



МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ

Зам барилгын материал

**ХҮЙТЭН АСФАЛЬТ ХОЛЬЦ
ТЕХНИКИЙН ШААРДЛАГА**

MNS ГОСТ Р 70648 : 2025

**Стандарт, хэмжил зүйн газар
Улаанбаатар хот
2025 он**

МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ

Ангилалтын код: 93.080.10

Хүйтэн асфальт хольц. Техникийн шаардлага	MNS ГОСТ Р 70648 : 2025
Cold asphalt mixtures. General specifications	GOST R 70648 : 2024

Стандартчиллын Үндэсний Зөвлөлийн 2025 оны__ дугаар сарын __-ний өдрийн __ дугаар тогтоолоор батлав.

Энэ стандарт нь 2025 оны __ дугаар сарын __-ны өдрөөс эхлэн хүчинтэй.

1. ХАМРАХ ХҮРЭЭ

- 1.1 Энэ стандарт нь хүйтэн асфальт хольцод тавих шаардлага, хүйтэн асфальт хольцыг бэлтгэх материалд тавих шаардлагыг тогтооно.
- 1.2 Хүйтэн асфальт хольц нь хучилтын дээд үеийг барих болон хучилтад үүссэн эвдрэлийг засварлах зориулалттай. Энэхүү стандарт нь битумын эмульс ашиглаж бэлтгэх хүйтэн хольцод хамаарахгүй.

2. НОРМАТИВ ЭШЛЭЛ

- 2.1 Энэхүү стандартад дараах стандарт, техникийн шаардлагыг ашигласан болно. Үүнд:

- MNS 5282:2003 Газрын тосны бүтээгдэхүүний галын аюулгүй байдал. Ерөнхий шаардлага;
- MNS ISO 13943:2016 Галын аюулгүй байдал;
- MNS 4968:2000 Хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуй. Үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаанд тавих ерөнхий шаардлага;
- MNS 4990:2023 Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл мэнд Хөдөлмөрийн эрүүл ахуй. Ажлын байрны агаар дахь хорт бодисыг хэмжихэд тавих ерөнхий шаардлага, зөвшөөрөх дээд хэмжээ;
- MNS 0328, Нефтийн бүтээгдэхүүн. Задгай тигельд дөл үүсэх болон асах температур тодорхойлох арга;
- MNS 0347: 2002 Барилгын болон технологийн хэрэглээний шохой, техникийн шаардлага;
- MNS 5110:2015 Барилгын шохой. Техникийн шаардлага;
- MNS EN 459-2: 2016 Барилгын шохой. 2-р хэсэг: Турших арга;
- MNS 2947:80 Техникийн этилийн спирт;
- MNS ASTM D2170 Битумын кинематик зунгааринг чанарыг тодорхойлох;
- MNS AASHTO T72 Битумын зунгааринг чанарыг Сейболтын аргаар тодорхойлох;
- MNS 3193:2001 Нефтийн бүтээгдэхүүн. Битумын зунгааралтыг тодорхойлох туршилт;
- MNS 3195 : 2001 Нефтийн бүтээгдэхүүн - Битумын ууршимтгай шингэрүүлэгчийн хэмжээг тодорхойлох туршилт ;
- MNS 5201:2015 Нефтийн битум. Шингэн битумнаас ууршсан шингэлгээний хэмжээг тодорхойлох арга;

- *MNS 3195:2001 Нефтийн бүтээгдэхүүн. Битумын ууршилтгай шингэрүүлэгчийн хэмжээг тодорхойлох туршилт;*
- *MNS AASHTO T 182 : 2002 Битум хайрга, чулуутай барьцалдах чанарыг тодорхойлох;*
- *MNS 5230:2002 Замын шингэн битум. Техникийн шаардлага;*
- *MNS GOST 9128: 2019 Авто зам, нисэх онгоц хөөрөх, буух зурваст хэрэглэх органик барьцалдуулагч материал. Асфальтбетон болон полимерасфальтбетон хольц. Техникийн шаардлага;*
- *MNS 2185: 2002 Зам ба аэродромын хучилтад хэрэглэх /халуун, бүлээн, хүйтэн / битум эрдсийн хольц. Техникийн шаардлага;*
- *MNS ISO 4787: 2000 Лабораторийн шилэн сав. Хуваарьт шилэн сав Багтаамжийг тодорхойлох, хэрэглэх арга;*
- *MNS 3927:2015 Барилгын материалын үйлдвэрлэлд хэрэглэх дулааны цахилгаан станцын үнс. Техникийн ерөнхий шаардлага;*
- *MNS 5072:2001. Барилгын материал,уулын чулуулагт цацраг идэвхт элемент тодорхойлох гамма спектрометрийн арга;*
- *ГОСТ 32511 (EN 590:2009) ЕВРО дизель түлш. Техникийн нөхцөл;*
- *MNS 2998 : 2009 Барилга замын ажилд хэрэглэх уулын нягт чулуулаг-хайрга дайрга. Физик-механик шинж чанар тодорхойлох арга;*
- *MNS 2916: 2014 Барилгын ажилд хэрэглэх элс. Турших арга;*
- *MNS GOST 52129:2018 Асфальтбетон болон органик эрдэс (органо-минераль) хольцод хэрэглэх эрдэс нунтаг. Техникийн шаардлага;*
- *MNS 2795:2002 Асфальтбетон хольц дахь эрдсийн нунтаг. Шинжилгээний арга;*
- *MNS 2916:2014 Барилгын ажилд хэрэглэх элс. Турших арга;*
- *MNS GB/T 27975:2019 Ган хайлуулах зуухны мөхлөгт шаарганы химийн шинжилгээний арга;*
- *MNS 2998 : 2009 Барилга, замын ажилд хэрэглэх уулын нягт чулуулаг-хайрга, дайрга. Физик-механик шинж чанарыг тодорхойлох арга;*
- *MNS 6237: 2010 Замын байгууламжийн материал. Өтгөн битум.Техникийн шаардлага;*
- *MNS AASHTO T 316: 2019 Авто замын байгууламжийн материал. Эргэлдэгч вискозиметрээр битумын зунгааралтыг тодорхойлох туршилтын арга;*
- *MNS 5211: 2002 Битумын уярах температурыг тодорхойлох цагираг бөмбөлгийн арга;*
- *MNS 6895, Байгаль, цаг уурын нөхцөлд тохирсон хучилт төсөллөх. Ерөнхий шаардлага;*
- *3ЗБНБД 22-004, Авто зам төсөллөх;*
- *MNS 1592:2023 Асфальтбетон хольц. Техникийн шаардлага;*
- *MNS AASHTO T 269:2004 Нягт ба сүвэрхэг асфальтбетон хольцыг нягтруулсны дараа агаарын хэмжээг тодорхойлох арга;*
- *MNS ASTM D 3203:2007 Нягт болон сүвэрхэг асфальтбетоны сүвшлийн хувийг тодорхойлох арга;*

- *MNS AASHTO T168:2003 Замын байгууламжийн материал Үйлдвэрийн аргаар бэлтгэсэн асфальтбетон хольцоос дээж авах;*
- *ASTM D 1559, Асфальтбетон хольцыг бэлтгэж бат бэхийг тодорхойлох арга ;*
- *MNS GOST 9128, “Авто зам, нисэх онгоц хөөрөх, буух зурваст хэрэглэх органик барьцалдуулагч материал. Асфальтбетон болон полимерасфальтбетон хольц. Техникийн шаардлага;*
- *MNS GOST 31015, “Чулуун мастик асфальтбетон болон асфальтбетон хольц. Техникийн шаардлага;*
- *MNS AASHTO T 166:2004, Нягтруулсан асфальтбетон хольцын дундаж нягтыг тодорхойлох арга ;*
- *MNS ASTM D 2172:2004, Хучилтын битумэн хольцны битумын агуулгыг тодорхойлох;*
- *MNS AASHTO T 209 : 2002, Хучилтын асфальт хольцны хамгийн их нягтыг тодорхойлох. Туршилтын арга;*
- *MNS AASHTO T 283:2004, Нягтруулсан асфальтбетон хольцын ус тэсвэрлэх чадварыг тодорхойлох арга;*
- *MNS AASHTO T 270:2005, Асфальтбетон хольцын битумын ойролцоо агуулга болон центрифуг дүүргэгч керосины материалын эквивалент тодорхойлох арга;*
- *MNS 2413:2014, Автозамын байгууламжийн материал. Авто зам, аэродромын хучилтад хэрэглэх асфальтбетон ба асфальтбетон хольц. Турших арга;*
- *MNS 6895:2021, Байгаль, цаг уурын нөхцөлд тохирсон асфальтбетон хучилт төсөллөх. Ерөнхий шаардлага;*
- *MNS AASHTO T 168:2003, Үйлдвэрийн аргаар бэлтгэсэн асфальтбетон хольцоос дээж авах;*
- *MNS 6567:2015, Автозамын байгууламжийн материал. Автозамын асфальтбетон хучилтыг дахин боловсруулах. Техникийн шаардлага;*
- *MNS AASHTO T 24:2003, Хучилтын гадаргуугаас өрөмдөж дээж авах ба шинжлэх;*
- *MNS 2185:2002, Зам ба аэродромын хучилтанд хэрэглэх /халуун, бүлээн, хүйтэн / битум эрдэсийн хольц. Техникийн шаардлага;*
- *MNS 1592:2023, Асфальт хольц. Техникийн шаардлага.*

1 – Р ТАЙЛБАР. Энэхүү стандартыг ашиглахдаа иш татсан стандартын хүчинтэй хугацааг СХЗГ-ын мэдээллийн албан ёсны сайт болон интернэтийн сүлжээгээр шалгаж байх шаардлагатай, эсвэл тухайн жилийн 1 дүгээр сарын 15-ны байдлаар жил тутам хэвлэгддэг “Үндэсний стандарт” мэдээллийн лавлах, мөн “Үндэсний стандарт” сар тутмын мэдээллийн лавлагаас шалгаж байх шаардлагатай. Хэрэв иш татсан стандарт шинэчлэгдсэн бол энэхүү стандартыг хэрэглэхдээ шинэчлэгдсэн стандартын сүүлчийн хувилбарыг хэрэглэх нь зүйтэй. Хэрэв иш татсан стандарт нь хүчингүй болсон бол түүнийг ишлэлд оруулахгүй байх ёстой.

3. НЭР ТОМЬЁО БА ТОДОРХОЙЛОЛТ

Энэхүү стандартыг дараах холбогдох нэр томъёо, тодорхойлолтын хамт хэрэглэнэ:

3.1

Усанд тэсвэрлэх чадвар:

Лабораторийн нөхцөлд хүйтэн асфальт сорьцыг бэлтгэн хэвлэж, усанд сойсны дараа голчийн дагуу шахалтын хүчний өөрчлөлтийг хэмжиж, туршилтын үр дүнг хүйтэн асфальт хольцын удаан хугацааны усанд тэсвэрлэлтийг тодорхойлоход ашиглана.

3.2

Гель бүтэцтэй сайжруулсан шингэн органик холбогч:

Нефтийн өтгөн битумыг халуунаар нь гель үүсгэгч нэмэлт болон органик шингэрүүлэгчтэй нэгдүүлэн гаргаж авсан сайжруулсан шингэн битум.

3.3

Гель төлөвт хувиргагч нэмэлт:

Битумын дотоод бүтцийг өөрчилж, гель төлөвт хувиргадаг модификатор бөгөөд ингэснээр өндөр температурт битумын урсамтгай чанар буурч, харин нам температурын үзүүлэлтүүд хэвээр хадгалагдана. Ингэснээр хольцод орох битумын хамгийн тохиромжтой хэмжээг тогтоох боломжтой болно.

3.4

Нэмэлт үзүүлэлтүүд:

Уур амьсгалын өөрчлөлт эсвэл ашиглалтын тодорхой нөхцөлийг тооцсон гэрээ, зураг төсөл эсвэл бусад баримт бичигт заасан хүйтэн асфальт хольц.

3.5

Шингэн битум-полимер холбогч:

Нефтийн өтгөн битумыг Стирол-бутадиен-стирол төрлийн полимерын уусмал болон органик шингэрүүлэгчээр шингэлж, эсвэл өөр аргаар өгөгдсөн төрлийн полимерг нэмж шаардлагатай зуурамтгай чанарт хүргэхийн тулд гадаргуугийн идэвхт бодис (ГИБ) – той эсвэл ГИБ-гүйгээр гаргаж авдаг сайжруулсан шингэн битум.

3.6

Шингэн органик холбогч:

Хүйтэн асфальт хольцын эрдэс дүүргэгчийн мөхлөг хоорондын холболтод зориулсан замын өтгөн битумыг халуунаар нь органик шингэрүүлэгчээр шингэрүүлж эсвэл шаардлагатай зуурамтгай чанарт хүргэхийн тулд өөр аргаар гаргаж авсан органик холбогч.

