

Битумэн хольцууд – Шинжилгээний аргачлалууд

Хэсэг 22: Дугуйн мөр

Үндэсний өмнөх үг

BS EN 12697-22:2020 стандартын хэрэгжилтэд зориулан энэхүү Британийн стандартыг боловсруулав. Энэ нь хүчингүй болсон BS EN 12697-22:2003 стандартыг орлоно.

Боловсруулах ажлын хүрээнд Их Британийн зүгээс Асфальтан Бүтээгдэхүүний Техникийн Хороо В/510/1 хариуцав.

Уг хороог төлөөлөх байгууллагуудын жагсаалтыг нарийн бичгийн даргад нь хүсэлт илгээж авах боломжтой.

Энэхүү нийтлэлд гэрээний шаардлагатай бүх заалт ороогүй болно. Үүний зохистой хэрэглээг хэрэглэгчид хариуцна.

© Британийн Стандартын байгууллага 2020
BSI Стандарт Хязгаарлагдмал хариуцлагатай компани
2020 онд нийтлэв.

ISBN 978 0 580 99543 9

ICS 93.080.20

Британийн стандартыг дагаж мөрдөх нь хууль ёсны үүрэг хариуцлагаас чөлөөлөгдөхгүй.

Энэхүү Британийн стандартыг Стандартын Бодлого, Стратегийн Хорооны эрх мэдлийн дагуу 2020 оны 03 сарын 31-нд нийтэлсэн.

Нийтлэгдсэнээс хойш гарсан нэмэлт өөрчлөлтүүд/залруулалт

Огноо

Өөрчлөгдсөн бичвэр

ЕВРОПЫН СТАНДАРТ
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 12697-22

2020 оны Хоёрдугаар сар

ICS 93.080.20

EN 12697-22:2003+A1:2007 стандартыг орлоно

Англи хэл дээрх хувилбар

Битумэн хольц – Шинжилгээний аргачлалууд – Хэсэг 22: Дугуйн мөр

Mélanges bitumineux - Méthodes d'essai
- Partie 22: Essai d'orniérage

Asphalt - Prüfverfahren - Teil 22: Spurbildungstest

Энэхүү Европын Стандартыг 2019 оны 11-р сарын 18-ны өдөр CEN буюу Европын Стандартчиллын Хороо (ЕСХ) баталсан.

Энэхүү Европын стандарт нь аливаа өөрчлөлтгүй үндэсний стандарт төлөвт байна гэж заасан ЕСХ/ЕЦТХ (CENELEC буюу Европын Цахилгаан Техникийн Хороо)-ны дотоод журмыг ЕСХ-ны гишүүд дагаж мөрдөх ёстой. Иймэрхүү үндэсний стандартуудын хамгийн сүүлийн үеийн жагсаалт, ном зүйн лавлагааг ЕСХ-ЕЦТХ-ны Удирдлагын Төв эсвэл ЕСХ-ны аль нэг гишүүнээс авах боломжтой.

Энэхүү Европын стандарт нь албан ёсны гурван хувилбартай (Англи, Франц, Герман). ЕСХ-ны гишүүн хариуцан өөрийн хэл рүү орчуулж, ЕСХ-ЕЦТХ-ны Удирдлагын Төвд мэдэгдсэн өөр хэл дээрх хувилбар нь албан ёсны хувилбартай ижил төлөвтэй байна.

ЕСХ-ны гишүүд нь Австри, Бельги, Болгар, Хорват, Кипр, Чех, Дани, Эстони, Финланд, Франц, Герман, Грек, Унгар, Исланд, Ирланд, Итали, Латви, Литва, Люксембург, Мальта, Нидерланд, Норвеги, Польш, Португал, Хойд Македон, Румын, Серби, Словак, Словени, Испани, Швед, Швейцарь, Турк, Их Британи зэрэг улсуудын стандартын байгууллагууд юм.

