

## УС ӨНГӨРҮҮЛЭХ ХООЛОЙН ЗАСВАРЫН ТЕХНОЛОГИЙН АРГАЧИЛСАН ЗААВАР

(Орчин үеийн нийлмэл материал хэрэглэн засах аргачлал )

### 1. Хэрэглэх хүрээ

- 1.1. Энэхүү зааврыг, ус өнгөрүүлэх хоолойн арчлалт засварын үе шатанд, технологийн болон хэрэглэх материалын төрлийн сонголтод, ажил зохион байгуулах аргачлалд мөн түүнчлэн гүйцэтгэж байгаа ажил нь гэрээ, норм нормативын баримт бичгийн нөхцөл, стандарт техникийн шаардлагад хэрхэн нийцэж байгаад хяналт тавихад тус тус хэрэглэнэ.
- 1.2. Заавар нь ус өнгөрүүлэх хоолойн засварт, орчин үеийн нийлмэл материалыг хэрэглэх технологи хэрэглэхийг улам төгөлдөржүүлэн сайжруулахад чиглэгдэнэ.

### 2. Нормативын баримт бичгийн эшлэл

Энэхүү зааварт доорх техникийн баримт бичгүүдийг эшилсэн болно:

- 2.1. Бетонон суваг, үерийн ус зайлуулах хоолой Техникийн шаардлага MNS AASHTO M 86 M : 2005
- 2.2. Портланд цемент бетоны жижиг ширхэглэлтэй дүүргэгч AASHTO M 6
- 2.3. Портланд цемент бетоны том ширхэглэлтэй дүүргэгч AASHTO M 80
- 2.4. Портланд цемент AASHTO M 85
- 2.5. Цемент бетоныг бэлтгэх зуурмаг - бүрдүүлэгч материал AASHTO M 148
- 2.6. Ус зайлуулах дугуй хоолой болон бетон сувгийн залгаас, Резин жийргийн хэрэглээ AASHTO M 198
- 2.7. Гидравлик цементийн зуурмаг AASHTO M 240
- 2.8. Бетон хоолой болон бүтээгдэхүүний хэрэглээний хугацаа AASHTO M 262
- 2.9. Портланд цементэд эрдэс нэмэлт болгон хэрэглэх кальцжуулсан байгалийн хольц болон үнс ба түүхий эд AASHTO M 295
- 2.10. Бетон хоолой болон бүрдэл хэсгүүдийн туршилт ба нэршил AASHTO M 280
- 2.11. AASHTO-ийн стандартууд: M 6 Бетоны жижиг дүүргэгч материал; M 31 M: Гилгэр ба үелсэн гадаргатай ган туйван; M 32 Хүйтнээр сунгасан ган утас; M 55 Ширээсэн ган тор; M 80 Бетоны дүүргэгч материал;
- 2.12. MNS 974:99 Портланд цемент Техникийн шаардлага буюу M 85 Портланд цемент.; M 86 M Ариутгах татуурга ба борооны усны бетон хоолой; M 148 Бетоны шингэн нэмэлт; M 221 Төмөрбетон бүтээцийн ган арматуран ширээсэн тор; M 225 Үелсэн гадаргатай ган утас; M 240 Гидравлик цемент; M 242M D ачаалал бүхий ус зайлуулах болон ариутгах татуургын төмөрбетон хоолой; M 262 Бетон хоолой болон холбогдох бүтээгдэхүүний тодорхойлолт; M 295 Портланд цемент бетонд эрдэс нэмэлт болгон ашиглах хаягдал үнс, түүхий эд болон кальцжуулсан байгалийн пуццолан; T 22 Цилиндр хэлбэрийн бетон сорьцны шахалтын бат бэхийн туршилт; T 280 Төмөрбетон хоолой ба хавтанцар турших арга
- 2.13. Геонийлэг материалын нэр томьёо, тодорхойлолт. MNS ASTM D 4439: 2009
- 2.14. Автозамын байгууламжийн материал. Даавуун материалын тасралтын бат бэхийг тодорхойлох арга. Тасралтын бат бэхийг турших аргын диафрагм MNS ASTM D 3786 : 2014
- 2.15. Хуванцар. Суналт, шахалт, гулзайлтын уян харимхайн модуль тодорхойлох арга. ГОСТ 9550-81

### 3. Нэр томьёо, тодорхойлолт, товчлол

- 3.1. **Хоолойны бүрэн бус түрэлттэй ажлын дэглэм:** тооцоот ба хамгийн их зарцуулалт бүхий усны урсгалыг, угаагдал хуйлрал үүсгэхгүйгээр хоолойгоор хэвийн өнгөрүүлэх урсацын ламинар байдал
- 3.2. **Геосинтетик материал:** барилгын ажилд хэрэглэгддэг синтетик болон байгалийн, органик бус гаралтай хөрс ба бусад орчинтой харьцдаг материалууд
- 3.3. **Геонэхмэл арматур:** синтетик материалаас бүрдсэн даавуун болон даавуун бус, дэлгэмэл ба эзэлхүүнт синтетик туузан тор, хөрсний орчныг арматурчилдаг хөөсөн ялтаснууд
- 3.4. **Нийлмэл материалууд:** хоёр болон хэд хэдэн төрлийн язгуур материалаас бүрдсэн хоорондоо заагтай, хиймэл аргаар гарган авсан нэг төрлийн бус цул материал
- 3.5. **Холбоос:** хоолойнуудыг холбох зориулалт бүхий төхөөрөг
- 3.6. **Хоолойны толгой:** хоолойны ус орох гарах амсар дээр байрласан, далангийн шороо нурахаас хамгаалсан хамгийн захын хоолойн дээрх хийц
- 3.7. **Полиэфирт давирхай:** жижиг бага молекулан үрлээр полимержуулагдсан, полимерүүд
- 3.8. Ус өнгөрүүлэх хоолойн засвар: хоолойны шинж чанарыг хадгалах /сэргээх/ зорилго бүхий технологийн цогц ажилбарууд
- 3.9. **Полиэтилэнээр хийсэн цагираг хэлбэрийн мушгиа маягийн хоолой:** таслахгүйгээр олон давхарлаж хийж, амсаруудыг нь цилиндр хэлбэрт оруулан хайлуулан гагнасан полиэтилэн хоолой.
- 3.10. **Шилэн хуванцар:** шилэн дүүргэгч ба синтетик полимер холбогчоос бүтсэн нийлмэл материал
- 3.11. **Халуунд тэсвэртэй полимерүүд:** халаах үед хайлж урсдаггүй полимер материалын бүлэг
- 3.12. **Хоолой:** усны урсгалыг өнгөрүүлэх зорилгоор авто замын даланд байршуулдаг, битүү цагираган хэлбэртэй инженерийн байгууламж.
- 3.13. **Мяндас-fiber:** хялгасан шөрмөс ба мяндсан хэлбэртэй материал
- 3.14. **Уян хоолой:** төрөл бүрийн ачааллын (тээврийн хэрэгсэлийн, хөрсний усны, хөлдөлтийн, хөрс нягтруулалтын г.м) үйлчлэлээр өөрийнхөө хэлбэрийг өөрчилдөг уян хатан шинж чанартай хоолой
- 3.15. **Уян хатан полимер:** температурын өргөн хэлбэлзэлд (-60°C -ээс 200°C хүртэл) уян хатан чанараа хадгалж, хэв гажилт нь сэргэхч адвартай полимерүүд /ж: каучук, түүнд дээр суурильсан резинүүд г.м/
- 3.16. **Хиймлээр биежүүлсэн хөөсөн полиэтилэн:** материалын молекул бүтцийг эрэмблүүлж бэхжүүлэх, электрон урсгалын импульс-цацрагийн хурдасгуураар, тогтвортой молекул холбоосыг нь хэлбэржүүлсэн хөөсөн полиэтилэн.
- 3.17. **Полиуретан:** түүхий нефтээс гарган авсан полиолыг түүхий эдээ болгож бэлтгэсэн синтетик полимер