3.7

Ус тэсвэрлэлтийн илтгэлцүүр:

Усанд бүрэн ханасан төлөв дэх засварт зориулсан дайргын агууламж ихтэй хүйтэн асфальт хольцын цуврал дээжийн шууд бус суналтын бат бэхийг лабораторид хадгалсан цуврал дээжийн шууд бус суналтын бат бэхэд харьцуулсан харьцаагаар илэрхийлсэн илтгэлцүүр.

3.8

Засварт зориулсан дайргын агууламж ихтэй хүйтэн асфальт хольц:

Эрдэс дүүргэгч (буталсан чулуу, элс), шингэн органик холбогч болон хольцыг хадгалах, тээвэрлэх явцад эрдэс дүүргэгч дээр холбогчын их агууламжийг тогтоон барих чадвартай бусад нэмэлтээс бүрдсэн замын хучилтын бүх улирлын засварт зориулсан оновчтой сонгосон хольц.

3.9**Сайжруулсан шингэн битум:**

Замын өтгөн битумыг халуунаар нь шингэн сайжруулагчаар шингэрүүлж, эсвэл органик шингэрүүлэгчийн сайжруулагч уусмалаар шингэрүүлсэн, эсвэл шаардлагатай зуурамтгай чанарт хүргэхийн тулд гадаргуугийн идэвхт бодис (ГИБ) – той эсвэл ГИБ - гүй сайжруулагчийг нэмэх аргаар гарган авсан олон бүрэлдэхүүнтэй шингэн органик холбогч.

3.10**Усны бүрэн бус ханалт:**

Хүйтэн асфальт хольцын дээжийг 13-20 кПа даралттай вакум камерт (10 ± 1) минутын турш, дараа нь (22 ± 3) °C температуртай атмосферийн даралттай усанд (10 ± 1) минутын турш сойх замаар хоосон орон зайг нь усаар бүрэн бус дүүргэх горим.

3.11**Нийтлэг зориулалттай хүйтэн асфальт хольц:**

Эрдэс дүүргэгчийн фракцууд (буталсан чулуу, элс, эрдэс нунтагтай эсвэл эрдэс нунтаггүй) болон шингэн органик холбогч (замын шингэн битум эсвэл сайжруулсан шингэн битум) ашиглан тодорхой орцын нормын дагуу хольсон хольц.

2-Р ТАЙЛБАР. Шаардлагатай тохиолдолд хүйтэн асфальт хольцын дүүргэгчид нэмэлт болгож эрдэс дүүргэгчийн жингийн 15% хүртэл дахин боловсруулсан асфальтбетон (RAP) –ыг нэмж болно.

3.12

Хүйтэн асфальтбетон: Засварт зориулсан, дайргын агууламж ихтэй хольц эсвэл нийтлэг зориулалттай хүйтэн асфальт хольцыг нягтруулсан асфальтбетон.

4. АНГИЛАЛ**4.1****Хүйтэн асфальт хольцыг зориулалтаар нь дараах төрөлд хуваадаг:**

- Нийтлэг зориулалттай (НЗ), Асфальтбетон хучилт барих болон хучилтад үүссэн эвдрэлийг засварлах зориулалттай;
- Асфальтбетон болон органик-эрдэс хольцон хучилтанд үүссэн эвдрэлийг засварлах зориулалттай дайрганы агууламж ихтэй хольц.

4.2**Битум холбогчоос хамаарч хүйтэн асфальт хольцыг:**

- Шингэн битумтэй хольц;
- Сайжруулсан шингэн битумтэй хольц гэж 2 ангилдаг.

4.3**Дүүргэгчийн хамгийн том ширхгийн хэмжээнээс хамааран нийтлэг зориулалттай хүйтэн асфальт хольцыг дараах төрөлд хуваана:**

- НЗ-5 Хамгийн том ширхэглэлийн хэмжээ нь 5,6 мм хүйтэн асфальт хольц;
- НЗ-8 Хамгийн том ширхэглэлийн хэмжээ нь 8,0 мм хүйтэн асфальт хольц;
- НЗ-11 Хамгийн том ширхэглэлийн хэмжээ нь 11,2 мм хүйтэн асфальт хольц;
- НЗ-16 Хамгийн том ширхэглэлийн хэмжээ нь 16,0 мм хүйтэн асфальт хольц;
- НЗ-22 Хамгийн том ширхэглэлийн хэмжээ нь 22,4 мм хүйтэн асфальт хольц.

4.4

Хүйтэн асфальт хольцод ашиглах эрдэс дүүргэгч материалд тавих шаардлага ба мөрдөх физик-механик үзүүлэлтийн утгаас хамааран засварт зориулсан дайрганы агууламж ихтэй хольцоос бусад хүйтэн асфальт хольцыг: М1, М2, М3 марк болгон ангилдаг.

Хүйтэн асфальт хольц МЗ-ийг хэрэглэх хүрээ нь 3 хүртэлх сарын хугацаатай асфальт хучилтыг хойшлуулшгүй яаралтай засварлах зориулалттай.

5. ТЕХНИКИЙН ШААРДЛАГА

5.1

Хүйтэн асфальт хольц нь энэ стандартын шаардлагад нийцсэн байх бөгөөд үйлдвэрлэгчийн баталсан орц норм, технологийн дагуу үйлдвэрлэх шаардлагатай. Хүйтэн асфальт хольцыг хэрэглэх хүрээг Хавсралт А-д санал болгосон болно.

5.2 Хольцын ширхэглэлийн дүүргэгчид тавих шаардлага.

Дүүргэгчийн ширхэглэлийн бүрэлдэхүүнийг: 0.063мм; 0.125мм; 2.0мм; 4.0мм; 5.6мм; 8.0мм; 11.2мм; 16.0мм; 22.4мм; 31.5мм хэмжээтэй дөрвөлжин торон шигшүүрээр шигшиж 1-р хүснэгтэд заасан орцын нормын ширхэглэлийн хязгаарт тавих шаардлагыг хангасан харьцааг сонгон авна.

1-р хүснэгт - Хүйтэн асфальт хольцын ширхэглэлийн хязгаар

Хольцны төрөл	НЗ-22	НЗ-16	НЗ-11	НЗ-8	НЗ-5	ДАИ
Ширхэглэлийн том хэмжээ, мм	Шигшүүрээр өнгөрсөн материалын жингийн эзлэх хувь, %					
31,5	100	--	--	--	--	--
22,4	90-100	100	--	--	--	--
16,0	70-90	90-100	100	--	--	--
11,2	63-83	70-90	90-100	100	--	100
8,0	--	--	70-90	90-100	100	90-100
5,6	--	--	--	70-90	90-100	33-60
4,0	40-58	40-58	47-63	55-75	65-85	20-45
2,0	35-45	35-45	40-50	45-65	55-75	10-30
0,125	7-17	7-20	8-20	8-22	9-24	0-10
0,063	6-11	6-12	7-13	7-14	7-16	0-5

5.3 Хольцын чанарт тавих шаардлага:

5.3.1

Хүйтэн асфальт хольцын физик-механик шинж чанарын үзүүлэлтийг үндсэн болон нэмэлт гэж хоёр ангилдаг.

Үндсэн үзүүлэлт:

- Ширхэглэлийн бүрэлдэхүүн болон битумэн холбогчийн агууламж;
- Хольцны хамгийн их нягт;
- Хольцын дундаж нягт;
- Хольцын сүвшил;
- Дүүргэгчийн сүвшил (НЗ-тай хүйтэн хольц);
- Дүүргэлтийн хувь (НЗ-тай хүйтэн хольц);
- Гулсалтын хэв гажилтын бат бэх (НЗ-тай хүйтэн хольц);
- Усанд тэсвэрлэх чадвар болон адгези шинж чанар (М1, М2 төрлийн НЗ-тай хүйтэн хольц);
- Ус тэсвэрлэлтийн илтгэлцүүр (засварт зориулсан ДАИ хольц) ;
- Дайрганы гадаргуутай барьцалдах чанар (засварт зориулсан дайрганы агууламж ихтэй хүйтэн хольц);
- Үйлдвэрлэх температур дахь урсалт (засварт зориулсан дайрганы агууламж ихтэй хүйтэн хольц) ;
- Дагтаршилт.

Нэмэлт үзүүлэлт:

- Барьцалдалтын бат бэх, кН (НЗ-тай хүйтэн асфальт хольцын хувьд) ;
- Хэв гажилт (НЗ-тай хүйтэн асфальт хольцын хувьд). Хэрэв гэрээ эсвэл төслийн баримт бичигт тусгасан тохиолдолд нэмэлт үзүүлэлтийг тодорхойлно.
- 1 дүгээр хүснэгт. НЗ-тай болон засварт зориулсан дайрганы агууламж ихтэй хүйтэн асфальт хольцын эрдэс дүүргэгчийн ширхэглэлийн бүрэлдэхүүн.

5.3.2

Хүйтэн асфальт хольцын физик-механик үзүүлэлтүүд нь 2, 3 ба 5.3.3, 5.3.4. хүснэгтэд заасан үзүүлэлттэй тохирч байх шаардлагатай.

2-р хүснэгт - Нийтлэг зориулалттай хүйтэн асфальт хольцын физик-механик үзүүлэлт

Үзүүлэлт	Хольцын төрөлд тавих шаардлага		
	М1	М2	М3
Үндсэн үзүүлэлт			
Хольцын сүвшил, %	4.0 – 9.0	4.0 – 10.0	3.0-10.0
Дүүргэгчийн сүвшил, %	> 14	> 14	> 17
Дүүргэлтийн хувь (Битум холбогчоор дүүрсэн зай), %	45-80	40-80	40-80
Гулсалтын хэв гажилтын бат бэх, МПА	> 0.15	> 0.08	> 0.05
Ус тэсвэрлэлтийн илтгэлцүүр	> 0,75	> 0,65	---
Нэмэлт үзүүлэлт			
Барьцалдалтын бат бэх, кН	> 3000		---
Хэв гажилт, мм	2.0 - 7.0		---

3-р хүснэгт - Засварт зориулсан дайрганы агууламж ихтэй (ДАИ) хүйтэн асфальт хольцын физик-механик үзүүлэлт

Үзүүлэлтийн нэр	Хүйтэн асфальт хольцын хувьд	
	Шингэн органик холбогчтой	Гель төлөвтэй шингэн органик холбогчтой
Дүүргэгчийн сүвшил, %	< 14.0	< 11.0
Үйлдвэрлэх температур дахь урсалт	< 0.15	< 0.15
Ус тэсвэрлэлтийн илтгэлцүүр	> 0.75	> 0.80

5.3.2

Бүх төрлийн хүйтэн асфальт хольцын дагтаршилтыг тодорхойлохдоо:

- Шингэн битумэн холбогч нь полимерээр сайжруулсан бол 5-аас ихгүй;
- MNS 5230 2002 -ын дагуу замын шингэн битум эсвэл бусад сайжруулсан шингэн битумээр үйлдвэрлэсэн бол 10-аас ихгүй цохилтоор тус тус тодорхойлно (Жич:Дагтаршилтыг бас “Нэмэлттэй хүйтэн асфальт хольцыг турших аргын жишиг заавар”-ын дагуу тодорхойлж болно).

5.3.3

Засварт зориулсан дайрганы агууламж ихтэй хүйтэн асфальт хольцын битумэн холбогч нь эрдэс дүүргэгчийн гадаргуутай барьцалдах туршилтад тэнцсэн байх шаардлагатай.

5.4

Дүүргэгч материалд тавих шаардлага

5.4.1

Битум холбогч:

Хүйтэн асфальт хольцыг MNS 5230:2002 -ын дагуу СГ 70/130, СГ 130/200, МГ 70/130, МГ 130/200, МГО 70/130, МГО 130/200 маркийн замын шингэн битум эсвэл үйлдвэрлэгчийн техникийн баримт бичгийн дагуу бэлдсэн кинематик зуурамтгай чанарын үзүүлэлт нь MNS 5230:2002-ын шаардлагад тэнцсэн сайжруулсан шингэн битумээр үйлдвэрлэнэ.

Дахин боловсруулсан асфальтбетоныг ашиглаж хүйтэн асфальт хольц үйлдвэрлэхдээ: MNS 5230 2002-ын дагуу СГ 40/70, СГ 70/130, МГ 40/70, МГ 70/130 маркийн шингэн органик битумэн холбогчийг хэрэглэнэ.

Б хавсралтад шингэн полимер битумэн холбогчид тавих техникийн шаардлагыг хавсаргасан.(Хүснэгт Б.3, Б.4).

Гель төлөвтэй шингэн органик битумэн холбогчийн шинж чанар нь MNS 5230 2002 -ын дагуу СГ 70/130 эсвэл МГ 70/130 маркийн шингэн битумд тавих шаардлагыг хангасан байх ёстой.

