Хоёр буюу түүнээс илүү утсыг нэгэн зэрэг хүчитгэж байгаа үед тэдгээр нь ачаалал болон уртасгалын өгөгдөл дээрх анкеран холбоосын цэгүүдийн хооронд ойролцоогоор ижилхэн урттай байх ёстой.
- (в) Сунгалтын аппарат нь зохицуулагдах нийт хүчийг багц арматур, анкеран холбоос буюу бетон дээр аажмаар өгч байх болон хоёрдогч аюултай хүчдэлийг тэдгээрт үзүүлэхгүй байх ёстой.
- (г) Сунгалтын явцад багц арматурт буй хүчийг ачааллын үүрний заалтыг шууд авах замаар хэмжих буюу домкрат дахь даралтыг тодорхойлохоор гидравлик системд суурилуулсан хэмжигчээс шууд бусаар авна. Багц арматурын уртасгал болон хавчигч төхөөрөмж дэх багц арматурын аливаа хөдөлгөөнийг хэмжихэд зориулсан төхөөрөмжөөр хангана. Ачаалал хэмжих төхөөрөмжийг $\pm 2\%$ -ийн нарийвчлалтайгаар тохируулах ба инженерийн баталсан интервалаар шалгана.
- (д) Сунгалтын тоног төхөөрөмжийг сунгах ажиллагаа бүрийг эхлэхийн өмнө ба инженерийн баталсан интервалаар шалгана.

Багц арматурыг хүчитгэхэд ашиглах гидравлик домкратууд нь шаардлагатай хүчийг бий болгож, хадгалах чадвартай байх ёстой ба нэг бол даралт хэмжигч эсвэл домкратын хүчдэлийг тодорхойлох ачааллын үүрээр тоноглогдсон байх ёстой. Домкратаар сунгах систем нь багц арматурын сунгалтыг хэмжих бие даасан аргыг хангах ёстой. Даралт хэмжигч нь дор хаяж 150 мм-ийн диаметртай тодорхой заагч буюу тоон дисплейтэй байх ба домкрат бүр болон түүний хэмжигчийг домкратаар сунгах сүүлчийн хүч дээр ойролцоо байрлалд байгаа цилиндр сунгалттай нэгж байдлаар тохируулах ба тэдгээрийг тохируулгын баталгаажуулсан хүснэгт буюу муруй дагалдах ёстой. Ачааллын үүрийг тохируулж, индикатороор хангах ба индикаторын тусламжтайгаар багц арматур дахь урьдчилан хүчитгэлийн хүчийг тодорхойлно. Ачааллын үүрний хүрээ нь үйлдвэрлэгчийн нэрлэсэн хүчин чадлын доод талын 10 хувь нь домкратаар сунгах хүчдэлийг тодорхойлоход ашиглагдахгүй байхаар байх ёстой. Инженер баталсан тохиолдолд тохируулга хийсэн батлах цагирагуудыг ачааллын үүрийн оронд хэрэглэж болно.

Хэмжигчүүдийг жилд дор хаяж нэг удаа болон хэмжигчийн даралт болон уртасгалт нь материалын хувьд ялгаатай хүчдэлийг зааж байгаа тохиолдолд дахин тохируулга хийнэ.

3) Хүчитгэлийн дараалал

Тухайн нэг багц арматурын хүчитгэлийн дарааллыг өөрөөр заагаагүй бол сунгаж буй багц арматурын хүчитгэлийг элементэд хамгийн бага эксцентрик хүч үүсгэж буй дарааллаар гүйцэтгэнэ.

4) Хүчитгэлийн хэмжилт

Гүйцэтгэгч багц арматур бүрийн хэмжигчийн даралт ба сунгалтын бүртгэлийг хянуулж, батлуулахаар инженерт ирүүлнэ. Уртасгалыг 2% буюу 1.5 мм-ийн (аль илүү нарийвчлалтайг нь авна) нарийвчлалтайгаар хэмжинэ. Урьдчилан хүчитгэсэн багц арматурын хүчитгэлийн төгсгөлийг хүчитгэлийн бүртгэлийг батлах хүртэл тайрахгүй.

Сунгалтын явц дахь багц арматур дахь хүчдэлийг хэмжигч болон ачааллын үүрний заалтаар тодорхойлох ба хэмжсэн уртасгалаар шалгана. Урьдчилан таамагласан уртасгалын тооцоонд сунгаж буй гангийн нэг хэсэгт зориулан үйлдвэрлэгчийн ирүүлсэн эсвэл ажилд ашигласан утасны суурин туршилтаар тодорхойлсон нэрлэсэн талбай дээр үндэслэн уян хатны модулийг ашиглана.