**4. Ашиглагдаж байгаа ус өнгөрүүлэх хоолойнуудын оношлогоо. Засварын технологийн сонголт хийх суурь мэдээллүүд.**

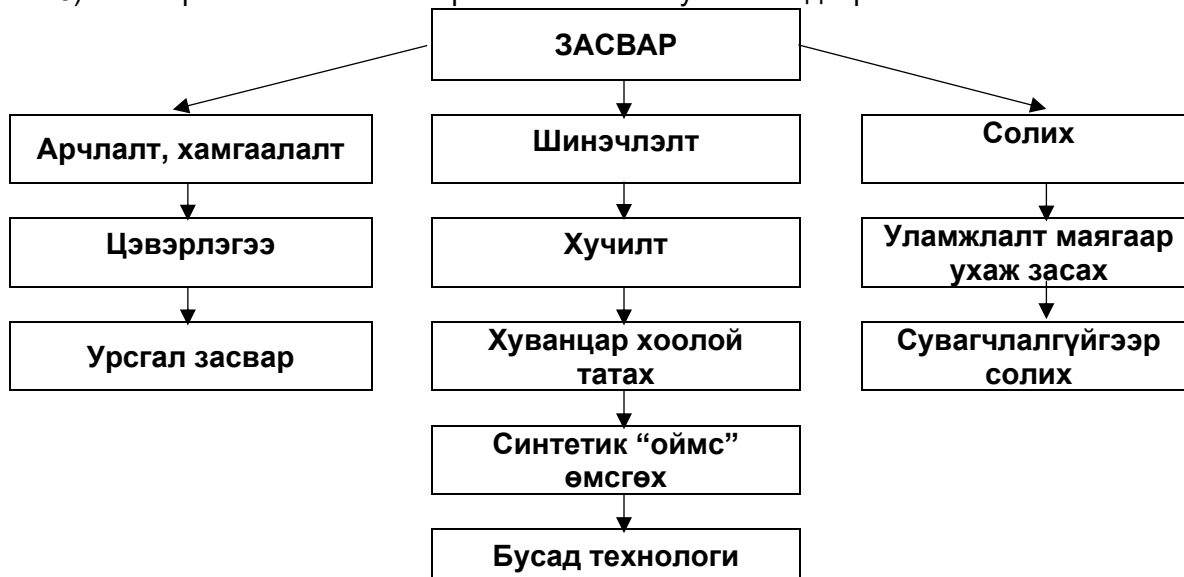
- 4.1. Хоолойны судалгааны явцад хоолойны доторх болон гаднах гадаргуу, толгойнд хийх үзлэг, дугуйн хоолойн босоо ба хэвтэй диаметрийн хэмжилт, дөрвөлжин хоолойн хөндийн өргөн, өндрийн хэмжилт, хоолойн хэсэглэл хоорондын ба суурийн секц хоорондын завсарын зайн хэмжилтийг хийж, хоолойд хуримтлагдсан хог шорооны хэмжээг тодорхойлж, хоолойны тэнхлэгийн байршлыг шалгана.
- 4.2. Шаардлагатай тохиолдолд, хоолойны тэнхлэгийн авто замын тэнхлэгтэй огтлолцож байгаа өнцгийг, замын далангийн хөндлөн огтлолыг, конусын бэхэлгээтэй налуугийн үзлэгийг хийж, орж байгаа ба гарч байгаа голдиролыг, жалга сувгийг, гүвгэрүүдийн дэвсгэр зураг болон тухайлсан хөндлөн огтлолыг, усны зөв үйл ажиллагааг, далангийн их биеэр ус нэвчиж байгаа эсэхийг, хөрсөнд овойлт болон хөлдөлтийн шинж тэмдэг ажиглагдаж байгаа эсэхийг хэмжиж шалгана.
- 4.3. Мөнхийн цэвдэгтэй бүсэд баригдсан хоолойнд судалгаа шинжилгээ хийхдээ, цэвдэгийн улмаас гарсан суулт байгаа эсэхийг тодорхойлно.
- 4.4. Төмөрбетон, бетон ба чулуун хоолойны үзлэгээр бетоны хангалттай биш зузаантай хамгаалалтын үетэй хэсэгт хагарал ангал гарсан эсэхийг, хэсэглэлүүдийн залгаасны заадас цоорсон эсэхийг, бетон гадаргуу дээр нойтон толбо гарсан эсэх г.м бусад гажигуудыг шалгана. Хоолойн босоо ба хэвтээ зайн шалгалтыг сонголтгоор /эхний ээлжинд хэвтээ хагарал гарсан болон заадас ангайсан хэсэгт/ хийнэ.
- 4.5. Метал атриат хоолойны үзлэгээр, нэмэлт хучилтын ба лоткины материалын байдал, цайрдсан гадаргуугийн чанар байдал, хөндлөн огтлолын хэлбэрийн өөрчлөлт, холболтын зөв /бүх боолт, боолт ба шайб тавьж чангалсан/ гүйцэтгэл, металын тухайлсан эвдрэлийг шалгаж тодорхойлно. Диаметрын хэмжилтийг замын тэнхлэгийн дор, хоолойны 2 төгсгөл дээр хийнэ. Хоолойны хэсэглэл салж байгаа шинж тэмдэгтэй заадасны ангалын хоорондын зайг хэмжинэ. Хэмжилтийг дугуй хоолойд, хэвтээ диаметрийн төвшинд, дөрвөлжин хоолойнд хэсэглэлүүдийн дундач өндөр дээр тус тус гүйцэтгэнэ. Хэсэглэлүүдийн суулт ба суналт гарсан тохиолдолд, хэмжилтийг, хэсэглэлүүдийн дээд төвшинд лоткины дагууд хийнэ. Толгой налж хазайсан бол, түүний хоолойтой нийлсэн хэсэгт гарсан ангархай, налсан өнцгийг тэмдэглэнэ. Тэмдэг тавьсан цэгүүдийн хоорондох хоолойны уртыг хэмжиж хоолойны суналтыг тогтооно.
- 4.6. Хоолойнд шороо хуримтлах шинж тэмдэгийг үер хооронд илрүүлж, хуримтлагдаж байгаа хурдасын зузаанд анхаарлаа хандуулна.
- 4.7. Хоолой шороо хогоор дүүрч битүүрэх байдал ажиглаж эхэлбэл, хоолойноос дээш доошхи гольдролд судалгаа шинжилгээ хийнэ, мөн хоолойн орох талын, дунд хэсгийн, гарах талын өндөржилтийн түвшин, налууг шалгана.
- 4.8. Хоолойны түвшинг түүний ховилын түвшингээр шалгадаг. Ховилын хэсэглэлд нивелирдлэг хийхэд хэцүү бол, дугуй хоолойн дээд төвшинд хийсэн, дөрвөлжин хоолойны ригелийн гол дээр хийсэн түвшингийн өгөгдлүүдийг хоолойны хөндлөн огтлолд үнэлгээ өгөхөд ашиглаж болно.
- 4.9. Хоолойны хэсэглэлүүдийн түвшингийн байршлыг (дугуй хоолойд, хэвтээ диаметрийн төвшинд, дөрвөлжин хоолойнд хэсэглэлүүдийн дундач өндөр дээр), эхний болоод сүүлчийн хоолойны хэсгийн тэнхлэгийн голоор утас татаж нивердлэг хийж шалгана.