Хүйтэн асфальт хольцод санал болгох битумэн холбогчийн хэмжээ нь (шингэн битум эсвэл сайжруулсан шингэн битум) 3%-аас 6% хүртэл байна.

Дахин боловсруулсан асфальтбетоныг ашигласан тохиолдол хүйтэн асфальт хольцын дагтарших шинж чанарыг урьдчилж тодорхойлно.

Хүйтэн асфальт хольцын дагтарших чанарыг багасгахын тулд ашиглаж буй шингэн органик битумэн холбогчийн кинематик зуурамтгай чанар нь MNS 5230 2002 -ын дагуу дөл авалцах температурын шаардлагыг хангаж байгаа тохиолдолд 400C –аас бага байж болно.

5.4.2

Дайрга:

Хүйтэн асфальт хольцын дүүргэгчид орж байгаа дайрга нь MNS 2998:2009 Барилга, замын ажилд хэрэглэх уулын нягт чулуулаг-хайрга, дайргын физик-механик шинж чанарыг тодорхойлох аргад заасан шаардлагыг хангаж байх ёстой.

Хүйтэн асфальт хольцыг үйлдвэрлэхийн тулд орцын нормд заасан болон зөвшөөрөгдөх ширхэглэлтэй дайргыг ашигладаг. Суурин болон хөдөлгөөнт тоног төхөөрөмж дээр үйлдвэрлэдэг хучилт барих болон хучилтын эвдрэлийн засварт зориулсан дайрганы агууламж ихтэй хүйтэн асфальт хольц үйлдвэрлэхэд ашиглах дайргын физик- механик шинж чанар нь 4 дүгээр хүснэгтэд заасан шаардлагыг хангаж шаардлагай.

4-р хүснэгт - Дайрганы физик-механик шинж чанар

Үзүүлэлтийн төрөл	Хүйтэн асфальт хольцын дайрганы үзүүлэлт			
	НЗ, М1	НЗ, М2	НЗ, М3	ДӨА
Бутрагдалт:				
а) Хувирсан болон оргимол гаралтай дайрга, хайрга	М1000	М800	М600	М1000
б) Тунамал чулуулгаас гаралтай дайрга	М800	М800	М600	М800
в) Шаарганы хайрга	М800	М800	М600	М800
Бүх төрлийн дайрганы элэгдэлт болон бутрагдалтын эсэргүүцэл, %	20-25	25-30	25-30	20-25
Бүх төрлийн дайрга болон хайрганы хүйтэнд тэсвэрлэлт, %:				
а) Зам цаг уурын IА, IВ, IIA, IIB бүсийн хувьд	< 10	< 10	< 10	< 10

б) Зам цаг уурын IIIA, IIIB бүсийн хувьд;	< 10	< 10	< 10	< 10
Хавтгай болон үзүүрлэг хэсгийн хэмжээ, %	10-15	20-25	20-25	10-15
Хайрга, дайрганы тоос шаврын агууламж, %	< 1	1- 2	1- 3	1- 2

5.4.3**Элс:**

Хүйтэн асфальт хольцод ашиглах буталсан болон байгалийн элсний үзүүлэлт нь MNS 2916 : 2014 -ын шаардлагыг хангаж байх.

Бүх төрлийн хүйтэн асфальт хольцын эрдэс дүүргэгч дэх байгалийн элсний зөвшөөрөгдөх хэмжээ нь 5 дугаар хүснэгтэд нийцсэн байх.

5-р хүснэгт - Хүйтэн асфальт хольцын эрдэс дүүргэгчид байгалийн элсний агууламжийн зөвшөөрөх хэмжээ

Хольцын төрөл, марк	АХ, М1; АХР	АХ, М2	АХ, М3
Элсний хэмжээ эрдэс дүүргэгчийн %,	Зөвшөөрөхгүй	< 20	< 70

Байгалийн болон бутласан элсэн дэх хөөлтийн аргаар тодорхойлсон шаварлаг хэсгийн агууламж нь 1%-иас хэтрэхгүй байх шаардлагатай. Хүйтэн асфальт хольцод орсон 0,125 мм-ээс жижиг ширхэглэлтэй эрдэс дүүргэгчийн нийт агуулга нь (түүн дотроос тоосорхог болон шаварлаг хэсгийн) нормчлогдохгүй. Буталсан элсний бутрагдалтын маркад тавих шаардлагыг 6 дугаар хүснэгтэд заасан болно.

6-р хүснэгт - Бутласан элсний бутрагдалтын маркад тавих шаардлага

Элсний марк, төрөл	НЗ, М1	НЗ, М2	НЗ, М3	ДӨА
Бутласан элсний бутрагдалтын марк	> М1000	> М800	> М600	> М800

5.4.4**Дахин боловсруулсан асфальтбетон (RAP):**

Дахин боловсруулсан асфальтбетоныг (RAP) энэ стандартад заасан шаардлагыг хангасан тохиолдолд хүйтэн асфальт хольцод ашиглаж болно. Дахин боловсруулсан асфальтбетоны орцод орох материалыг MNS 6567:2015 Асфальтбетон хучилтыг дахин боловсруулах. Техникийн шаардлагын дагуу тодорхойлно.

Хүйтэн асфальт хольцод дахин боловсруулсан асфальтбетоныг дүүргэгчийн бүрэлдэхүүний дараах стандарт хэмжээгээр ашигладаг: 0-4 мм хүртэл; 4-өөс дээш 5,6 мм хүртэл; 5,6-аас дээш 8 мм хүртэл; 8-аас дээш 11,2 мм хүртэл; 11,2-оос дээш 16 мм хүртэл, 16-аас дээш 22,4 мм хүртэл.

Дахин боловсруулсан асфальтыг : 4-8 мм, 8-16 мм хүртлэх фракцаар ашиглахыг зөвшөөрдөг. Дахин боловсруулсан асфальтбетонд орцын бус агууламжийг зөвшөөрөхгүй. MNS AASHTO T270:2005 стандартын дагуу дахин боловсруулсан асфальтбетоны дайрганы бутралтын марк нь энэ стандартын 4 дүгээр хүснэгтэнд заасан үзүүлэлтийг хангаж байх шаардлагатай.

Дахин боловсруулсан асфальтны органик битумэн холбогчийн агууламжийг түүний жингийн хувиар тодорхойлно. Дахин боловсруулсан асфальт дахь органик холбогч бодисын агууламжийг түүний эрдэс дүүргэгчийн жингийн хувиар тодорхойлно. Хүйтэн асфальт хольц дахь дахин боловсруулсан асфальтны агууламжийг туршилтаар тодорхойлно.

Хольцын орцод нэмэх дахин боловсруулсан асфальтбетоны хамгийн их агууламж нь 5.3.2—5.3.4-ийн шаардлагыг хангасан хэмжээ юм. Хольцод ашиглах дахин боловсруулсан асфальтбетоны их агууламж нь хүйтэн асфальт хольцын нягтруулалтанд сөргөөр нөлөөлдөг.

Хүйтэн асфальт хольцын орцод ашиглах дахин боловсруулсан асфальтбетоны хамгийн их хэмжээг тогтоохын өмнө 5.3.3-ын дагтаршилтын үзүүлэлтийг хангасан байх шаардлагатай.

5.4.5

Эрдэс нунтаг:

Хүйтэн асфальт хольцын эрдэс нунтаг нь MNS 2795 : 2002 -ын шаардлагыг хангасан байна.

ТЭЗҮ-д заасан үзүүлэлтэд тэнцсэн холигч төхөөрөмжийн тоос баригч системийн эрдэс материалыг ашиглахыг зөвшөөрдөг. Энэ тохиолдолд асфальтбетон хучилт барих зориулалттай хүйтэн хольцын эрдэс нунтгийн 0,063 мм-ээс бага ширхэглэлтэй хэсгийн хэмжээ нь эрдэс дүүргэгчийн хэмжээнээс 50 % -аас их байх ёстой. Тоос баригч системийн эрдэс материал дахь хөөлгөх аргаар тодорхойлсон шаварлаг хэсгийн агууламж нь 5%-иас ихгүй байна.

5.4.6

Хүйтэн асфальт хольц, битумэн холбогчийн нэмэлт болон сайжруулагч:

Энэхүү хүйтэн асфальт хольцын шаардлагад заасан үзүүлэлтийг хангах түүнчлэн төслийн баримт бичигт тэдгээрийг хэрэглэхийг заасан тохиолдолд битумэн холбогч болон асфальтбетоныг сайжруулагч нэмэлтийг ашигладаг.

Шингэн полимер битумэн холбогчид зориулсан стирол-бутадиен-стирол(СБС) төрлийн сайжруулагч—уусмалд тавих шаардлагыг Б хавсралтад санал болгосон.

Хүйтэн асфальт хольцыг үйлдвэрлэх явцад MNS ASTM C 593 : 2010-ын дагуу үнс (fly ash), MNS 0347:2002-ын дагуу шохойг шингэн органик холбогч болон эрдэс дүүргэгчийн холбоог идэвхжүүлэгч болгон ашигладаг.

Хүйтэн асфальт хольцоор барьсан хучилтын бэхжих хурдыг өсгөх, засват зориулсан материалын барьцалдах шинж чанарыг сайжруулахын тулд шингэн органик битумэн холбогчийг идэвхжүүлэгч нэмэлт болгож үйлдвэрлэгчийн техникийн баримт бичгийн шаардлагад нийцсэн гадаргуугийн идэвхтэй бодис (ГИБ) болон бусад нэмэлтүүдийг ашиглахыг зөвлөдөг.

Засварт зориулсан материалын технологийн чанарыг сайжруулах, хольцыг хадгалах, тээвэрлэх явцад урсалт үүсэхээс сэргийлж гель үүсгэгч бодис, түүнчлэн үйлдвэрлэгчийн техникийн баримт бичигт заасан шаардлагыг хангасан бусад нэмэлтийг хольцын орцод ашиглахыг зөвшөөрнө.

6.

Аюулгүйн шаардлага

6.1

Хольцыг үйлдвэрлэх, тээвэрлэх, нягтруулах явцад MNS 4978 : 2000 Аюулгүйн ерөнхий шаардлага болон MNS 5282:2003 болон MNS ISO 13943:2016-ын дагуу галын аюулгүйн шаардлагыг мөрдөнө.

6.2

MNS 4990:2015 -ын дагуу хольцын материал нь (дайрга, элс, эрдэс нунтаг, шингэн органик битумэн холбогч, нэмэлт болон сайжруулагч) хүний бие махбодод сөргөөр нөлөөлөх шинж, зэрэглэлээрээ хор хөнөөл багатай бодист хамаарна.

6.3

Хүйтэн асфальт хольцын үйлдвэрийн ажлын байрны агаар нь MNS 4990:2023-ын шаардлагыг хангасан байх.

6.4

Хольцын эрдэс хэсэг дэх байгалийн радионуклидын хувийн идэвхжилт нь MNS 5072:2018 -д заасан үзүүлэлтээс их байж болохгүй.

Хольцод ашигласан материалын байгалийн радионуклидын хувийн идэвхжлийг MNS 5072 2018 стандартын дагуу тодорхойлсон утгаас хамааран хүйтэн асфальт хольцыг:

- Хучилт барих болон асфальт хучилтын эвдрэл засварлах -- Афф 740 Бк/кг хүртэл;

- Хүн ам суурьшсан бүс нутаг болон ирээдүйд барилгажих бүсээс гаднах зам барилгын ажилд -- Афф 1500 Бк/кг хүртэл.

7.

Хүрээлэн буй орчны шаардлага:

7.1

Хүйтэн асфальт хольцыг үйлдвэрлэх явцад ялгарах аюултай бодисоос орчны агаарыг хамгаалахын тулд MNS 4990:2023 стандартын дагуу зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээний ялгаралтыг хянах системийг зохион байгуулах шаардлагатай.

7.2

Хүйтэн хольц үйлдвэрлэх явцад агаарын орчны төлөв байдалд хяналт тавих ажлыг [MNS 4990:2023]-д заасны дагуу хийнэ.

7.3

Байгаль орчныг хамгаалах үр дүнтэй арга хэмжээнд тоног төхөөрөмжийн битүүмжлэл, битум асгарахаас урьдчилан сэргийлэх зэрэг арга хэмжээ орно.

7.4

Хог хаягдал үүсэх үед түүнийг зайлуулах, устгах ажлыг [MNS 4990:2023]-ын дагуу гүйцэтгэнэ.

8.

Хүлээн авах журам:

8.1

Хүйтэн асфальт хольцыг багцаар нь хүлээн авна. Үйлдвэрийн нэг ээлжид, нэг холигч төхөөрөмжид үйлдвэрлэсэн нэг төрлийн болон ижил найрлагатай хольцыг нэг багц гэж тооцно. Нийтлэг зориулалттай хүйтэн асфальт хольцын хувьд 2000 тонноос ихгүй хэмжээг нэг багц, засварт зориулсан дайргын агууламж ихтэй хүйтэн асфальт хольцын хувьд 300 тонноос ихгүй хэмжээг нэг багц гэнэ.