Уртасгалын заалтыг авах ажил эхлэхээс өмнө сунгах систем дэх аливаа мушгиралтыг арилгахад шаардлагатай урьдчилсан хүчтэй болох хүртэл бүх багц арматурыг сунгана. Энэхүү урьдчилсан хүч нь домкратаар татах сүүлчийн хүчний 5-25 хувийн хооронд байна. Анхны хүчийг динамометр ба бусад батлагдсан аргаар хэмжих ба ингэснээр түүний хэмжээг тооцоолсон байдлаар болон хэмжсэн байдлаар уртсалтыг шалгахад ашиглаж болно. Уртсалын хэмжилтыг боломжтой болгох болон анкерын бүх шаантаг зөв тавигдсаныг баталгаажуулах зорилгоор сүүлчийн хүчитгэлийг явуулахын өмнө утасны гол бүрийг тэмдэглэнэ.

Домкратын хэмжигчийн даралт ба уртсалтын хооронд заагдсан хүчдэлд зөрүү гарч болно гэж урьдчилан таамаглаж болно. Ийм тохиолдолд хэмжигчийн даралт заасны дагуу ашигласан ачаалал нь дутуу хүчдэл бус бага зэргийн илүүдэл хүчдэл гаргана. Хэмжигчийн даралт ба уртасгалын хоорондох зөрүү нь 15 м-ээс илүү урттай багц арматурт 5 хувиас илүү эсвэл 15 м ба түүнээс бага урттай багц арматурт 7 хувиас илүү байвал бүх ажиллагааг сайтар шалгах ба цаашид үргэлжлүүлэхийн өмнө алдааны эх үүсвэрийг тогтоон засна.

ii) Урьдчилсан хүчитгэлийн аргын шаардлагууд

Аливаа элементийг урьдчилан хүчитгэхийн өмнө гүйцэтгэгч нь урьдчилан хүчитгэж байгаа ган нь сувагт сул чөлөөтэй ба холбогдоогүй гэдгийг инженерт хангалттайгаар нотлон үзүүлнэ.

Багц арматур бүр дэх бүх утасыг олон утастай домкратаар нэгэн зэрэг хүчитгэнэ.

Зүйл 1325 (д) (i)-д заасан хүчнүүд болон уртасгалтыг хангах байдлаар сунгалтыг гүйцэтгэнэ.

(e) Цементлэх

i) Ерөнхий зүйл

Урьдчилан хүчитгэх аргыг хэрэглэх үед урьдчилан хүчитгэж байгаа ган нь

байнга хамгаалагдсан байх ёстой ба суваг ба багц арматурын хоорондох хоосон зайг цементийн зуурмагаар бүрэн дүүргэж ганг бетонд бэхлэнэ.

Гүйцэтгэгч нь багц арматурыг хүчитгэсний дараа болон эхлэх зөвшөөрлийг инженерээс авсны дараа аль болох хурдан хугацаанд цементлэх ажлыг эхлэнэ. Цементэн зуурмагийн үелэлээс сэргийлэх зорилгоор цацалт нь тасралтгүй бөгөөд хангалттай удаан байх ёстой. Цементэн зуурмагийн тоног төхөөрөмжийн шахалтын даралт нь 2 МПа-аас хэтрэх ёсгүй.

Цементлэх арга нь суваг болон гангийн эргэн тойрныг бүрэн дүүргэх байдлаар байх ёстой. Үлдэгдэл ус болон орсон агаарыг бүрэн гаргах буюу цементэн зуурмагийн найрлага шахсан цементэн зуурмагийнхтай ижилхэн болох хүртэл зуурмагийг оролтын хоолойны дараах эхний агааржуулах сувгаас урсгах ба энэ үед агааржуулах нүхийг таглах буюу ямар нэгэн байдлаар хаана. Үлдсэн агааржуулах нүхнүүд болон сувгийн чөлөөтэй үзүүрийг дараалуулан хаана.

Цементлэх ажил дууссаны дараа гүйцэтгэгч зуурмаг хатах хүртэл даралттай шахалтын хоолойг битүү байлгана. Тэрээр дүүргэсэн сувгуудыг цементлэх ажил дууссанаас хойш 1 өдрийн дотор цохилт болон доргионд өртүүлэхгүй байлгах ёстой.

Цементлэх ажил дууссанаас хойш гүйцэтгэгч шахалтын болон агааржуулах хоолойн дахь зуурмагийн түвшинг шалгаж, шаардлагатай арга хэмжээг авна.