## 5. Нийлмэл материал ашиглан ус өнгөрүүлэх хоолойны засварын технологийг сонгох заавар

5.1. Хоолойнд эвдрэл үүсэх, үзүүлэлтүүд нь өөрчлөгдөхөд төрөл бүрийн, олон хүчин зүйл нөлөөлдөг: хөрсний болон ажлын ачаалал, зэврэлт, ус өнгөрөөх чадварын бууралт, хөрсний шилжилт, орчны температурын өөрчлөлт, усны зарцуулалтын өөрчлөлт г.м бусад. Зураг 1-д хоолойны арчлалт, засварын аргуудын төрлийг харуулав.

5.2. Нийлмэл материал ашиглан хоолойны засвар хийх технологийн, оновчтой хувилбарыг сонгох шийдвэрийг, засварын төслийн баримт бичгийг боловсруулах шатанд дараах хүчин зүйлс ба хэмжигдэхүүнүүдийн нөлөөлөлд шинжилгээ хийсний үндсэн дээр гаргана:

- 1) хоолой байгаа газрын авто замын хэсгийн байдал
- 2) ажил гүйцэтгэх орчны газрын доорхи нөхцөл
- 3) засвар хийх хоолойны талаарх ерөнхий мэдээлэл
- 4) хоолойнд хуримтлагдсан эвдрэл ба гажгийн дүн шинжилгээ
- 5) ойрын болон дунд хугацаан дахь хоолойны байдлын талаарх тандалт
- 6) хийцийн ба байршлын /ажлын талбайн байршлын тухай мэдээлэл/ хязгаарлалт, төвөгшил
- 7) засварын боломжит аргуудын техник-эдийн засгийн шинжилгээний харьцуулалт
- 8) засварын хувилбаруудын төсвийн үзүүлэлтүүдийн үнэлгээ
- 9) засварын технологийн төрлийг сонгосон тухай шийдвэр



Зураг 1. Хоолойны арчлалт, засварын аргуудын төрөл

5.3. Хоолойны засварын технологийн сонголтыг тодорхойлох шалгуур нь түүний ус өнгөрүүлэх чадварыг нэмэгдүүлэх шаардлага ба ажлын сонгосон хувилбарын үр ашгийн үзүүлэлтүүд байна.

5.4. Засварын аргыг сонгохдоо дараах зүйлсийг тооцож үзнэ:

5.4.1. Төмөрбетон хоолойны засварын үр дүнд, хоолой хоорондын орон зайг бетондооноор /ханцуйдах арга ч гэж нэрлэдэг/, түүний даац нэмэгддэг.

- 5.4.2. Хоолойны дотор талын хэсэгт, нийлмэл болон полимер материалаар хийсэн өнгөлгөө нь гадна талынхаа хоолойны даацад нөлөө үзүүлдэггүй.
- 5.5. Зорилгоосоо үүдэлтэйгээр, ажлын чиглэл ба ажил гүйцэтгэх төсөл, бүх шалгууруудын оновчтой харьцааг цогцоор олж тогтоох, эцсийн үр дүнг харуулсан ажлын бүрэлдэхүүнийг тодорхойлно.



Зураг 2. Хоолойны засварын технологи сонгох шийдвэр гаргах алгоритм

- 5.6. Эвдрэл нэвт гарсан тохиолдолд уламжлалт сэргээн засах аргуудыг хэрэглэдэг бөгөөд хоолойны зарим хэсгийг сольдог.
- 5.7. Хоолойны засварын технологийг сонгох шийдвэр гаргахад баримталдаг алгоритмыг Зураг 2-т харуулав.
- 5.7.1. Хоолойны техникийн байдалд үнэлгээ дүгнэлт өгч, авто замын аюулгүй байдлыг хангах үйлчилгээнд саад болж байгаа асуудлыг тодорхойлно.
- 5.7.2. Хоолойны гадна талд хийсэн үзлэгийн үр дүн, шинжилгээгээр эвдрэлийн хүндрэлийг тодорхойлж, засварын үзүүлэлтүүд (ус өнгөрөөх чадварыг хангах, ажиллах нөхцлийг сэргээх, засварлах боломжинд үнэлгээ өгөх г.м), хүлээгдэж байгаа үр дүнг тогтооно.
- 5.7.3. Хоолойны засварын боломжит хувилбаруудын харьцуулалтыг хэд хэдэн шалгуураар хийнэ. /Зураг 2/
- 5.7.4. “Засварын төслийн төсөвт өртөг” гэсэн шалгуураас гадна, нэмэлт шалгууруудыг хэрэглэх нь зүйтэй:
- 5.7.4.1. “санхүүгийн эрсдэл” шалгуур- бодит үнэ өртөг нь таамаглаж байсан хэмжээнээс өөрчлөгдөх нөхцлийг тооцох
- 5.7.4.2. “найдвартай, аюулгүй байдал” шалгуур- зам хэрэгчлэгчид ба тээврийн хэрэгсэлд авчиргах хохирлын эрсдлийн болзошгүй сөрөг нөлөө, түүний үргэлжлэх хугацааг тооцох
- 5.7.4.3. “бат бөх байдал” шалгуур- хоолойны засвараас өмнөх болон засварын дараах үйлчилгээний хугацааны /насжилтын/ үнэлгээ
- 5.7.4.4. “хэрэгжих чадвар” шалгуур- материал хийцийн ялгаатай байдал, машин тоног төхөөрөмжийг байршуулах боломж, мэргэжилтэй ажиллах хүчний хангамж