8.2

Энэхүү стандартын шаардлагын дагуу хүйтэн асфальт хольцын чанарын тохиролыг шалгахын тулд үйлдвэр хүлээн авах үеийн болон давтамжит туршилтыг тогтмол гүйцэтгэнэ

8.2.1

Хүйтэн асфальт хольцын багц бүрт давтамжит туршилтыг тогтмол хийнэ.

Холигчоос хүйтэн асфальт хольц гарах үеийн температурыг хэмжинэ. Хэмжилтийн зөрүү нь 3°C-ээс ихгүй байна.

Дээжийг MNS AASHTO T 168 : 2003 –ийн дагуу хүлээн авч, дараах үзүүлэлтийг тодорхойлно:

- Ширхэглэлийн бүрэлдэхүүн болон битумэн холбогчийн агууламж;
- Хольцны хамгийн их нягт;
- Хольцын дундаж нягт;
- Хольцын сүвшил;
- Үйлдвэрлэх температур дахь урсалт (засварт зориулсан дайрганы агууламж ихтэй хүйтэн хольц);
- Дагтаршилт.

Хүйтэн асфальт хольцын орцын зөвшөөрөгдөх хязгаар 7-р хүснэгтэд заасан хүрээнд байх шаардлагатай.

7-р хүснэгт - Хүйтэн асфальт орцын зөвшөөрөгдөх хязгаар

Үзүүлэлтийн төрөл	Хольцын төрлөөс хамаарсан зөвшөөрөгдөх хязгаар			
	НЗ, М1	НЗ,М2	НЗ,М3	ДАИ
Хольцын сүвшил, %	±1,0	±1,5	±2,0	±1,5
Битумэн холбогчийн агууламж, %	±0,4	±0,5	±0,5	±0,5
Хамгийн том хэмжээнээс нэг хэмжээс бага шигшүүрээр өнгөрсөн жингийн хувь, %	±5,0	±5,0	±5,0	±5,0
4 мм шигшүүрээр өнгөрсөн жингийн хувь, %	±6,0	±6,0	±6,0	±6,0
2 мм-ын шигшүүрээр өнгөрсөн жингийн хувь, %	±5,0	±5,0	±5,0	±5,0
0,125 мм-ын шигшүүрээр өнгөрсөн жингийн хувь, %	±3,0	±4,0	±5,0	±4,0
0,063 мм-ын шигшүүрээр өнгөрсөн жингийн хувь, %	±3,0	±4,0	±5,0	±4,0

8.2.2

Хүйтэн асфальт хольцын давтамжит туршилт.

Давтамжит туршилтыг дараах нөхцөлийн аль нэг бүрдсэн үед хийнэ.

Үүнд:

а) Нийтлэг зориулалт (НЗ) – тай хүйтэн асфальт хольцын хувьд:

- 15 хоног тутамд нэгээс доошгүй удаа;
- эсвэл 30,000 тонн тутамд нэг удаа;

б) Засварт зориулсан дайргын агууламж их (ДАИ) – тэй хүйтэн асфальт хольцын хувьд:

- 4500 тонн тутамд нэг удаа;
- Материалын шинж чанар өөрчлөгдсөн тохиолдол бүрд дахин давтан туршилт хийнэ.

Давтамжит туршилтыг гүйцэтгэхийн тулд багцаас MNS AASHTO T 168 : 2003 – ын дагуу туршилт гүйцэтгэхэд хүрэлцэх жинтэй лабораторийн дээжийг гарган авна.

Давтамжит туршилтыг гүйцэтгэх үед багц дээжийн жин нь дүүргэгчийн хамгийн том хэмжээнээс үл хамааран 20 кг-аас дээш байх шаардлагатай.

Хүйтэн асфальт хольцын давтамжит туршилтаар дараах үзүүлэлтийг тодорхойлдог:

- Дүүргэгчийн хоосон зай (НЗ-тай хүйтэн асфальт хольцын хувьд);
- Дүүргэлтийн хувь (НЗ-тай хүйтэн асфальт хольц);
- Гулсалтын хэв гажилтын бат бэх (НЗ-тай хүйтэн асфальт хольц);
- Усанд тэсвэрлэх чадвар болон адгези шинж чанар (М1, М2 маркийн НЗ-тай хүйтэн асфальт хольц);
- Ус тэсвэрлэлтийн илтгэлцүүр (засварт зориулсан ДАИ –тэй хүйтэн хольц);
- Дайрганы гадаргуутай барьцалдах чанар (засварт зориулсан ДАИ-тэй хүйтэн хольц);
- Нэмэлт үзүүлэлт тодорхойлох туршилтын үр дүн (шаардлагатай тохиолдолд).

Хүйтэн асфальт хольцын нэмэлт үзүүлэлтийг тодорхойлох давтамжит туршилтын давтамж нь төсөлд болон гэрээнд зааснаар тодорхойлогдоно. Байгалийн радионуклидын хувийн идэвхжилийг тооцохдоо ашигласан эрдэс материалын байгалийн радионуклидын хувийн идэвхжилийн хамгийн их үзүүлэлтээр тооцно. Энэ мэдээллийг нийлүүлэгч чанарын баримтад тодорхойлсон байна.

8.3

Хүйтэн асфальтыг хольцыг хэрэглэгчдэд өгөхдөө туршилтын үр дүнг харуулсан чанарын гэрчилгээний хамт хүлээлгэн өгнө:

- Үйлдвэрлэгчийн нэр, хаяг;
- Баримтын дугаар, хүлээлгэн өгсөн огноо;
- Хэрэглэгчийн нэр, хаяг;
- Багц дахь асфальт хольцын захиалгын дугаар (багц), тоо хэмжээ (жин);
- Хольцод ашигласан битумэн холбогчийн холбогчийн марк;
- Хольцын дундаж нягт ;
- Хольцны хамгийн их нягт;
- Хольцын сүвшил;
- Усанд тэсвэрлэх чадвар болон адгези шинж чанар (Нийтлэг зориулалтай М1,М2 маркийн хүйтэн асфальт хольцын хувьд);
- Ус тэсвэрлэлтийн илтгэлцүүр (засварт зориулсан дайрганы агууламж ихтэй хүйтэн хольцын хувьд);
- Хольцын ширхэглэлийн бүрэлдэхүүн;
- Битум холбогчийн агууламж;
- Дүүргэгчийн сүвшил (НЗ-тай хүйтэн асфальт хольцын хувьд);
- Дүүргэлтийн хувь (Нийтлэг зориулалттай хүйтэн асфальт хольцын хувьд);
- Гулсалтын хэв гажилтын бат бэх (НЗ хүйтэн асфальт Б хольцын хувьд);
- Дайрганы гадаргуутай барьцалдах чанар (засварт зориулсан дайргын агууламж ихтэй хүйтэн хольцын хувьд);
- Үйлдвэрлэх температур дахь урсалт (засварт зориулсан дайрганы агууламж ихтэй хүйтэн хольцын хувьд);
- Дагтаршилт;
- Нэмэлт үзүүлэлт тодорхойлох туршилт (шаардлагатай тохиолдолд);
- Байгалийн радионуклидуудын хувийн идэвхжил.

Хүйтэн асфальт хольцыг хэрэглэгчдэд хүргэх бүрд дараах үзүүлэлтийг заасан тээвэрлэлтийн баримт бичиг дагалдана:

- Үйлдвэрлэгчийн нэр, хаяг;
- Хэрэглэгчийн нэр, хаяг;
- Хольцын үйлдвэрлэсэн огноо;
- Хольцын температур [битүүмжилсэн хуванцар саванд (хувин, торх, хайрцаг) эсвэл битүүмжилсэн гялгар уутанд савласан хүйтэн асфальт хольцоос бусад];
- Хольцын төрөл, марк;
- Хольцын зориулалт, хэмжээ.

Хэрэглэгч энэ стандартад заасан дээж авах, дээж бэлтгэх, турших аргуудыг баримталж, нийлүүлсэн хүйтэн асфальт хольцыг стандартын шаардлагад нийцэж байгаа эсэхийг шалгах эрхтэй.

Хүйтэн асфальт хольц нь шаардлагын гурав болон түүнээс дээш үзүүлэлтийг хангаагүй тохиолдолд бүтээгдэхүүнийг багцаар нь хүлээж авахаас татгалзана.

Хэрэглэгч хүйтэн асфальт хольц нь нэг эсвэл хоёр үзүүлэлтээр тэнцээгүй тохиолдолд багцын материалаас нэмэлт 5 ширхэг лабораторийн дээж бэлдэж энэхүү стандартын шаардлага хангаж байгаа эсэхийг шалгана. Хоёр эсвэл хоёроос дээш дээж туршилтаар тэнцээгүй тохиолдолд багцыг хүлээж авахгүй.

8.4

Замын хучилтын бүтээцийн үеийн зориулалтыг харгалзан үзэж хүйтэн асфальт хольцыг сонгож хэрэглэнэ.

8.5

Замын ажлыг гүйцэтгэхдээ нийтлэг болон засварт зориулсан дайрганы агууламж ихтэй хүйтэн асфальт хольцоор асфальтбетон хучилтын эвдрэлийн засварыг хийсэн тохиолдолд нягтруулалтын чанарыг үл эвдэх туршилтын аргаар тодорхойлно.

Нийтлэг зориулалттай хүйтэн асфальт хольцоор барьсан хучилтын нягтруулалтын чанарыг хянахын тулд MNS AASHTO T 166 : 2004 -ын дагуу дэвсэж, нягтруулснаас хойш 15 -аас 30 хоногын дотор кор өрөмдөж авна.

8.6

Корыг 3000 м² хүртэл талбайд багадаа нэг цэгт, хучилтын ирмэгээс 1.0 м-ээс багагүй зайд, үе хоорондох хөндлөн холбоосоос 2.0 м-ээс багагүй зайд авна. Цэг бүрт өрөмдөж авсан дээж (кор) багадаа гурваас доошгүй байх ёстой. Шаардлагатай туршилтыг хийхийн тулд цэг бүрийн тоо, түүнчлэн корын тоог нэмэгдүүлэхийг зөвшөөрнө. Инженерийн байгууламжийн дээрх хучилтын зорчих хэсгээс кор өрөмдөж авахыг хориглоно.

8.7

Хүйтэн асфальт холцын нягтруулалтын чанарыг хоосон зайн агууламжаар нь тодорхойлно.

8.8

Хүйтэн асфальтбетон хучилтын онолын их нягтыг тухайн шалгаж буй хэсгийн туршилтын үр дүнд үндэслэн тогтооно.

Хэрэв туршилтаар хольцны хамгийн их нягтын үр дүн тогтоогдоогүй бол тухайн хольцын батлагдсан орцын нормын дагуу хольцны хамгийн их нягтын утгыг авна.

3 – Р ТАЙЛБАР: Маргаантай тохиолдолд хүйтэн асфальтбетоны нягтыг тодорхойлохдоо өмнө нь хөрөөдсөн дүүргэгчийг зайлуулж 60°C-ээс ихгүй температурт халааж, холих аргаар хүйтэн асфальт хольцын дундаж нягтыг тодорхойлохыг зөвшөөрнө. Энэ тохиолдолд өрөмдөж авсан дээж (кор) –ыг нэг газраас сонгож авах ёстой. Дээжид агуулагдах хоосон зайн агуулга нь:

- Нэгж хэмжилтээр тодорхойлсон тохиолдолд 3,0%-аас 11% хүртэл;
- Гурав болон түүнээс олон цэг дээр тодорхойлсон бол 2 дугаар хүснэгтэд заасаны дагуу байна.

4-Р ТАЙЛБАР: Нэгж хэмжилт гэж – Нэг болон хоёр цэгээс авсан дээж (кор) –ийн хоосон зайг хэмжсэн хэмжилт. Гурав болон түүнээс олон цэгээс өрөмдөж авсан дээж (кор) дэх хоосон зайг тодорхойлохдоо хоосон зайн цэг тус бүрээс авсан арифметик дундажыг үзүүлэлт болгож авна.

Хучилтын эвдрэлийн засвар хийгдсэн хэсгээс авсан хольцын сүвшил нь:

- Нийтлэг зориулалттай хүйтэн асфальт хольцын хувьд—3,0 %-аас 12,0 хүртэл;
- Шингэн органик битумэн холбогчийг засварт зориулсан дайрганы агууламж ихтэй хүйтэн хольцын хувьд -15,0%-аас ихгүй;
- Гель төлөвт шингэн органик битумэн холбогчтой хүйтэн асфальт хольцын хувьд—12,0% аас ихгүй.

8.9

Хүйтэн асфальтын хучилтын үеийн зузаан нь Авто зам, замын байгууламжийн барилгын ажлын ЗЗБНБД 31-008-2016 жишиг техникийн шаардлагад заасан зөвшөөрөгдөх хазайлтаас хэтрэхгүй байна.