Хэрвээ гүйцэтгэгч цементлэх ажил дууссанаас хойш дор хаяж 48 цагийн хугацаанд, цутгасан цементийн температурыг 5°C-ийн градусаас дээш барихын тулд элементийг халаахгүй бол бүтээцийн температур 5°C градусаас доош байх буюу цементлэх ажил эхэлснээс хойш 48 цагийн дотор 5°C градусаас доош унаж болзошгүй тохиолдолд цементэн зуурмагийг цутгахгүй. Гүйцэтгэгч хамгийн их ба хамгийн бага температур болон цементлэх бүтээцийн температурын нарийн тодорхой бүртгэлийг хөтлөх ёстой. Хүйтэн болон мөстсөн материалыг ашиглахгүй ба сувгууд ба цементлэх тоног төхөөрөмжийг хүйтэн болон мөстнөөс бүрэн хамгаалах ёстой. Элемент ба бүтээцийн гаднах ерөнхий халаалт байхгүй тохиолдолд сувгуудыг уураар халаахгүй.

Ямар нэгэн шалтгаанаар цементлэх ажиллагаа нь дуусахын өмнө тасалдсан тохиолдолд гүйцэтгэгч хатуурахаас нь өмнө бүх зуурмагийг усаар шүршиж зайлуулна. Хагас дүүрсэн сувагт ямар ч тохиолдолд зуурмагийг хатууруулж болохгүй.

Гүйцэтгэгч нь цементлэх ажлын бүрэн бүртгэлийг хөтлөх ба үүнд хоолой бүрийн цементэлсэн өдөр, зуурмаг болон ашигласан нэмэлт бодисын харьцаа, тасалдлын талаарх мэдээлэл болон шаардлагатай өнгөлгөө зэргийг бүртгэнэ. Гүйцэтгэгч эдгээр бүртгэлийн хуулбарыг цементлэх ажлаас хойш 3 хоногийн дотор инженерт ирүүлнэ.

ii) Сувгийг бэлдэх

Бүх сувгийг цэвэрхэн байлгах ба холбоосыг муутгах буюу цементлэх ажиллагаанд саад учруулж болох хортой бодисуудаас ангид байлгана.

Шаардлагатай бол хортой бодисуудыг зайлуулахын тулд сувгуудыг усаар шүршинэ.

Сувгуудыг шүрших усанд сулруулсан шохой (кальцийн гидроксид) буюу түүхий шохой (кальцийн оксид) агуулж болох ба эдгээр нь литрт 12 грамм байхаар хэмжээтэй байна.

Усаар шүршсэний дараа бүх усыг сувгаас тос агуулаагүй шахсан

агаараар үлээж гаргана.

iii) Тоног төхөөрөмж

Цементлэх тоног төхөөрөмжинд бөөгнөрсөн зүйл болон сарниагүй цементийг агуулаагүй зуурмаг гаргах зорилгоор тасралтгүй механик холилт явуулах чадвартай холигч, зуурмагийн насос болон усан хангамж бүхий нөөц усаар шүрших төхөөрөмж зэрэг хамарна. Тоног төхөөрөмж нь бүх шаардлагад нийцсэн байдлаар хольсон цементийн зуурмагийг шахах чадвартай байх ёстой.

Бүх материалыг орцлох зорилгоор нэмэлт тоног төхөөрөмж байх ёстой ба энэ нь хатуу болон шингэн бодисыг хэмжихэд зориулагдана.

Насос нь эерэг шилжилтийн хэлбэрийнх байх ба дор хаяж 1.0 МПа-гийн гаралтын даралтыг үүсгэх чадвартай байх ёстой. Насос нь тос, агаар буюу бусад гадны бодис цементийн зуурмагт орохоос сэргийлэх болон зуурмаг ба ус алдагдахаас сэргийлэх чадвартай тусгаарлагчтай байх ёстой.

2.0 МПа-гаас ихгүй бүрэн заалтын хуваарь бүхий даралт хэмжигчийг насосны гаралт болон сувгийн оролтын дундах зуурмагийн шугамын аль нэг цэг дээр байрлуулна.

Цементлэх тоног төхөөрөмж нь зуурмагийг насос руу орохын өмнө шигших зорилготой, хамгийн ихдээ 3 мм-ийн нүхний хөндий зайтай шигшүүртэй байх ёстой. Тиксотропик нэмэлт бодис ашиглаж байгаа тохиолдолд шигшүүрийн нүхний зай нь 4.5 мм байхад хангалттай. Энэ шигшүүр нь үзлэг хийх цэвэрлэхэд саад болохооргүй газарт байх ёстой.

Цементлэх тоног төхөөрөмж нь насосанд бэхлэгдсэн бункераас насосны орох амсар руу таталцлын хүчээр өгөх өгөлтийг ашиглана. Урьдчилан хүчитгэлийн суваг руу агаар татагдан орохоос сэргийлэхийн тулд насосаар шахах ажиллагааны явцад бункерийн ядаж хагаст нь зуурмагийг байнга байлгах хэрэгтэй. Хэвийн нөхцөлд цементлэх тоног төхөөрөмж нь төслийн хамгийн том багц арматурыг 20-оос доошгүй минутын хугацаанд тасралтгүй цементлэх чадвартай байх ёстой.

iv) Цементэн зуурмагийг холих

Холигчид эхлээд усыг хийх ба дараа нь портланд цемент ба нэмэлт бодисыг хийх буюу эсвэл нэмэлт бодис үйлдвэрлэгчийн шаардлагын дагуу хийнэ.