зэргээс шалтгаалан хоолойны засварыг төвөгтэй болгоход бодитоор нөлөөлдөг төрөл бүрийн тусгал

- 5.7.4.5. “хөдөлмөр зарцуулалт” шалгуур- хоолойны засварын ажлын зохион байгуулалт ба ажил гүйцэтгэх төрөл бүрийн хувилбарыг авч үзэх боломжтой хоолойны засварын нөхцөлийг тооцох
- 5.7.4.6. “засвар үргэлжлэх хугацаа” шалгуур- хоолойны засварыг дуусгах хугацаа зайлшгүй байх тийм хугацааг авч үздэг
- 5.7.5. Хоолойны засварын технологийн сонголт ба нарийвчлалыг, хувилбар тус бүрээр, эцсийн үр дүнд үндэслэн шинжилнэ.
- 5.7.6. Хоолойны засварын үр дүнгийн техникийн нөхцлийн даалгавар гаргахдаа, таагүй орчинд байгаа сөрөг хүчин зүйл ба цаг агаарын нөлөөллийн шалтгаанаар хоолойны засвар хийх шаардлагатай үйлчилгээний хугацаанд амжихгүй байх эрсдлийн үнэлгээг удирдлага болгоно. Эрсдлийн зэрэглэл бага байх тийм үзүүлэлтийг оруулна.
- 5.7.7. Хоолойны засварыг зуны улиралд хийнэ.

## 6. Материалын шинж чанар

### 6.1. Эрдэс бус бүрэлдэхүүний суурьтай нийлмэл материалууд

- 6.1.1. Хоолойны засварт зориулагдсан эрдэс бус материалд, 1,5м хүртэл диаметртай шилэн хуванцар атриат хоолой хэрэглэдэг, мөн цул шилэн мяндас, сайжруулсан хүхэр, хризотил ба мяндаст суурилсан бусад нийлмэл материалыг хэрэглэнэ.
- 6.1.2. Ашиглагдаж байгаа хоолойг засахын тулд хоолойг хүчитгэхэд, төслийн баримт бичигт тусгагдсан шаардлагыг хангах үзүүлэлт бүхий шулуутгаж татсан шилэн мяндас ба бусад геосинтетик арматурыг хэрэглэнэ. Хоолойны дотор гадаргууг бүрэхдээ, синтетик утсан тор болон өнгөлгөөний дэвсгэрийг, хоолойны хийцэд хэрэглэсэн бусад материалтай нийцүүлэн ашиглана.
- 6.1.3. Дараах (ойролцоо) үзүүлэлт бүхий засварын материал ашиглаж болно:
  - 1) Хийцийн материалын ус шингээлт-0,5%-с ихгүй
  - 2) Нийлмэл материалаар хийсэн хоолойны дээжийн суналтын бат бэхийн хязгаар нь 100 МПа-с багагүй

### 6.2. Полимер нийлмэл материалууд

- 6.2.1. Хоолойны засварт ашиглах нийлмэл материалын зөвшөөрөгдсөн физик-механик үзүүлэлтүүд:
  - 1) Тасрах бат бэхийн хязгаар – 15 МПа-с багагүй
  - 2) Тасрах харьцангуй суналт – 25%-с багагүй
  - 3) Их ачаалал дахь гулзайх ачаалал – 25 МПа-с багагүй
  - 4) Хэрчээсгүй дээжний цохилтын өтгөрөлт, Шарпигаар – 40 кж/м<sup>2</sup>-с багагүй
  - 5) Материалын ус шингээлт – 0,5%-иас ихгүй
- 6.2.2. Засварын материалыг сонгохдоо, гадна орчны цаг агаарын хүчин зүйлийн үйлчлэлд тогтвортой байх шинж чанарыг харгалзана.
- 6.2.3. Хоолойны засварын материалыг сонгохдоо, задгай орчинд, наранд ил, 6-10 рН үзүүлэлт бүхий хөрсний устай -60°C-с +45°C-ийн температурын нөхцөлд, засвар хоорондын хугацааг хангаж чадах шалгуурыг үндэслэл болгоно.
- 6.2.4. Хоолойны засварын материалын бат бэх нь дараах цаг уурын үйлчлэлээр буурдаг:

- 1) 24 цагийн туршид рН 8 бүхий усны үйлчлэлийн дараа – 5%-с ихгүй
- 2) 45°C-ийн агаарын хэмийн үйлчлэлийн дараа – 5%-с ихгүй
- 3) -60°C-ийн агаарын хэмийн үйлчлэлийн дараа – 5%-с ихгүй
- 4) 30 Вт/м<sup>2</sup> нийлбэр үзүүлэлт бүхий хэт ягаан туяаны үйлчлэлийн дараа – 5%-с ихгүй

### 6.3. Полимер материалууд

Хоолойны засварт полимер материалуудыг хэрэглэдэг, жишээлбэл, ханаагүй полиэфир ба эпоксидын давирхай суурьтай полимерийн нэгдлүүд (хөөсөн полиэтилэн, полиуретанд суурилсан материалууд, полистрол /EPS/, эластомер /EPDM:этилэн-пропилен-диэн-мономер, резин /SBR/ г.м). ТЭЗҮ-гээр өөрөөр заагаагүй бол 6.2-т заасан үзүүлэлт бүхий нийлмэл материалууд хэрэглэнэ.

### 6.4. Нийлмэл материалаар хийсэн ус өнгөрүүлэх хоолойны хийцийн элементүүд

6.4.1. Ашиглагдаж байгаа хоолойны засварт зориулагдсан, органик бүтэцтэй нийлмэл материалаар хийсэн хоолойны хийцийн элементүүдийг дараах нөхцөлд хэрэглэнэ:

- 1) Ажлын температурын хязгаар – -50°C-с 60°C хүртэл
- 2) Гадна орчны хөнөөлт байдлын зэрэг – дунд зэргийн хөнөөлтэй
- 3) Газар хөдлөлт – 9 баллаас ихгүй

6.4.2. Далангийн дор байгаа хоолойны хийцийн болон засварын элементүүдийн баталгааны хугацаа нь засвар хоорондын хугацаанаас багагүй байна.

6.4.3. Хоолойны хийц элементүүдийн дээжинд шингэсэн усны жингээрх ус шингээлт нь – 0,5%-с ихгүй байна.

6.4.4. Ашиглагдаж байгаа хоолойны засварын элемент болгож хэрэглэх хоолойны төслийн баримт бичигт муфт (нийлмэл материал, зэвэрдэггүй ган болон хайлшан) болон битүүмжлэгч бөгжөөр хоорондоо холбогдсон хэсэглэлүүдийг 1-12 м хүртэл урттай байхаар тусгаж өгнө.