9.

Хүйтэн асфальт хольцын туршилтын арга.

9.1

Үзүүлэлт тодорхойлох аргууд

Хүйтэн асфальт хольцын үзүүлэлтийг 8 дугаар хүснэгтэд заасны дагуу тодорхойлно.

8-р хүснэгт - Хүйтэн асфальт хольцын үзүүлэлтийг тодорхойлох аргууд

Үзүүлэлтийн нэр	Туршилтын аргууд
Хүйтэн асфальт хольцын дээж бэлдэх, турших	MNS ASTM T 167 : 2005
Битум холбогчийн агууламж толорхойлох	MNS AASHTO T 270 : 2005
Дүүргэгчийн ширхэглэлийн бүрэлдэхүүн	0,063; 0,125; 2,0; 4,0; 5,6; 8,0; 11,2; 16,0; 22,4; 31,5 мм хэмжээтэй шигшүүр дээр
Гулсалтын хэв гажилтын бат бэх (засварт зориулсан ДАИ-тэй хүйтэн асфальт хольцын хувьд)	В хавсралтын дагуу
Хольцны хамгийн их нягт	MNS AASHTO T 209 : 2002
Хольцны дундаж нягт	MNS AASHTO T 166:2004
Хольцын сүвшил	MNS ASTM D 3203:2007
Гулсалтын хэв гажилт ба бат бэхийг тодорхойлох (НЗ-тай хүйтэн асфальт хольцын хувьд)	MNS AASHTO T 322 : 2023
Ус тэсвэрлэх чадвар болон адгези шинж чанар (М1,М2 маркийн НЗ-тай хүйтэн асфальт хольцын хувьд)	MNS AASHTO T 283 : 2004
Ус тэсвэрлэлтийн илтгэлцүүр (засварт зориулсан ДАИ-тэй хүйтэн асфальт хольцын хувьд)	Г хавсралтад заасаны дагуу
Хольцын шахалтын бат бэхийг тодорхойлох (НЗ-тай хүйтэн асфальт АБ хольцын хувьд)	MNS ASTM T 167 : 2005
Хольцын хэв гажилт (НЗ-тай хүйтэн асфальт АБ хольцын хувьд)	MNS ASTM T 167 : 2005
Дүүргэгчийн сүвшил (НЗ-тай хүйтэн асфальт хольцын хувьд)	MNS ASTM D 3203:2007
Дүүргэлтийн хувь (НЗ-тай хүйтэн асфальт хольцын хувьд)	MNS ASTM D 3203:2007
Дайрганы гадаргуутай барьцалдах чанар (засварт зориулсан ДАИ-тэй хүйтэн хольцын хувьд)	MNS GOST 12801 : 2019
Дагтаршилт	MNS GOST 12801 : 2019

9.2

Лабораторид дээж бэлтгэх болон турших аргууд:

Хүйтэн асфальт хольцын физик-механик шинж чанарыг тодорхойлох туршилтыг лабораторид нягтруулсан дээж, холигч төхөөрөмжөөс гарсан болон хучилт дэвсэхээс өмнө үйлдвэрлэлийн талбай дээрээс авсан дээжид хийнэ.

Үзүүлэлтүүд: Хольцын дундаж нягт, ус тэсвэрлэх чадвар, ус тэсвэрлэлтийн илтгэлцүүр, гулсалтын хэв гажилтын бат бэх, барьцалдалтын бат бэх, хэв гажилтын туршилтыг гүйцэтгэхдээ хольцын температурыг хянахгүйгээр MNS ASTM T 167:2005 стандартын дагуу маршаллын алхаар нягтруулсан дээж дээр тодорхойлно.

Хүйтэн асфальт хольцыг нягтруулагч алхаар хоёр талаас нь 50 удаа цохиж нягтруулна.

Лабораторид дээж бэлтгэх явцад нийтлэг зориулалттай хүйтэн асфальт хольцын температур нь 11.2-т заасан шингэн битумын кинематик зуурамтгай чанараас хамааран хүйтэн асфальт хольц бэлтгэх температуртай эсвэл холих температурын хүрээтэй тохирч байх ёстой.

Засварт зориулсан дайрганы агууламж ихтэй хүйтэн асфальт хольцоор дээж бэлтгэх температур нь $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ байна.

Лабораторид бэлдсэн дээжийг $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ агаарын температуртай, $(55 \pm 15)\%$ -ийн харьцангуй чийгшилтэй тэдгээрийн бэхжилт үүсэх нөхцөлийг хангасан орчинд хадгална.

Лабораторид дээж (сорьц) бэлдсэнээс хойш 48-60 цагийн дотор туршилтыг бүрэн хийж дууссан байна.

Хольцын дундаж нягтын үзүүлэлтийг MNS AASHTO T 166 : 2004 стандартын дагуу тодорхойлох ба үр дүнгийн хоорондох хамгийн их зөрүү нь 0.030 г/см³-аас хэтрэхгүй байна.

Нийтлэг зориулалттай хүйтэн асфальт хольцын ус тэсвэрлэх чадварыг MNS AASHTO T 166:2004 стандартын дагуу тодорхойлох ба энэхүү ус тэсвэрлэх чадвар гэдэг нь хоёр өөр нөхцөлд бэлтгэсэн дээжүүдийн бат бэхийн харьцаа юм. Нэг хэсэг дээжийг $22 \pm 3^\circ\text{C}$ температуртай агаарын орчинд хадгална. Хоёр дах хэсэг дээжийг усанд хэсэгчлэн ханасан байдалд байлгаж, дараа нь хөлдөөлт-гэсэлтийн мөчлөгт оруулна. Эдгээр дээжийн шууд бус суналтын бат бэхийн хязгаарыг тус тус хэмжинэ. Дээрх хоёр багц дээжүүдийн суналтын бат бэхийн утгыг харьцуулан, ус тэсвэрлэх чадварыг тодорхойлно.

Хоёр дах багц дээжийг дараах байдлаар усанд ханалт, хөлдөөлт-гэсэлтийн нөхцөлд бэлтгэнэ:

- Эхлээд дээжүүдийг 13–20 кПа үлдэгдэл даралттай вакум камерт 10 ± 1 минутын турш байлгана;
- Үүний дараа дээжүүдийг атмосферийн даралттай усанд, $22 \pm 3^\circ\text{C}$ температуртай орчинд 10 ± 1 минутын турш байлгана.

Дараа нь хоёр дах хэсэг дээжийг дараах аргаар боловсруулна:

- Усанд ханасан байдалтайгаар хөлдөөлт – гэсэлтийн мөчлөгт оруулна;
- Үүний дараа эдгээрийг усан термостатад, $60 \pm 1^\circ\text{C}$ температуртай орчинд 24 ± 1 цагийн турш байлгана.

Дараах дараалалаар бат бэхийг тодорхойлно:

- Эхний болон хоёр дах хэсгийн дээж тус бүрийг $22 \pm 3^\circ\text{C}$ температуртай агаарт, 120 ± 10 минутын турш байлгасны дараа тэдгээрийн шууд бус суналтын бат бэхийн хязгаарыг тодорхойлно;
- Хольцын сүвшил нь 2-р хүснэгтийн шаардлагад нийцсэн байна;
- Харин усанд ханалтын зэрэгийг тус аргаар тодорхойлох шаардлагагүй.

Ус тэсвэрлэх чадвар болон адгези шинж чанарын туршилтыг MNS AASHTO T 283 : 2004 – ын дагуу тодорхойлно.

Хольцын шахалтын бат бэх, хэв гажилтын туршилтыг MNS ASTM T 167 : 2005 стандартын дагуу $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ –н температурт (120 ± 5) минут байлгасны дараа туршина.

Хольцын хэв гажилтын дундаж утгыг гурван дээжийн туршилтын үр дүнгийн арифметик дундажаар 0.25 мм-ийн нарийвчлалтайгаар тооцоолно.

Дагтаршилтын үзүүлэлтийг MNS GOST 12801.2019 -ын дагуу тодорхойлно.

Дээж бэлдэхийн өмнө хүйтэн асфальт хольцыг $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ –н температурт 2 цагаас багагүй хугацаанд байлгана.

10.**Хүйтэн асфальт хольцын тээвэрлэлт ба хадгалалт:****10.1**

Асфальт хольц бэлтгэх тоног төхөөрөмжийн бүтэц болон хийцээс хамааран бэлтгэсэн хүйтэн асфальт хольцыг эхлээд нөөцлөх бункер рүү, улмаар үйлдвэр дэх хүйтэн асфальт хольцын агуулах руу эсвэл өөрөө буулгагч автомашинд шилжүүлнэ.

10.2

Хольцыг хөргөх шаардлагатай тохиолдолд асфальтбетон эсвэл цементбетон хучилттай түр агуулахад хадгална.

10.3

Хольцыг хөргөх явцад дагтаршихаас сэргийлж хольцыг ачигч болон бусад зориулалтын ачигч техникээр зөөвөрлөнө.

10.4

Хүйтэн асфальт хольцын физик-механик болон технологийн шинж чанарыг бууруулахгүй хадгалах хамгийн бага хугацаа нь:

- MNS 5230:2002 -ын дагуу СГ 130/200, МГО 130/200 маркад тохирсон шингэн органик битум холбогч ашигласан тохиолдолд 15 хоног;
- MNS 5230:2002 –д тохирсон, үйлдвэрлэгчийн техникийн баримт бичигт заасан кинематик зуурамтгайтай сайжруулсан шингэн битумэн холбогч ашигласан хүйтэн асфальт хольц бол 30 хоног;
- MNS 5230:2002 –ын дагуу СГ 40/70, СГ 70/130, МГ 40/70, МГ 70/130, МГО 70/130 маркийн шингэн органик битум холбогчоор үйлдвэрлэсэн бол 4 сар.

Сайжруулсан шингэн битумээр үйлдвэрлэсэн, урьдчилан хөргөсөн хүйтэн асфальт хольцыг чийг, хур тунадаснаас хамгаалсан саравч дор 1.5 м-ийн өндөртэй овоолгоор хадгална. Хадгалах хугацаа нь хоёр сараас илүүгүй, харин шингэн битумээр үйлдвэрлэсэн хольц бол - зургаан сараас илүүгүй байна.

10.5

Зуны улиралд хүйтэн асфальт хольцыг 1.5 метр хүртэл өндөртэй ил овоолгоор 10.4-т заасан хугацаанд хадгалах боломжтой. Гэхдээ ямар ч тохиолдолд 2 сараас илүүгүй байна

10.6

Өвлийн улиралд хүйтэн асфальт хольцыг үйлдвэрлэгчээс баталсан технологийн журмын дагуу битүү агуулахад эсвэл саравчны дор хадгална.

10.7

Засварт зориулсан, дайргын агууламж ихтэй хүйтэн асфальт хольцыг битүүмжилсэн хуванцар сав эсвэл уутанд савласан тохиолдолд, түүний анхны шинж чанарыг алдалгүйгээр хадгалах хамгийн бага хугацаа нь 6 сар байна. Ийм хольцыг агаарыг нэвтрэхгүй битүү савлагаанд хадгалах нь хадгалалтын хамгийн урт хугацааг 9 сар хүртэл сунгах боломжийг бүрдүүлдэг. Энэ төрлийн хадгалалтын арга нь 11.4-р зүйлийн шаардлагыг хангах хамгийн оновчтой хэлбэр юм.

10.8

Хүйтэн асфальт хольцыг авто ачигчаар тээвэрлэхээс гадна төмөр зам, усан замаар тээвэрлэнэ.

10.9

Тээвэрлэлтийн явцад хүйтэн асфальт хольцод чийг нэвтрүүлэхгүйн тулд хольцыг ус нэвтрүүлдэггүй хучлагаар хучих хэрэгтэй.

11.**Үйлдвэрлэх болон хэрэглэх заавар:****11.1**

Хүйтэн асфальт хольцыг автоматжуулсан холигч төхөөрөмжтэй, суурин болон зөөврийн үйлдвэрт үйлдвэрлэнэ.

11.2

Шингэн органик холбогчтой асфальтбетон хольцыг бэлтгэх температур нь холих температурын хүрээнд нийцсэн байна.

Дүүргэгчийг шингэн органик холбогчтой холих температурын хүрээ гэж тухайн холбогчийн зунгааранги үзүүлэлт (0.17 ± 0.02) Па·с-ын хязгаарт байх температурын хүрээ юм.

Холих температурын хүрээг тодорхойлохын тулд MNS AASHTO T 316:2019 - ын дагуу динамик зунгааранги үзүүлэлтийг тодорхойлох туршилтыг хоёр ба түүнээс дээш өөр температурт гүйцэтгэнэ.

Бүх туршилтаар тогтоосон температур нь 60°C –аас 130°C -ийн хооронд байх бөгөөд сонгосон хоёр температурын хоорондын зөрүү нь багадаа 10°C байна.