Температурыг шаардлагатай хэмжээнээс хэтрүүлэхгүйгээр буюу нэмэлт бодисын тэлэх шинж чанарыг алдагдуулахгүйгээр зуурмагийг нэг төрлийн болтол маш сайн холигдох хүртэл холилтыг үргэлжлүүлнэ. Зуурмагийг насосаар шахагдах хүртэл тасралтгүй холино.

Зуурмагийн ашиглалт саатсаны улмаас буурсан зуурмагийн урсах чадварыг ихэсгэх зорилгоор ус нэмж болохгүй.

Цементлэх ажиллагаа эхлэхийн өмнө зуурмагт хийсэн туршилтыг үндэслэн эсвэл ижил төстэй материал ба тоног төхөөрөмжтэй холбоотой өмнөх баримт бичгийг үндэслэж материалын харьцааг сонгох ба талбайн харьцангуй нөхцлүүд (цаг агаар, температур гм.)-эд тохируулан сонгоно. Усны агуулга нь зохих ёсоор тавихад шаардагдах хамгийн бага хэмжээтэй байх ба II төрлийн цемент хэрэглэж байгаа тохиолдолд ус цементийн харьцаа нь 0.45-иас хэтрэхгүй.

Зуурмагийн шахагдах чадварыг АНУ-ын Инженерийн Корпусын арга CRD-C79-ийн дагуу инженер тодорхойлно. Энэхүү аргыг хэрэглэх үед, хольсны яг дараах зуурмагийн дээжийн алдагдах хугацаа нь 11 секундээс багагүй байх ёстой. Тиксотропик нэмэлттэй зуурмагт суултын конусын

туршилтыг хийхгүй.

v) Зуурмагийг цацах

Цементлэх ажил эхлэх үед бүх зуурмагийн болон өндөр цэгийн агааржуулах нүхийг онгорхой байлгана. Үлдэгдэл ус болон орсон агаарыг бүрэн гаргах буюу цементэн зуурмагийн найрлага шахсан цементэн зуурмагийнхтай ижилхэн болох хүртэл зуурмагийг оролтын хоолойны дараах эхний агааржуулах хоолойноос урсгах ба энэ үед агааржуулах нүхийг таглах буюу ямар нэгэн байдлаар хаана. Үлдсэн агааржуулах нүхнүүд болон хоолойн чөлөөтэй үзүүрийг дараалуулан хаана.

Багц арматурын оролт дахь шахах даралт нь 1.7 МПа-гаас хэтрэхгүй.

Хэрвээ цементлэх ажлын бодит даралт нь зөвлөсөн хамгийн их шахах даралтаас илүү гарч байвал зуурмагийн нэг чиглэлтэй урсгал явж байгаа тэр хугацаанд, тагласан болон таглахад бэлэн болсон аль нэг агааржуулах нүхэнд зуурмагийг цацна. Хэрвээ энэхүү процедурыг хэрэглэх бол цацахад хэрэглэгдэх агааржуулах нүх нь таглаагаар тоноглогдсон байх ёстой.

Зуурмагийн нэг чиглэлтэй урсгалыг хадгалж байгаа үед хоолойноос зуурмагийг тэр дор нь усаар шүршин зайлуулна.

Зуурмагийг сувгаар шахаж, ус буюу агаар гадагш гарч байгаа шинж тэмдэг арилах хүртэл зуурмагийг гарах хоолойд тасралтгүй гарган зайлуулах ба суултын конусын туршилтаар хэмжсэн гарч буй зуурмагийн гаралтын хугацаа нь цацаж буй зуурмагийн хэмжээнээс багагүй байх ёстой. Багц арматурыг зуурмагаар дүүргэсэн байлгахын тулд дараа нь гаралтыг хаах ба оролтын нүхийг хаахаас өмнө шахах даралтыг хамгийн багадаа 0.5 МПа болгоно. Зуурмагийг бэхжих хүртэл шаардлагатай бөглөөс, таг буюу клапаныг авах буюу нээхгүй.

(ё) Хяналт

Урьдчилан хүчитгэх ба цементлэх бүх ажиллагааг зөвхөн дадлага туршлагатай хүмүүс явуулна. Урьдчилан хүчитгэх системийг нийлүүлэгчийн төлөөлөгч сунгалтын болон цементлэх бүх ажиллагааны явцад байлцах ба тэдгээрийн зөв явагдаж байгаа эсэхэд хяналт тавьж баталгаажуулна.