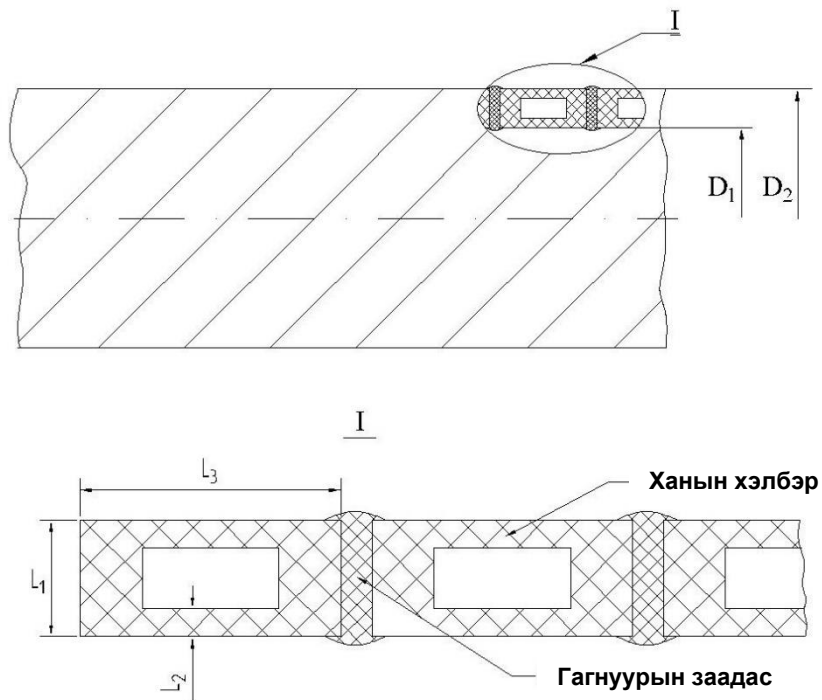
6.4.5. Битүүмжлэгч хүзүүвч ба бөгжийг эластомер /EPDM:этилэн-пропилен-диэн-мономер, резин /SBR/-ээр болон тэдгээртэй төстэй материалаар хийнэ.

6.4.6. Хүзүүвчний материалын шинж чанарыг (бат бөх чанар, халууны ба химийн орчны тэсвэрлэлт) хоолойны шинж чанартай адилаар тогтооно.

6.4.7. Зураг 3-д дотор хоолойны /полиэтилэнээр хийгдсэн/ жишиг хийцийг харуулав.

6.4.8. Дотор хоолойг дараах, тухайлбал, хайлж урсах үзүүлэлт нь (5 кгх байхад) 0,30-0,55 г/10мин, нягт нь 23°C-т 0,95-0,96 кг/см<sup>3</sup> бүхий марктай, сонгосон жорын дагуу тогтворжуулж, өнгө оруулсан полиэтилэн материалаар бэлтгэдэг.





Зураг 3. Дотор хоолойны жишиг хийц

6.4.9. Ашиглагдаж байгаа хоолойны засварт хэрэглэх, мушгиа хэлбэрийн хоолойны элементийн хийцүүдийн шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг Хүснэгт 1-ийн сонгоно.

Хүснэгт 1. Ашиглагдаж байгаа хоолойны засварт хэрэглэх, мушгиа хэлбэрийн хоолойны шинж чанарын үзүүлэлтүүдийн утга

№	Үзүүлэлтийн нэр	Үзүүлэлтийн утга
1	Гадаргуугийн төрх байдал	Хоолой нь ханын хэлбэрээр, дотор ба гаднах гадаргуу нь гөлгөр байна. Бага зэргийн, хэлбэрийг зөвшөөрөгдсөн хэмжээнээс үл хэтэрч өөрчлөх дагуу судал ба долгионтой байхыг, мөн гагнуурын хязгаараас илүү гарч шахагдсан массыг авахгүй байхыг зөвшөөрдөг. Хоолойны гадаргуу дээр бөмбөлөг, хагарал, жижиг нүх, бусад зүйл бахыг хориглоно. Хоолойны ханын гадаргуу нь хяналтын дээжийнхтэй адил төрхтэй байна. Нийлүүлж гагнасан хэсгүүд нь ижил өнгөтэй, хагаралгүй, бөмбөлөггүй, гаднын биетгүй, мөн материал нь задралгүй байх.
2	Геометр хэмжээ	Төслийн баримт бичигт заасан хэмжээнд нийцэж байх
3	Тасрах үеийн харьцангуй суналт, %-с багагүй	250
4	Бөгжин хатуулаг кН/м <sup>2</sup> (кг/см <sup>2</sup> ) багагүй	4,0 (0,04)
5	Хоолойны битүүмжлэл, дотоод туршилтын 0,075 МПа даралтаар, 20°С-ийн үед, 15 мин-с багагүй	Битүүмжлэл алдаагүй, өөрчлөлтгүй байх



6.4.10. Туршилтын үед 70°C-с багагүй хэв гажилтын температуртай давирхайг хэрэглэнэ.

6.4.11. Ашиглагдаж байгаа хоолойны засварт зориулагдсан хоолой нь төвөөс зугатах хүчний үйлчлэлээр болон ороох аргаар хийгдсэн байна.

**6.5. Ус өнгөрүүлэх хоолойны толгойн засварын материал**

6.5.1. Хоолойн толгойн засварт дараах материалуудыг хэрэглэнэ:

- Дунд, том болон маш том ширхэглэлтэй элс – MNS 0392-2014 Барилга, байгууламжийн ажилд хэрэглэх элс.
- Элс хайрган хольц MNS AASHTO M 145 : 2004 Автозамд хэрэглэх зориулалтаар хөрс, хөрс-хайрган хольцыг ангилах. Техникийн шаардлага
- 5-40 мм ширхэглэлтэй дайрга ба хайрга MNS AASHTO M 43 : 2002 Зам гүүрийн барилгын ажилд хэрэглэх хайрга, чулууны ширхэглэлийн бүрэлдэхүүн. Техникийн шаардлага
- Чулуу дайргатай, 50мм-с илүүгүй том чулуутай хөрс

6.5.2. Хоолойны толгойн засварт Техникийн шаардлагад заасан чулуун материал, бетон болон арматур хэрэглэнэ.

**6.6. Мяндсан арматурын хэрэглээний шинж чанар**

Ус өнгөрүүлэх хоолойны засварын нийлмэл материалыг бэлтгэхэд түүний физик-механик шинж чанарын ижил байдал ба ашиглалтыг хугацааг хангахын тулд мяндсан арматурыг хэрэглэдэг. Төслийн даалгаварт, Хүснэгт 2-т заасан үзүүлэлт бүхий мяндсан арматур хэрэглэхийг зааж өгнө.