Дараа нь динамик зунгааранги болон температурын хамаарлыг логарифмын координатын системд шулуун шугамаар илэрхийлсэн график байгуулна. Үүний тулд сонгосон температурт харгалзах динамик зунгаарагийн утгуудыг график дээр тэмдэглэж, тэдгээр цэгүүдээр шулуун шугам татна.

График дээрх шулууны ординат тэнхлэг дээрх проекц нь (0.17 ± 0.02) Па·с-ын утгад харгалзах хэсгийг тодорхойлно. Энэ хэсгийн абсцисс тэнхлэг дээрх проекц нь холих температурын хүрээ болно.

Хэрэв холих температурын хүрээг тодорхойлох эхлэлийн өгөгдөл байхгүй бол шингэн битумын нэрлэсэн зунгааранги чанарт үндэслэн MNS ASTM D 2170:2004 -ын стандартын дагуу вискозиметрийн 60°C -д 5 мм-ийн диаметртэй цоргоор тодорхойлж, хүйтэн асфальт хольцын зөвлөмжит бэлтгэх температурыг сонгоно (9-р хүснэгтийг үзнэ үү).

9-р хүснэгт. MNS ASTM D 2170:2004 -ын дагуу битумын кинематик зунгаарангаас хамааран хүйтэн асфальт хольцыг үйлдвэрлэх температурыг тодорхойлно

Үзүүлэлтийн нэр,төрөл	Үзүүлэлтийн утга		
Шингэн битумэн холбогчийн 60°C -д вискозиметрийн 5 мм-ийн цоргоор тодорхойлсон кинематик зунгааранги	40-70	70-130	131-200
Хүйтэн асфальт хольцыг үйлдвэрлэх температур, $^{\circ}\text{C}$	90 хүртэл	80-110	100-130

Шингэн органик холбогчийг хэрэглэх технологийн шаардлагаас хамааран температурын хүрээг нэмэгдүүлэх эсвэл багасгахыг зөвшөөрнө. Гэхдээ энэ нь хүйтэн асфальт хольцын үзүүлэлтүүдийн чанарыг бууруулах ёсгүй.

11.3

Асфальт хучилтад хүйтэн хольцыг дэвсэх үеийн температур нь хольцын төрөл болон гүйцэтгэж буй замын ажлын төрлөөс хамаарна.

Асфальт хучилт хийхэд ашиглагдах шингэн органик холбогчтой хүйтэн асфальт хольц нь дэвсэхийн өмнө 25°C -ээс доошгүй температуртай байна.

НЗ-тай болон засварт зориулсан ДАИ-тэй хольцыг хэрэв агаарын хэм 5°C ба түүнээс доош үед эвдрэл засварлахын өмнө, багадаа нэг хоногийн турш 20°C ба түүнээс дээш температуртай орчинд байлгаж бэлтгэнэ.

11.4

Хүйтэн асфальт хольцоор хучилт хийх ажлыг хуурай цаг агаарын нөхцөлд, 5 °C-ээс доошгүй температурт гүйцэтгэнэ.

MNS ASTM D 2170:2004 -ын дагуу ширхэглэлийн бүрэлдэхүүн нь 1-р хүснэгтийн шаардлагыг хангасан шингэн битумээр үйлдвэрлэсэн нийтлэг зориулалттай хүйтэн асфальт хольцыг ашиглан асфальт хучилтын засварын ажлыг хуурай цаг агаарт 5 - аас доошгүй температурт гүйцэтгэнэ.

Хөдөлгөөний эрчим хэвийн болон эрчим өндөр ачаалалтай авто зам (тооцоот норматив ачаалал АК-11.5-ийн 0.5 саяас дээш удаагийн үйлчлэлтэй) дээрх асфальтбетон хучилтын эвдрэлийг ашиглалтын тооцоот хугацаанд засварлахад, 5.3-р зүйлд заасан шаардлагыг хангасан, шингэн сайжруулсан битумаар бэлтгэсэн хүйтэн асфальт хольцыг хэрэглэхийг зөвлөдөг.

Засварт зориулсан дайрганы агууламж ихтэй хүйтэн асфальт хольцыг хуурай цаг агаартай -10°C -аас бага температуртай нөхцөлд хэрэглэхэд тохиромжтой.

Хүйтэн асфальт хольцод зориулсан шингэн полимер битум холбогчийг бэлтгэх технологийн аргачлалыг В хавсралтад заасан.

11.5

Дэвсэж байгаа хүйтэн асфальт хольцын үеийн зузаан нь дүүргэгчийн хамгийн том хэмжээнээс багадаа 2.5 дахин их байна.

11.6

Хүйтэн асфальт хольцыг дэвсэж нягтруулсны дараа барилгын болон транзит тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөнийг зөвшөөрөх бөгөөд хөдөлгөөнийг хучилтын өргөнд жигд тархаах байдлаар дор хаяж 15 хоногийн хугацаанд зохицуулан явуулах шаардлагатай.

11.7

Хүйтэн асфальт хольцыг дэвсэх, нягтруулах ажлыг эхлүүлэхийн өмнө туршилтын нягтруулалтыг хийж, үр дүнгээр нь нягтруулах техникийн аргачлал, индүүний явалтын тоо, нягтруулалтын нөөц илтгэлцүүрийг тодорхойлно.

12.**Үйлдвэрлэгчийн баталгаа:**

Үйлдвэрлэгч хүйтэн асфальт хольцын найрлага болон физик-механик үзүүлэлтүүд нь энэхүү стандартын шаардлагад нийцэж байгааг батална. Гэхдээ энэ нь хольцыг хадгалах, тээвэрлэх болон дэвсэх зааврыг бүрэн мөрдсөн тохиолдолд хүчинтэй байна.

Хавсралт А

(Дагаж мөрдөхөд чиглэгдсэн)

Хүйтэн асфальт хольцыг хэрэглэх хүрээ

Засварт зориулсан ДАИ-тэй хүйтэн асфальт хольцыг техникийн бүх ангиллын авто замын асфальт хучилтын эвдрэлийг засварлах ажилд ашиглана.

Нийтлэг зориулалттай хүйтэн асфальт хольцын хэрэглэх хүрээг А.1 дүгээр хүснэгтэд үзүүлэв.

А.1-р хүснэгт. НЗ-тай хүйтэн асфальт хольцын хэрэглэх хүрээ

Авто зам төсөллөх ЗЗБНБД 22-004-2016 замын ангилал	Хольцын хэрэглэх хүрээ		
	Хучилт барих		Засварын зориулалт
	Зам цаг уурын бүс		
	IA, IB	IA, IB, IIA, IIB	IA, IB, IIA, IIB, IIIA, IIIB
1A, 1B, 1B, 1Г	--	--	M1,M2
2A, 2B, 3A, 3B,	M1	M1,M2	M1,M2,M3

Хавсралт Б

(Дагаж мөрдөхөд чиглэгдсэн)

Хүйтэн асфальт хольцод зориулсан шингэн полимер битум бэлдэх технологийн дараалал:

Б.1 Материалд тавих шаардлага болон бэлдэх зөвлөмж:

СБС төрлийн полимер нэмэлтийг хүйтэн асфальт хольцын орцод нэмсэнээр хольцын өндөр температурын хэв гажилтыг тэсвэрлэх чадвар өсөж, хучилт биежих хугацааг богиносгосноор анханы бэх бат чанар, нягтаршилтыг сайжруулж, дагтарших магадлалыг ихээр бууруулдаг. Шингэн полимер битум холбогч бэлдэх технологийн процесс нь дараах үе шатнаас бүрдэнэ:

- СБС төрлийн полимерыг органик шингэрүүлэгчид уусган уусмал бэлдэх;
- Урьдчилж халаасан, замын өтгөн битумд СБС төрлийн полимерыг органик шингэрүүлэгчид уусган гаргаж авсан уусмалыг тооцоолсон хэмжээгээр нэмж шингэн полимер битум холбогчийг гарган авна.

Шингэн полимер битум дэх СБС төрлийн полимерын хамгийн оновчтой агуулга нь 3%-аас 4% хүртэл байна. Энэ тохиолдолд MNS ASTM D 2170-ын дагуу тодорхойлсон шингэн полимер битум холбогчийн кинематик зунгааранги чанар нь 70-200 секундйн хооронд байх шаардлагатай.

Шингэн полимер битум холбогч ашиглан хүйтэн асфальт хольц бэлтгэх температурыг Б.1 дүгээр хүснэгтэд үзүүлэв.

Б.1-р хүснэгт - Хүйтэн асфальт холцыг шингэн битум-полимер холбогч ашиглан бэлтгэх температур

Шингэн битум-полимер холбогчын кинематик зунгааранги, с	Санал болгох температур, °C
70—130	80--100
130--200	100--110

Шингэн полимер битум холбогчийг бэлтгэхдээ замын өтгөн битумд полимер нэмэлтийг (авто замын барилгын зориулалттай СБС төрлийн полимерийн нийлүүлэлтийн хэлбэр нь 0–2 мм хэмжээтэй нунтаг) урьдчилан дизель түлш эсвэл өөр уусгагчид уусгасны дараа нэмнэ.

Шингэн полимер битум холбогч бэлтгэх технологийн процесс дараах үе шатуудаас бүрдэнэ:

- СБС төрлийн полимер нунтаг уусгах;
- Битумыг бэлтгэх (усгүйжүүлэлт хийх, шаардлагатай температур хүртэл халаан, холигч төхөөрөмж рүү дамжуулах);
- Халаасан, бэлтгэсэн битумыг СБС төрлийн полимерийн уусмалтай хольж нэгтгэх.

СБС төрлийн нунтаг полимерыг уусгах процессыг хутгуур бүхий битүүмжилсэн саванд явуулна. Уг хутгуурт дизель түлш (эсвэл өөр уусгагч)-ийг тооцоолсон хэмжээгээр нэмж, дараа нь СБС төрлийн полимерийн нунтаг нэмнэ.

Холилтыг 50–70 °С температурт явуулах ба энэхүү сав нь уур эсвэл тосоор халаах системтэй байна.

Бэлтгэсэн полимерийн уусмал нь нэг төрлийн, жигд бүтэцтэй байх шаардлагатай бөгөөд бөөгнөрсөн ширхэг, уусалгүй үлдсэн хэсгүүд агуулаагүй байна.

Шингэн полимер битум холбогч бэлтгэхэд ашиглах СБС төрлийн полимерийн уусмал нь Б.2 хүснэгтэд заасан шаардлагыг хангасан байна.

Б.2 –р хүснэгт. Шингэн органик холбогч бэлдэх зориулттай СБС төрлийн полимерийн уусмалд тавих шаардлага

Үзүүлэлтийн төрөл	СБС төрлийн полимер суурьтай уусмалд зориулсан хэмжээ		Туршилтын арга
	Керосинд*	Дизель түлшинд	
Гадаад байдал	Нэг төрлийн уусмал		---
60°С-д вискозиметрийн 5 мм-ийн цоргоор тодорхойлсон кинематик зунгааранги	5-15	4-15	MNS ASTM D 2170
Уусмал доторх хуурай бодисын хэмжээ, жингийн, %	10-15	7-10	Б.2-ын дагуу
Задгай тигель дээрх дөл авалцах температур, °С, багагүй	40	50	MNS 328 : 2000, AASHTO T 48-04-ын дагуу
*СБС төрлийн полимерийн уусмал бэлдэхэд керосин ашиглахыг зөвшөөрнө. Керосины дөл авалцах температур нь 40 °С-ээс багагүй байх ёстой.			

СБС төрлийн полимер уусмалаар шингэрүүлсэн органик холбогч бэлтгэхэд ашиглах замын өтгөн битум нь MNS 33133 2018 стандартын шаардлагыг хангасан байна.

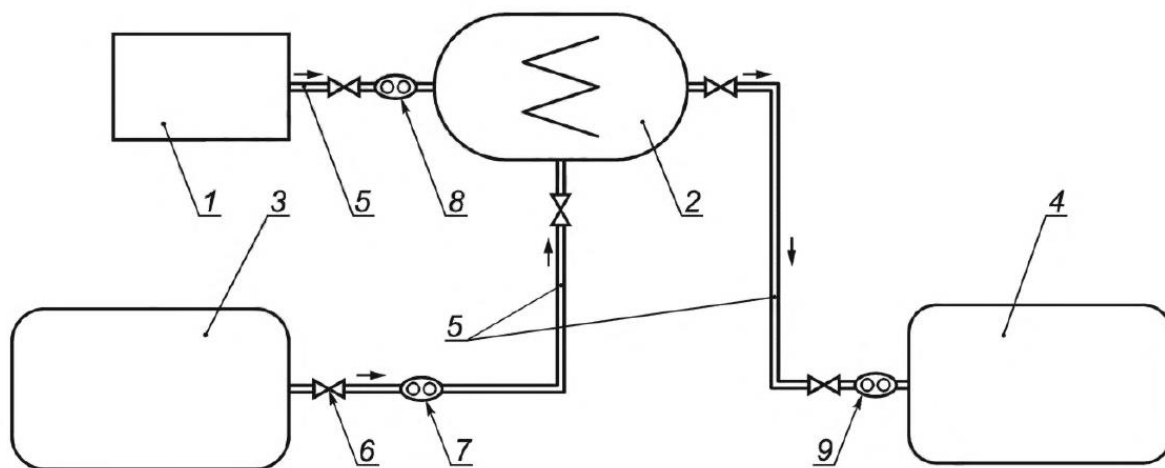
Полимерийн уусмалыг бэлтгэсний дараа, хэмжигч төхөөрөмжөөс шууд битумын биед (галын аюул үүсэх эрсдэлийг бууруулахын тулд гадаргуу руу бус) шахаж, халсан, усгүйжүүлсэн битумтэй холих төхөөрөмж рүү дамжуулна.

Шингэн полимер битум холбогч бэлтгэх төхөөрөмжийг урьдчилан халсан битумаар шаардлагатай хэмжээнд дүүргэсэн байх үед, полимерийн уусмалыг хэмжигч савнаас насосоор тасралтгүй шахах ба энэ үед холигч ажиллаж байх шаардлагатай.

Шингэн полимер битум холбогчийг ууршилтаас үүдэх уусгагчийн алдагдлыг багасгахын тулд битүүмжилсэн, холигч бүхий төхөөрөмжид, хэрэглэж буй шингэрүүлэгч болон анхдагч битумын зунгааранги чанараас хамааруулан 80°С-90°С температурын нөхцөлд бэлтгэнэ.

Холих процессын ойролцоо хугацаа нь 30-аас 60 минут байна.

Шингэн полимер холбогчыг бэлдэх зарчмын технологийн схемийг зураг Б.1-д үзүүлэв.



1.Шингэрүүлэгч доторх СБС төрлийн полимерийн уусмалын дозатор; 2-Холигч; 3.Өтгөн битумыг халаах болон хадгалах зориулалттай сав; 4.Шингэн полимер битум хадгалах зориулалттай сав; 5.Битум дамжуулагч; 6.Хаалт; 7, 8, 9 — битумын насос.

Зураг Б.1 - Хүйтэн асфальт хольцонд ашиглах шингэн полимер холбогчыг бэлдэх технологийн схем

Шингэн полимер битум холбогчийг бэлдсэний дараа түүний 60°C температур дах кинематик зунгааранги тодорхойлохын тулд дээж авна. Шингэн полимер битум холбогч нь ашигласан шингэлэгчээс хамааран энэхүү шаардлагын Б.3 эсвэл Б.4 хүснэгтэд заасан шаардлагыг хангасан байна.

Хүснэгт Б.3 - Керосиноор шингэрүүлсэн СБС төрлийн полимерийн уусмалд суурилсан шингэн битум-полимер холбогчид тавих шаардлага

Үзүүлэлтийн төрөл	Норм хэмжээ		Туршилтын арга
	СГ 70/130	СГ 130/200	
60°C-д вискозиметрийн 5 мм-ийн цоргоор тодорхойлсон кинематик зунгааранги	71—130	131—200	MNS ASTM D 2170:2004
Ууршсан шингэрүүлэгчийн хэмжээ, %,багагүй	10,0	8,0	MNS 3195 : 2001
Ууршсан шингэрүүлэгчийг тодорхойлсоны дараах үлдэгдлийн уярах хэм °C,багагүй	47	47	MNS 5211: 2002
Задгай тигель дээрх дөл авалцах температур, °C, багагүй	45	50	MNS 328 : 2000 AASHTO T 48-04
Кварцын элстэй барьцалдалт, багагүй	Хяналтын сорьц № 2	Хяналтын сорьц № 2	MNS AASHTO T 182 : 2002

Хүснэгт Б.4 - Дизель түлшээр шингэрүүлсэн СБС төрлийн полимерын уусмалд суурилсан шингэн полимер битум холбогчид тавих шаардлага

Үзүүлэлтийн төрөл	Норм хэмжээ		Туршилтын арга
	СГ 70/130	СГ 130/200	
60 °C-д вискозиметрийн 5 мм-ийн цоргоор тодорхойлсон кинематик зунгааранги	71—130	131—200	MNS ASTM D 2170:2004
Ууршсан шингэрүүлэгчийн хэмжээ, %,багагүй	8,0	7,0	MNS 3195 : 2001
Ууршсан шингэрүүлэгчийг тодорхойлсоны дараах үлдэгдлийн уярах хэм °C,багагүй	45	45	MNS 5211: 2002
Задгай тигель дээрх дөл авалцах температур, °C, багагүй	45	50	MNS 328 : 2000 AASHTO T 48-04
Кварцын элстэй барьцалдалт, багагүй	Хяналтын сорьц № 2	Хяналтын сорьц № 2	MNS AASHTO T 182 : 2002

60 °C-д вискозиметрийн 5 мм-ийн цоргоор тодорхойлсон кинематик зунгааранги тодорхойлсон шингэн полимер битумэн холбогчийн зуурамтгай нь хүснэгт Б.3, Б.4-т заасан хязгаараас хэтрэх ёсгүй.

Хэрэв зунгааранги үзүүлэлт нь Б.3 болон Б.4 хүснэгтэд заасан хэмжээнээс давсан бол холбогчийг шаардлагатай нөхцөлт зунгааранги чанартай болтол шингэлэх хэрэгтэй. Нөхцөлт зунгааранги үзүүлэлтийн шаардлагатай хэмжээнд хүргэхийн тулд шингэрүүлэгчийн хэмжээг туршилтын аргаар сонгоно.

СБС төрлийн полимерээр шингэн полимер битум холбогчийг бэлтгэх явцад дараах хяналтыг заавал хийж гүйцэтгэнэ:

- Полимерийн уусмал болон шингэн полимер битум холбогчийн чанарын хяналт;
- Полимерийн уусмал болон холбогчийг бэлтгэх технологийн процессын хяналт.

Шингэн полимербитум холбогчийг бэлтгэхэд хэрэглэж буй БНД маркийн замын өтгөн битумын үзүүлэлт нь MNS 33133:2018 стандартын шаардлагыг хангасан байна.

Хэрэв СБС төрлийн полимерээр битум холбогч бэлтгэхдээ хэрэглэж байгаа өтгөн битум нь дүүргэгчтэй хангалттай наалдацгүй байвал гадаргуугийн идэвхт бодис (ГИБ) хэрэглэхийг зөвлөдөг.

Гадаргуугийн идэвхт нэмэлтийг полимерийн уусмалтай хольж эхлэхийн өмнө, эх битумд шууд нэмнэ. СБС төрлийн полимер болон уусгагч материалыг тухайн үйлдвэрлэгчийн техникийн паспортын мэдээлэлд үндэслэн хянаж, баталгаажуулна.

Полимер нэмэлт болгон дараах төрлийн нэмэлтийг ашиглана: бутадиен-стиролын блоксополимерууд (СБС), эдгээр нь үйлдвэрлэгчийн техникийн баримт бичгийн дагуу үйлдвэрлэгдсэн байх ба техник эдийн засгийн үндэслэлд тохирсон гадаад улсын ижил төрлийн бүтээгдэхүүн хэрэглэхийг зөвшөөрнө.

Полимерийн уусмал бэлтгэх болон битум шингэлэх зорилгоор дараах уусгагчдыг ашиглахыг зөвлөдөг:

- ГОСТ 32511 стандартын шаардлагыг хангасан дизель түлш;
- Үйлдвэрлэгчийн техникийн баримт бичгийн шаардлагад нийцсэн техникийн керосин.

Мөн дээрх уусгагчдаас гадна шаардлагатай тохиолдолд техникийн болон эдийн засгийн үндэслэлтэй өөр төрлийн уусгагч хэрэглэхийг зөвшөөрнө.

Полимерийн уусмалын чанарыг Б.2 хүснэгтэд заасан үзүүлэлтүүдийн дагуу үнэлнэ. Үнэлгээ хийх зорилгоор полимерийн уусмалаас багадаа 1 дм³ дээж авна. Полимер уусмалын гадаад байдлыг нүдээр тодорхойлно.

Уусмалын дээжийг шилэн дээр нимгэн давхаргаар түрхэж, гэрэл нэвт тусгаж шалгана. Уусмал нь уусаагүй полимер харагдахуйц хольцгүй нэгэн төрлийн байх ёстой. Шингэн битум-полимер холбогчийг нэгэн төрлийн эсэхийг шинэ багц бэлтгэх бүрд шалгана. Холбогчийг ямар ч бөөгнөрөл, хэлтэрхий, тунадас байхгүй бол нэгэн төрлийн гэж тооцно. Шингэн асфальт полимер холбогчид шилэн савааг дүрж нэгэн төрлийн байдлыг тодорхойлно. Саваа авсны дараа холбогч жигд урсах ёстой. Савааны гадаргуу дээрх өтгөрөл болон бөөгнөрөл нь холбогчын жигд бус байдлыг илтгэнэ.

Б.2 Полимер уусмал дах хуурай бодисыг жингийн хувиар тодорхойлох:

Б.2.1 Хэмжих хэрэгсэл, материал болон урвалж бодис:

Туршилтыг гүйцэтгэхийн тулд дараах хэмжих хэрэгсэл, урвалж бодис болон материал ашиглана:

- 0,1 граммын нарийвчлалтай, 2000 гр-аас багагүй хэмжих хязгаартай лабораторийн жин,

- 150°C температур халах боломжтой, $\pm 3^\circ\text{C}$ -ийн тогтсон температурын хэлбэлзэлтэй дулааны горимтой, албадан сэлгэгчтэй хатаах шүүгээ;
- II ангиллын нарийвчлалтай, 0-60 секунд, 0-60 минутын нарийвчлалтай секундомер;
- Жинлэх зориулалтай шилэн аяганууд СВ-34/12 (24/10);
- ГОСТ 5789-ын дагуу толуол;
- ГОСТ 9805-ын дагуу изопропилийн спирт.

Б.2.2 Хэмжих арга:

Зорилго нь: полимерийн уусмал дахь хуурай бодисын массын хувийг тодорхойлохдоо уусмалаас изопропил спиртээр тунадасжуулсан полимерийг $(140 \pm 3)^\circ\text{C}$ температурт тогтмол жинтэй хүртэл хатаахад оршино.

Б.2.3 Хэмжилтийн нөхцөл ба тавих шаардлага:

Хэмжилт хийх туршилтын өрөө:

- Агаарын температур — $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$;
- Харьцангуй чийгшил — $(55 \pm 15)\%$.

Б.2.4 Хэмжилт хийх бэлтгэл

Жингийн шилэн савуудыг хатаах шүүгээнд урьдчилан хатаасан байна. Турших полимерийн уусмалыг 60°C температур хүртэл халааж, сайтар хутгана. Уусмалаас 0.3–0.5 г жинтэй дээжийг авч, жингийн саванд хийж, $2\text{--}3\text{ см}^3$ хэмжээтэй толуол нэмээд шилэн савхаар хутгана. Хутгалтыг үргэлжлүүлж хийнгээ $40\text{--}50\text{ см}^3$ хэмжээтэй изопропил спирт нэмнэ ингэснээр полимер тунаж ялгарна. Дараа нь уусмалыг декантацийн аргаар полимерээс тусгаарлана. Жингийн саванд үлдсэн полимерыг $(140 \pm 3)^\circ\text{C}$ температурт 1 цагийн турш хатааж, дараа нь эксикаторт хөргөж, жинлэнэ. Халаалт, хөргөлт, жинлэх зэрэг үйлдлүүдийг 15 минут тутамд давтан гүйцэтгэж, тогтмол жинг тогтоотол давтана.

Б.2.5 Хэмжилтийн үр дүнг боловсруулах:

Уусмал дах полимерийн массын хувь X , %, ийг дараах томъёогоор бодно.

$$X = \frac{(M_2 - M_1)}{M} * 100 \quad (\text{томъёо Б1})$$

M_2 - Полимертой савны жин, хатаасны дараа, г;

M_1 - Хоосон савны жин, г;

M - туршилтын дээжийн жин, г.

Туршилтыг хоёр үр дүнгийн арифметик дундаж утгаар тооцдог ба тэдгээрийн зөрүү нь 0.95 итгэлцлийн магадлалтайгаар 2%-иас хэтрэх байна.

Шингэн полимер битум холбогч бодисын шинж чанарыг Б.3, Б.4 хүснэгтэд заасан үзүүлэлтүүд, тэдгээрийн нэгэн төрлийн байдлаар үнэлнэ.