Мяндсан арматурын жишиг шинж чанарууд

№	Арматурын үзүүлэлт	Утга
1	Нягт, г/см <sup>3</sup>	1,17
2	Диаметр, мкм	14-31
3	Уян харимхайн модуль, ГПа	8-11
4	Суналтын бат бэх, МПа	500-с багагүй
5	Тасрах үеийн суналт, %	20-26
6	Хүчилд тэсвэрлэлт	++
7	Арматур тайрах урт	6; 12; 18; 28; 36; 60; 150
8	Бүтцийг өөрчилж, зөөлрүүлэх температур	220°C-с их
9	Оруулах технологи	гараар ба хагас автоматжуулсан тунлалтаар

**6.7. Битүүмжлэх туузны хэрэглээ**

6.7.1. Засварын бэлтгэлд ба жижиг засварт эластон материалаар хуйлж хийсэн, нэг талдаа (ус өнгөрөөх хоолойны залгаасуудаар ус нэвчихээс сэргийлсэн) даавуун бус синтетик материалаар хүчитгэсэн, битүүмжлэх туузыг хэрэглэнэ.

6.7.2. Битүүмжлэх туузны физик-механик шинж чанарыг Хүснэгт 3-т харуулав.

№	Туузны үзүүлэлт	Утга
1	Халуунд тэсвэрлэлт, °C-с багагүй	60
2	Хүйтэнд тэсвэрлэлт, °C-с ихгүй	-50
3	Ус шингээлт, %-с ихгүй	0,2

4	Бетонтой холбогдох бат бэх (бетонд наалдах), МПа-с багагүй	0,1
5	Хуйлмалын хэмжээ (урт*өргөн*зузаан), м*мм*мм	12*100*3 (12*200*3)

**6.8. Бетон хольцны бэлтгэсэн (технологиос хамаарсан) технологийн үзүүлэлтүүд**

6.8.1. Бетон хольцны технологийн үзүүлэлтүүдийг MNS 1170 : 2009 стандартын дагуу тогтооно.

6.8.2. Бетоны бүрэлдэхүүний Техникийн шаардлагад зааж өгнө.

6.8.3. Шахалтан дахь бат бэхийн анги В30-с багагүй байна.

6.8.4. Хамгийн хүйтэн сарын агаарын хэмийн дундач нь -10°C-с дээш бүс нутагт, засаж байгаа хоолойны бетоны маркийн хүйтэнд тэсвэрлэлтийг F300-р, доош бүс нутагт F400-р тус тус авна.

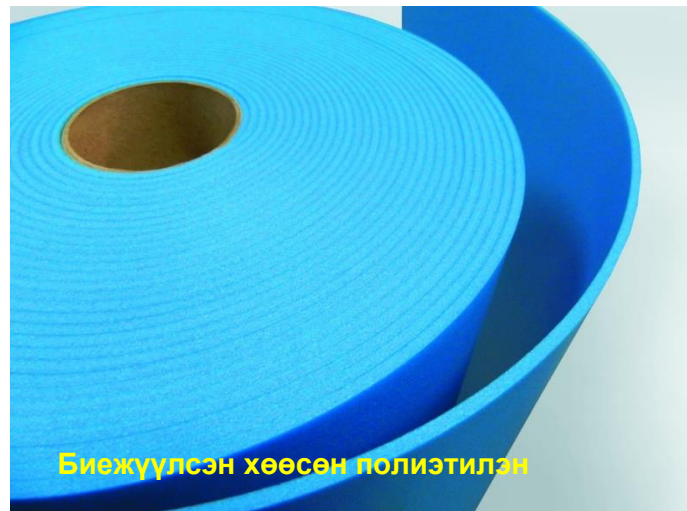
6.8.5. Ус нэвчилтээрх бетоны марк нь W6-с доошгүй байна.

**6.9. Барьцалдуулагч, дүүргэгчид тавигдах шаардлагууд**

Барьцалдуулагч болон дүүргэгчид тавигдах технологийн шаардлагууд нь тухайн засварын төслийн Техникийн шаардлагад тусгайлан тусгагдсан байна.

**6.10. Хөөсөн полиэтилэнийг биежүүлэхэд тавигдах шаардлагууд**

Хүснэгт 4-т биежүүлсэн хөөсөн полиэтилэний шинж чанарыг харуулав.



Биежүүлсэн хөөсөн полиэтилэн

Хүснэгт 4. Биежүүлсэн хөөсөн полиэтилэн

Шинж чанар	Холбож наасан хөөсөн полиэтилэн
Өнгө	Сүүн цагаан
Хуйлмалын зузаан, мм	0,5-15,0
Нягт, кг/м <sup>3</sup> -с багагүй	33 (±5), 66 (±5)
Ажлын температур, С°	-60-с 105 хүртэл
Дулаан дамжуулах илтгэлцүүр, Вт/(м·°С), ихгүй	0,031
Дулаан шингээх илтгэлцүүр, Вт/(м·°С), ихгүй	0,34
Уур нэвчүүлэлт, мг/(м·ч·Па), багагүй	0,001-0,0015
Цохилтын чимээний бууралтын индекс, дБ, багагүй	18,0
25%-ийн шугаман хэв гажилт дахь шахалтын бат бэх, МПа, багагүй	0,035
96 цаг бүрэн живүүлсэн хэмжээн дэх ус шингээлт, %, ихгүй	1,0

**7. Ус өнгөрүүлэх хоолойны засварын үндсэн технологиуд**

7.1. Зохицуулах, бэлтгэл ажлууд

7.1.1. Бэлтгэл ажлын хүрээнд:

- Хоолойн толгой орчмын бут сөөг, ургамал хогийг цэвэрлэж түр зам гарган, ажлын талбайг бэлтгэх