Хавсралт В

(Заавал дагаж мөрдөнө)

Засварт зориулсан дайрганы агууламж ихтэй хүйтэн асфальт хольцын ялгаралтад тогтвортой байдлыг холбогчын урсалтын үзүүлэлтээр тодорхойлох арга

В.1 Хэмжилтийн болон туслах төхөөрөмжид тавигдах шаардлага:

Хэмжилт хийхдээ дараах хэмжилтийн багаж, туслах төхөөрөмжүүдийг ашиглана:

- Лабораторийн жин: Хэмжих хязгаар нь багадаа 2000 г, хүлцэх алдаа ± 0.1 г;
- Химийн дулаанд тэсвэртэй аяга: Багтаамж 1000 см³, диаметр 10 см;
- Хаах зориулалттай шилэн таг;
- Биметалл термометр эсвэл 0 °C-аас 150 °C хүртэл температур хэмжих, $\pm 2^\circ\text{C}$ -ийн нарийвчлалтай багаж;
- Агаарын сэлгэгчтэй шүүгээ: 150°C хүртэл температур барих чадвартай, $\pm 3^\circ\text{C}$ нарийвчлалтай.
- Секундомер: 0–60 секунд, 0–60 минутын хэмжих хязгаартай, II нарийвчлалын ангилал.

В.2 Хэмжилтийн нөхцөлд тавигдах шаардлага:

Шинжилгээ хийх орчины дараах нөхцөлийг хангана.

- Температур: $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$;
- Харьцангуй чийгшил: $(55 \pm 15)\%$.

В.3 Хэмжилтийн арга:

Хүйтэн асфальт хольцын шингэн эсвэл гелэн органик холбогчыг хадгалах чадварыг үнэлэхэд энэхүү аргын зорилго оршино.

В.4 Хэмжилт хийхэд бэлтгэх:

Хольцыг бэлдсэний дараа 11.3-т заасан холих температурт хүртэл халаах шүүгээнд халааж, сайтар хутгана. Халаах шүүгээг 11.3-т заасан температур хүртэл халааж, туршилтын туршид уг температурыг тогтвортой барина. Хоосон савыг жинлээд, халаах шүүгээнд хийж, хольцын температурт багадаа 10 минутын турш байлгана. Дараа нь савыг гаргаж, жин дээр байрлуулан 1200 г-аас багагүй хэмжээтэй хольцыг саванд хийж, таглаатай нь хамт дахин жинлэнэ.

В.5 Хэмжилт гүйцэтгэх дараалал:

Саван дахь хольцыг халаах шүүгээнд байрлуулж, В.4-д заасан температурт (60 ± 5) минутын турш байлгана. Дараа нь савыг гаргаж, тагийг авч, савыг хөмөрч (10 ± 1) секундйн турш сэгсрэлгүйгээр хоослоно. Зөвхөн савны хананд наалдсан чулуулаг ширхэгүүдийг гараар зайлуулахыг зөвшөөрнө. Үүний дараа савыг эргүүлэн байрлуулж, 10 минутын турш хөргөөд, дотор талд үлдсэн холбогч болон хольцын үлдэгдэлтэй хамт дахин жинлэнэ.

В.6 Хэмжилтийн үр дүнг боловсруулах:

Холбогчын урсалт В-г, жингийн хувиар, дараах томъёогоор тооцно.

$$\text{Энд: } B = \frac{q_3 - q_1}{q_2 - q_1} * 100 \quad (\text{томъёо В1})$$

q_3 — хольц гаргасны дараах аяганы масс, граммаар (г);

q_1 — хоосон аяганы масс, граммаар (г);

q_2 — хольцтой аяганы нийт масс, граммаар (г).

Туршилтын үр дүнг дараах байдлаар тодорхойлно: Туршилтын үр дүнг зэрэгцээ хоёр хэмжилтийн дундаж арифметик утгаар тооцож, аравтын бутархайн хоёр дахь орон хүртэл тоймолж тэмдэглэнэ.

Зэрэгцээ хоёр туршилтын үр дүнгийн зөрүү: Зэрэгцээ хоёр туршилтын үр дүнгийн хоорондох зөрүү 0.05%-иас (абсолют утгаар) ихгүй байх ёстой. Хэрэв зөрүү 0.05%-иас их байвал:

- Холбогч материалын урсалтыг дахин тодорхойлох туршилт хийнэ;
- Дундаж арифметик утгыг тооцоход дөрвөн хэмжилтийн үр дүнг ашиглана.

Хавсралт Г (Заавал дагаж мөрдөнө)

Ус тэсвэрлэлтийн илтгэлцүүрийг тодорхойлох

Г.1 Хэмжилт болон туслах төхөөрөмжид тавигдах шаардлага:

Туршилт хийхдээ дараах хэмжилтийн багаж болон туслах төхөөрөмжүүдийг ашиглана: Үүнд:

- Гидростатик жин: Хэмжих хязгаар нь 2000 г-аас багагүй, хүлцэх алдаа ± 0.1 г;
- Вакум төхөөрөмж: Шахсан дээжийг усанд хийх зориулалттай бөгөөд даралтыг 2 кПа-аас хэтрүүлэхгүйгээр бий болгож, хадгална;
- Агаар сэлгэгчтэй хатаах шүүгээ: 20°C -аас 150°C -ийн хооронд температур барих чадвартай, $\pm 3^{\circ}\text{C}$ -ийн нарийвчлалтай;
- Пресс: 50 кН-аас багагүй ачаалал үүсгэх чадвартай, 50 мм/мин тогтмол хэв гажилтын хурдтай, ачаалал болон хэв гажилтыг автоматаар бүртгэдэг;
- Ачааллын хавтангууд (зураг Г.1-т үзүүлсэн): Ачааллыг дээжид дамжуулна;
- 100 мм диаметртэй дээжинд 70 мм-ээс урт, $(12,7 \pm 0,1)$ мм өргөнтэй, ажлын гадаргуугийн муруйлтын радиус $(50,0 \pm 0,5)$ мм хэмжээтэй хавтан ашиглана;
- Мөнгөн усны термометр: 30°C -аас багагүй хэмжих хязгаартай, 10°C -аас 35°C хүртэл температурын мужид 1°C нарийвчлалтай;
- Цаг: Хэмжилтийн хуваарь нь 1 мин-аас ихгүй;
- Сүлжмэл буюу цоолсон сагс: Гидростатик жингийн зориулалтаар;
- 5 литр багтаамжтай усны сав: Доод талдаа тор байрлуулсан.

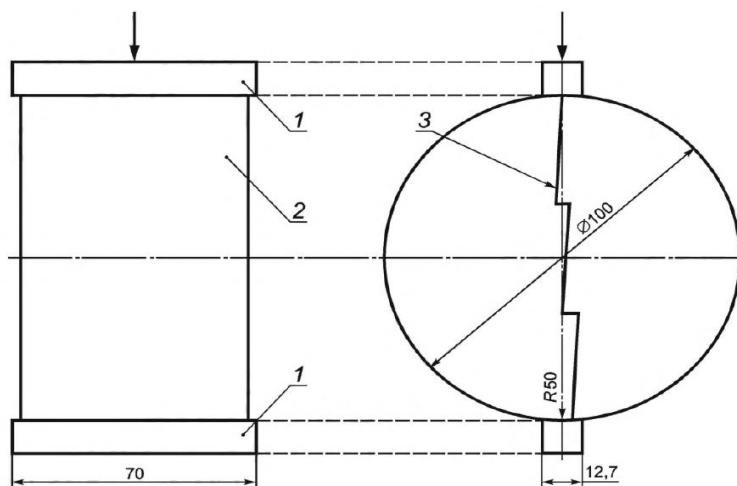
Г.2 Хэмжилтийн арга:

Засварт зориулсан дайрганы агууламж ихтэй асфальт хольцын усанд тогтворжилтын илтгэлцүүрийг дараах байдлаар тодорхойлно:

- Усанд бүрэн ханасан дээжийн шулуун бус суналтын бат бэхийн хязгаарын харьцааг агаарт $(22 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ температурт хадгалсан дээжийн шулуун бус суналтын бат бэхийн хязгаартай харьцуулна;
- Усанд ханалт болон туршилтыг Г.3 ба Г.5-ын дагуу гүйцэтгэнэ.

Г.3 Хэмжилтийн нөхцөлд тавих шаардлага:

Шулуун бус суналтын бат бөхийн хязгаарыг тодорхойлох туршилтыг Г.1-д заасан схемийн дагуу хийнэ.



Зураг Г.1 - Хүйтэн асфальтобетоны шулуун бус суналтын бат бэхийн хязгаарыг тодорхойлох туршилтын багажны схем

Энд:

1 - Ачааллын хавтан

2 - Дээж

3 - Ачаалал өгөх үед үүссэн босоо хагарал

Хэмжилт хийх, дээжийг турших өрөөнд дараах шаардлагыг тавина:

- Температур: $(22 \pm 3) ^\circ\text{C}$;
- Харьцангуй чийгшил: $(55 \pm 15) \%$.

Г.4 Туршилт хийх бэлтгэл:

- Туршилтад багадаа зургаан дээж ашиглана;
- Туршигдах дээжүүд нь ан цав, хэв гажилтгүй, гадны биет агуулаагүй байх шаардлагатай;
- Бүх дээжийг $(22 \pm 3) ^\circ\text{C}$ температурт 2 цаг байлгасны дараа зүсэлтийн зузаан (h) болон диаметр (D)-ийг тус тус хэмжинэ;
- Үүний дараа дундаж нягтыг MNS AASHTO T 166:2004 стандартад нийцүүлэн тодорхойлно;
- Дундаж нягтыг тодорхойлсны дараа дээжүүдийг хоёр багцад хуваана (багц бүрт 3 дээж байна);
- Хоёр багцын дундаж дундаж нягтын зөрүү 0.01 г/см^3 -ээс ихгүй байх ба бөгөөд энэ зөрүүг бутархайгийн хоёр дахь орны нарийвчлалтайгаар тооцно.

Г.5 Усанд тогтворжилтын итгэлүүрийг тодорхойлох туршилтын дараалал:

Бэлтгэл ажлыг бүрэн хийсний дараа:

- Нэгдүгээр бүлгийн дээжийг $(22 \pm 3) ^\circ\text{C}$ температурт агаарт (120 ± 10) минут байлган, дараа нь хэв гажилтад тэсвэрлэх бат бэхийн хязгаарыг тодорхойлно;
- Хоёрдугаар бүлгийн дээжид бүрэн ус шингээлтийн туршилт хийнэ;
- Ус шингээлтийн туршилтыг, дундаж нягт тодорхойлсны дараа MNS ASTM T 167 : 2005 стандартын дагуу гүйцэтгэнэ.

Бүрэн ус шингээлтийн туршилтыг дараах дарааллаар гүйцэтгэнэ:

- Багц дээжийг $(22 \pm 2) ^\circ\text{C}$ температуртай устай вананд сойно;
- Усны түвшин дээжээс 30 мм-ийн дээш байх ба дээжүүд хоорондоо хүрэлцэхгүй байрласан байна;
- Савыг вакум төхөөрөмжид байрлуулж, дотор нь 2 кПа-аас ихгүй үлдэгдэл даралт үүсгэн (30 ± 1) минутын турш нөхцөлийг хадгална;
- Үүний дараа савыг атмосферийн даралт руу шилжүүлж, дээжүүдийг мөн температуртай $(22 \pm 2) ^\circ\text{C}$ усан ванан дотор дахин (30 ± 1) минутын турш сойно;
- Үүний дараа хэв гажилтад тэсвэрлэх бат бэхийг тодорхойлох үед, нэгдүгээр болон хоёрдугаар багцын дээжүүдийн зузаан (h)-ыг дахин хэмжинэ.

Г.6 Туршилтын үр дүнг боловсруулах:

Туршиж байгаа дээж бүрийн шулуун бус суналтын бат бэхийн хязгаар S-ыг , МПа дараах (Г.1) томъёогоор тооцно.

Энд:

$$S = \frac{2000P}{\pi h D} * 10^{-3} \quad (\text{томъёо Г.1})$$

P — хамгийн их ачаалал, Ньютоноор (Н);

h — дээжийн зузаан, миллиметрээр (мм);

D — дээжийн диаметр, миллиметрээр (мм).

Нормчлогдсон бат бэхийн үзүүлэлт:

Шулуун бус суналтын бат бэхийн хязгаарыг эхний бүлгийн гурван дээжийн туршилтын үр дүнгийн дундаж арифметик утгаар тодорхойлно. Үр дүнг аравтын бутархайн хоёр дахь орон хүртэл тоймлож тэмдэглэнэ.

$$K_B = \frac{S_4}{S_3}$$

(томъёо Г.2)

Энд:

S_4 — Усанд бүрэн ханалтанд орсон, хоёр дахь бүлгийн дээжүүдийн шулуун бус суналтын бат бэхийн хязгаарын дундаж арифметик утга, МПа;

S_3 — Эхний бүлгийн дээжүүдийн шулуун бус суналтын бат бэхийн хязгаарын дундаж арифметик утга, МПа.

ТӨГСӨВ.