- Ажлын явцад, хоолойгоор ирж байгаа уснаас сэргийлэх бү төрлийн арга хэмжээ авах, ус голдиरोлыг өөрчлөх, хураагч худаг хийх, соруулж зайлуулах г.м
  - Хоолойны дотор талд механик аргаар тусгай, зориулалтын техник тоног төхөөрөмжөөр нарийвчилсан цэвэрлэгээ хийх, заадас залгаасны сул хэсгийг зайлуулах, хоолойн дотор талд цогц үзлэг хийх
  - Эвдрэл, гэмтэлтэй тухайлсан хоолойны хийцүүдэд хийх ажлын жагсаалт гаргах, эрэмбэлэх төслийн баримт бичигт тусгах
  - Далангийн налуу руу буух шат хийх
  - Ажлын талбар дээр материал, машин тоног төхөөрөмжийг байршуулж, холболтуудыг хийх
  - Ажлын талбар байгаа бүх зүйлүүд нь төслийн баримт бичигтэй нийцэж байгаа эсэхэд дахин шалгалт, үзлэг, хяналт хийж нягтлах
- 7.1.2. Хоолойны завсар зайд полимер материалаар битүүмжлэл хийхдээ, полимер цементэн битүүмжлэгч болон цементийн бусад бүрэлдэхүүн хэрэглэнэ. Хоолой хоорондын заадсанд битүүмжлэл хийх засварт, битумын мастик нэвчүүлсэн болон полимер цементийн бүрэлдэхүүн, цемент элс ба ГИБ түрхсэн олс хэрэглэнэ. Гаднах ус тусгаарлалтын засварт битумын мастик нэвчүүлсэн олс юм уу битүүмжлэгч ашиглана.
- 7.1.3. Хоолойны дотор талын хог шороог цэвэрлэх үйл ажиллагааг тусгай багаж хэрэгсэл материалын тусламжтайгаар гүйцэтгэх бөгөөд даралтат хий, элсэн шүршүүр, төрөл бүрийн сойз, барилгын тоос сорогч ашиглана. Түүний дараа томоохон ангалуудыг, 1кг барьцалдуулагч материалд 2 кг эпоксид хөрс, хуурай кварцан элс хольсон засварын зуурмагаар битүүмжилнэ. Энэ нь өтгөн цөцгий хэлбэртэй байх бөгөөд 6мм-с илүүгүй зузаантайгаар хусуураар тэгшилнэ. 20°C-ийн температурт 30 мин байлгахад зуурмаг ажиллах боломжтой болно.
- 7.1.4. Хэрэв усны тооцоогоор хоолойн диаметрийг багасгахад, ус өнгөрөөх чадварт нөлөөлөхгүй гэж үзвэл, хоолойн дотор талд бетон болон полимербетон, полимер материалуудаар чигжсэн өөр хоолойг байршуулж болно.
- 7.1.5. Хоолойны орон зайн ус тусгаарлалтад эвдрэл гажигийн шинж тэмдэг илэрч, зай завсраар шороо орж байвал, полиуретан, полимерцементийн нэгдэл, цементэн зуурмагаар битүүмжлэл хийнэ. Ажил гүйцэтгэхдээ даланг хөндөхгүй бөгөөд тусгай зориулалтын шахуургууд ашиглана.
- 7.1.6. Хоолойны гадна талд зайлшгүй тусгаарлалтын ажил хийх шаардлага гарсан бол, хөдөлгөөн зохицуулалтын арга хэмжээ авсны дараа даланг ухаж дэлгэнэ. Гадна тусгаарлалтыг сэргээхийн тулд 1 см -ээс бага өргөнтэй ангал, заагийг битүүмжлэгчээр чигжинэ, түүнээс өргөн бол битумын мастик нэвчүүлсэн олс ашиглана. Дараа нь битүүмжилсэн хэсгийн гадна талаар 2-3 үе хуйлмал материалыг, битумын матиктайгаар давхарлана. Хоолойнуудын нийлсэн уулзваруудад 25 см өргөнтэй ийм давхарлагаа хийх бөгөөд бусад хэсэгт 2 үе битумын мастикан түрхлэг хийнэ. Хоолойг булах үйл ажиллагааг 15-20 см үечилж, нягтруулалтайгаар гүйцэтгэнэ. Хоолойны хажуугийн доорх зайг элс болон цемент элсний хольцоор хоолойн дотор талаас даралттайгаар дүүргэнэ. Ингэхийн тулд тусгай шахуургын хошууг хоолойн хоорондын заадсанд оруулж, өндөр даралтаар шахна.

7.1.7. Хоолойн гаднах ус тусгаарлалтыг сэргээхийн тулд шахмал хөөсөн полиэтилэн, мөн наалдамхай гадаргуутай хөөсөн полистрол болон полиуретанд суурилсан материал хэрэглэдэг.

7.1.8. Мастикийн /полиуретанд суурилсан/ ажил гүйцэтгэх дараалал:

7.1.8.1. Мастикийг жорын дагуу бэлтгэнэ, жишээлбэл, технологийн болон үйлчлэлийн шаардлагатай шинж чанарыг (өтгөрөлт, хэрэглэх боломжит хугацаа, өнгө г.м бусад) хангах харьцаагаар мастикийн бүрэлдэхүүнийг холих замаар бэлтгэнэ. Мастикийн орц нь хучлагын 1.0 мм зузаан гадаргууд 1,3 кг/м<sup>2</sup>; агаарын температур 5°C- 35°C; суурийн үлдэгдэл чийгшил 5%-с ихгүй; агаарын харьцангуй чийгшил 85% ихгүй байх ёстой.

7.1.8.2. Гадаргуугийн бэлтгэл:

1) Суурийн цементийн сүү, тоос, тосыг цэвэрлэнэ: шаардлагатай бол гадаргуугийн цацлага хийнэ.

2) 1,0 мм-с өргөн хагарал, булангийн холбоос, хэв гажилтын заадас зэргийг полиуретантай битүүмжлэгчээр чигжинэ, томоохон хагаралд биежүүлсэн хөөсөн полиэтилэн хэрэглэнэ.

3) Мастикийг сул гадаргуу дээр түрхэж болохгүй

7.1.8.3. Мастикийг хэрэглэхийн өмнө 3-5 минут сайтар хутгаж холиход 200 эрг/мин бүхий цахилгаан гар холигч ашиглана. Мастикийг гараар болон механик аргаар түрхэнэ. Гараар түрхэхэд богинохон хатуу үс бүхий будгийн багс ашиглаж, өнхрүүшээр дарна. Механик аргаар түрхэхийн тулд 250 барын даралт бүхий агааргүй шахагч аппарат ашиглана. Мастикийг голчлон 2-3 үеэр түрхдэг. Үе бүрт өөр өөр өнгийн мастик хэрэглэвэл, мастикийн түрхэлтийн чанарыг өнгөний байдлаас хянах боломжтой. 2 дахь үеийг анхны үе нь тогтвортой хальсан үе болж тогтсон гадаргуу дээр хийнэ. Энэ нь зуны улиралд 6-8 цагийн дараа гэсэн үг. Мастик хучлага нь 7 хоногийн дараа бүрэн бат бэхээ авдаг. Шаардлагатай тохиолдолд мастикийг полимер тор болон шилэн даавуугаар үе хооронд хүчитгэдэг. Элэгдлийг уртасгахын тулд дээд үеийн өмнөх үе дээр хуурай кварцан элс цацдаг. Хучлага механик болон химийн шинж чанараар илүү тэсвэртэй болгохын тулд лакаар өнгөлдөг.

7.1.9. Ажил дуусгах шатанд ус зайлуулах суваг шуудууг дарж, хоолойн толгой, хоолойны гадаргууг цэвэрлэж, ажлын талбарыг тэгшилж, засна.

## 7.2. Ханцуйвчийн аргаар ус өнгөрүүлэх хоолойны засвар хийх

7.2.1. Ханцуйвчийн аргыг дараах эвдрэл гэмтлийн үе хэрэглэдэг: ус тусгаарлалт эвдэгдсэн, хоолойны элементүүдийн геометр байршил нь хоолойн диаметрээс 3,0%-с их хазайсан, жижиг засвар хийх нь оновчгүй болсон.

7.2.2. Хэрэглэх материал ба тоног төхөөрөмж

Засварт шилэн хуванцар болон полимер хоолойнуудыг хэрэглэнэ, хоолой хоорондын зайг бетон хольцоор дүүргэнэ, бетон зуурагч, тээвэрлэгч газар дээрээ байх, резин хүзүүвч, цавуу болон хэмжих хэрэгсэл байна. Засвар хийж байгаа хоолойны доод гадаргуугийн тэгш байдлыг хангахын тулд, хагарал гагнасан газар, төрөл бүрийн овон товон согог дээр, тэгшлэгч жийргэвч болгож нэг тал нь цавуутай гадаргуу бүхий биежүүлсэн хөөсөн полиэтилэн дэвсэнэ.

7.2.3. Технологийн ажилбарууд

7.2.3.1. Эвдэрхий хоолойны дотор, диаметрийн хэмжээг багасгаж нийлмэл материалаар хийсэн шинэ хоолой бий болгох арга нь дараах хувилбаруудтай байна:

- Засаж байгаа хоолойны дотор нийлмэл материалаар хийсэн шинэ хоолой татна. Нийлмэл материалаар хийсэн хоолойны гадна диаметр нь засч байгаа хоолойны дотор диаметрээс бага байна. Засварын үед, жишээлбэл, хоорондоо муфтаар холбогддог шилэн хуванцар болон полимер хоолойнуудыг, одоо байгаа хоолойнуудын дундуур сүвэгчлэх аргаар хийхдээ хоолой хоорондын зайг бетоноор дүүргэнэ. Засч байгаа хоолойны диаметр нь 150-2800мм байж болох бөгөөд зуван, хагас дугуй хэлбэртэй ч байж болно.
- Засч байгаа хоолойг эвдэж зайлуулах замаар хоолойны диаметрийг нэг зэрэглэлээр томруулж түлхэх аргаар, хуучин хоолойноос том хэмжээтэй хоолой шинээр байршуулна.

7.2.3.2. Хоолой хоорондын хоосон зайг цементбетон хольцоор дүүргэнэ.

7.2.3.3. Ажлын талбайг хур тундас, шорооноос хамгаална.

## **8. Нийлмэл материал хэрэглэн зассан ус өнгөрөөх хоолойны ашиглалтын заавар**

8.1. Засвар хийсэн хоолойны насжилтыг тогтоохын тулд, 10 жилийн туршид хоолойны ачаалал-хэв гажилтын байдалд хяналт шалгалт, 20 хүртэл жилийн хугацааны дотор мэргэжлийн тусгай байгууллага мэдээллийн дүн шинжилгээ хийнэ.

8.2. Ашиглалтын үе шатанд хоолойны арчлалт, урьдчлан сэргийлэх ажлыг тогтмол гүйцэтгэнэ.

8.3. Засвар хийсэн хоолой нь ус чөлөөтэй өнгөрөөх чадвартай, засвар арчлалт хийх боломжтой байх ёстой бөгөөд, үүнд:

- 1) Хоолойны дотор зайны хогийг цэвэрлэж элдэв зүйлийг зайлуулах
- 2) Тогтсон цас мөсийг арилгах
- 3) Хоолойны хийц элементүүдийн бүрэн бүтэн байдал, холбоос заадаснуудад тогтмол үзлэг хийж байх
- 4) Эвдэрсэн элементүүдэд жижиг засвар хийх, солих
- 5) Хийц ба түүний элементүүдийн зэврэлтийн эсрэг өнгөлгөөнд тогтмол үзлэг хийж, эвдэрсэн хэсгүүдэд жижиг засвар хийж сэргээх
- 6) Хоолойны дотор үүсэн мөсийг цэвэрлэх, мөс үүсэхээс сэргийлэх: химийн аргаар /хайлуулах бодис хэрэглэж/, механик аргаар /төрөл бүрийн багаж, хэрэгсэл ашиглах/, усны хүчээр /өндөр даралттай усан буугаар/, дулааны аргаар /халуун уураар үлээлгэх-пуужин/

## **9. Тохирлын шалгалт болон чанарын хяналт**

9.1. Хоолойны засварын чанарт тавигдах үндсэн шаардлага нь төсөл ба барилгын ажлын үед хуримтлагдсан судалгааны баталгаатай өгөгдөл, тооцоо, чанартай материал, мэргэшсэн ажилчдын чанартай гүйцэтгэлд суурилсан техникийн ба технологийн шийдлүүд, мөн ус өнгөрүүлэх байгууламжийн ашиглалт засварын хяналт шинжилгээнээс бүрдэнэ.

9.2. Хоолойны засварын эдийн засгийн үр ашиг нь барилгын, ашиглалтын бага зардал, техникийн хувилбарт шийдлээр баталгаажна.

- 9.3. Хүрээлэн байгаа орчны хамгаалалт, ус зайлуулалтын найдвартай ажиллагаа, үер усны аюулаас сэргийлсэн арга хэмжээ, бохир ус хуримтлагдах боломжгүй болгосон шийдлүүд нь экологийн шаардлагад нийцнэ.
- 9.4. Ямар ч төрлийн хоолойн дээгүүр явж өнгөрөх хөдөлгөөн нь зам хэрэглэгчдэд эвгүй мэдрэмж төрүүлэхгүй байх ёстой бөгөөд хоолойны хэсэгт хөдөлгөөний аюулгүй байдлын тэмдэг заалт тавьж, хашилт хамгаалалт байршуулна.
- 9.5. Хоолойны ашиглалтын явцад хагарал болон үрчлээс үүсгээгүй зарим төрлийн хэв гажилтын /зууван болох, дагуугийн хотойлт/ зөвшөөрдөг
- 9.6. Ажлын чанарын хяналт нь замын материалын чанар, хольц бэлтгэлийн арга, ажил гүйцэтгэх технологийн сахилгыг системтэйгээр шалгахад чиглэгдэнэ. Бүх хяналтын ажил нь холбогдох техникийн баримт бичгүүдэд тусгагдсан туршилтын аргад хатуу нийцэж байна.
- 9.7. Засвар хийсэн хоолойн дотор талыг, хүн багтахгүй тохиолдолд камерын тусламжтайгаар хянаж, бичлэг болгон хадгалаад ажил хүлээн авах үед танилцуулна.
- 9.8. Ажил гүйцэтгэх явцад, материал бэлтгэлийн болон цутгалтын үе шатыг хянана. Технологийн заадас ба гадаргуугийн бүтцийн жигд байдалд онцгой анхаарал хандуулна.
- 9.9. Засварын ажлын чанарын үзүүлэлтүүд:
- 1) Хоолойны диаметрээрх чанарын гарцын үзүүлэлтийн вариацийн илтгэлцүүр нь 0,2 хэмжээгээр хязгаарлагдана. Вариацийн илтгэлцүүрийн үнэлгээ нь 100 дахин томруулсан тоон микроскопын дүрслэлийн үндсэн дээр хийгдэнэ.
  - 2) Ус өнгөрөөх хоолойны ёроолд ус тогтоохгүй байхаар хийх
  - 3) Хоолойны засварын дараа ямар нэгэн хагараал, үрчлээс, цоорхой байх ёсгүй
  - 4) Засвар хийсэн хоолойны ёроолын дагуугийн налуу нь 0,05%-с багагүй, зайлшгүй нөхцөлд 0,03%-с багагүй байна.