CEN

ЕВРОПЫН СТАНДАРТЧИЛЛЫН ХОРОО

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

ЕСХ-ЕЦТХ-ны Удирдлагын Төв: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

Гарчиг

Европын өмнөх үг	3
1. Хамрах хүрээ	5
2. Нормын лавлагаа	5
3. Нэр томъёо ба тодорхойлолт	5
4. Тэмдгүүд ба товчилсон нэр томъёо	6
5. Зарчим	7
6. Тоног төхөөрөмж	7
6.1 Том хэмжээтэй төхөөрөмж	7
6.2 Маш том хэмжээтэй төхөөрөмж	8
6.3 Тэгш өнцөгт хавтантай жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж ашиглах нь	9
6.4 Корын хамт ашиглах жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж	11
7 Дээж авах ба дээж бэлдэх	11
7.1 Туршилтын дээж	11
7.2 Дээж авах ба үйлдвэрлэх	12
7.3 Зузаан ба гадаргуугийн тэгш байдал	13
7.4 Угсраагүй сорьцыг тээвэрлэх ба хадгалах	14
7.5 Дээж бэлтгэх	14
7.6 Хадгалалт	14
7.7 Температурын датчик	14
8. Дан хэмжилт хийх аргачлал	15
8.1 Том хэмжээтэй төхөөрөмж	15
8.2 Маш том хэмжээтэй төхөөрөмж	16
8.3 Жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж	16
9. Үр дүнг тооцох ба илэрхийлэх	17
9.1 Том хэмжээтэй төхөөрөмж	17
9.2 Маш том хэмжээтэй төхөөрөмж	18
9.3 Жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж	19
10 Шинжилгээний тайлан	22
10.1 Зайлшгүй шаардлагатай мэдээлэл	22
10.2 Нэмэлт мэдээлэл	23
11 Нарийвчлал	24
11.1 Ерөнхий	24
11.2 Лабораторид бэлтгэсэн дээжүүд, пропорциональ дугуйн мөрний ховилын гүн, том хэмжээтэй төхөөрөмжүүд	24
11.3 Хучилтаас авсан дээж, лабораторид бэлтгэсэн дээж, дугуйн мөрний утга, жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж, агаарт турших	24
11.4 Хучилтаас авсан дээж ба лабораторид бэлтгэсэн дээж, дугуйн мөрний утга, жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж, агаарт турших, Процедура Б	25
Ном зүй	29

Европын өмнөх үг

Энэхүү баримт бичгийг BSI буюу Их Британы Стандартчиллын Институт (ИБСИ)-ийн захиргааны хүрээнд (EN 12697-22:2020) ECX/ТХ 227 “Авто замын материал” Техникийн Хорооноос бэлтгэн гаргав.

Хамгийн цаад хугацаа нь 2020 оны 8-р сарын дотор ижил бичвэрийг нийтлэх эсвэл баталгаажуулах, цаашлаад 2020 оны 8-р сарын дотор зөрчилдөх үндэсний стандартыг хүчингүй болгох замаар энэхүү Европын стандартыг үндэсний стандартын төлөвт оруулна.

Энэхүү баримт бичгийн зарим элемент нь патентын эрхтэй байж болзошгүйг анхаарна уу. ECX нь аливаа эсхүл бүх патентын эрхийг тодорхойлох хариуцлага хүлээхгүй болно.

Энэхүү баримт бичиг нь EN 12697-22:2003+A1:2007 стандартыг орлоно.

Өмнөх хэвлэлтээс хойш гарсан томоохон технологийн өөрчлөлтүүдийн жагсаалтыг доор үзүүлэв:

- гарчиг нь зөвхөн халуун асфальтын аргачлалд зориулагдсан байхаа больсон;
- [2-р Зүйл] ISO 48 (Олон улсын стандартчиллын байгууллагын стандарт), Резин, вулканжуулсан эсвэл термопластик – Хатуулгийг тодорхойлох (хатуулаг нь 10 IRHD хатуулгийн зэргээс 100 IRHD хатуулгийн зэргийн хооронд), орлуулсан стандарт: ISO 48-2, Резин, вулканжуулсан эсвэл термопластик – Хатуулгийг тодорхойлох – Хэсэг 2: 10 IRHD хатуулгийн зэргээс 100 IRHD хатуулгийн зэргийн хооронд; ISO 7619, Резин, вулканжуулсан эсвэл термопластик – Холивын хатуулгийг тодорхойлох; орлуулсан стандарт: ISO 48-5; Резин, вулканжуулсан эсвэл термопластик – Хатуулгийг тодорхойлох – Хэсэг 5: Ховилын хатуулгийг IRHD халаасны хэмжигчийн аргаар тодорхойлох;
- [3.5] Хүснэгт 1-ийг устгасан;
- [4-р Зүйл] баримт бичигт бүхэлд нь янз бүрийн аргачлалын шинж чанаруудын тэмдэглэгээг илүү нийцтэй болгож зассан. Хүснэгт 2-ыг шинэ Хүснэгт 1-ээр сольсон;
- [6-р Зүйл] багаж тоног төхөөрөмжийн жагсаалтад хэвнүүдийг нэмсэн. Тодорхой болгож засварласан;
- [6.3.1.2] ISO 7619 ба ISO 48-ийг ISO 48-5 болон 48-2-оор сольсон;
- [7.1] шинэ зүйл нэмж зүйлүүдийн дэс дараалал өөрчлөгдсөн;
- [7.2.1.1] дээж бэлтгэх аргачлалаас доргиурт нягтруулагчийг хассан;
- [7.2.1.2] шигшүүрийн дээд хэмжээ 22-оос их хольцын зузааныг 80мм болгож өөрчилсөн;
- [7.5.1] тодорхой болгохын тулд бичвэрийг зассан. “Парисын гипс”-ийг зуурмаган чигжээс болгож нэмэлт оруулсан;

- [7.6] хадгалах хугацааг хамгийн ихдээ 42 хоног болгож өөрчилсөн ба дээжийг тэгш гадаргууд хадгалах шаардлага нэмэгдсэн;
- [8.1.7] хассан;
- [9.2.1] Томъёо (2)-ыг зассан;
- [9.3.1.2] Томъёо (7)-ыг зассан;
- [9.3.2.2] WTS_{AIR} утгыг бүхэлдэх шаардлагыг заасан;
- [9.3.3.2] WTS_W утгыг бүхэлдэх шаардлагыг заасан;
- [10.1.2] нягтруулагч индүүний төрлийн талаарх шаардлагатай мэдээлэл;
- [11.4] жижиг төхөөрөмжийн нарийвчлалын өгөгдөл, В журмыг нэмсэн;

EN 12697 цувралын бүх хэсгүүдийн жагсаалтыг ЕСХ-ны вэб хуудаснаас авч болно.

ЕСХ-ЕЦТХ-ны Дотоод Журмын дагуу дараах улс орнуудын үндэсний стандартын байгууллагууд энэхүү Европын Стандартыг хэрэгжүүлэх үүрэгтэй: Австри, Бельги, Болгар, Хорват, Кипр, Чех, Дани, Эстони, Финланд, Франц, Герман, Грек, Унгар, Исланд, Ирланд, Итали, Латви, Литва, Люксембург, Мальта, Нидерланд, Норвеги, Польш, Португал, Хойд Македон, Румын, Серби, Словак, Словени, Испани, Швед, Швейцарь, Турк, Их Британи.

1. Хамрах хүрээ

Энэхүү баримт бичигт битумэн материал дээр ачаалал өгөхөд хэв гажилтад орох шинж чанарыг тодорхойлох туршилтын аргуудыг тайлбарласан болно. Уг туршилтыг шигшүүрийн дээд хэмжээ 32 мм-ээс бага буюу тэнцүү байх хольцод хэрэглэнэ.

Туршилтыг лабораторид боловсруулсан эсвэл хучилтаас зүсэж авсан асфальтан хольцоос бэлтгэсэн сорьцонд хэрэглэх ба; туршилтын дээжийг хэвний дээд ирмэг нь дээжний гадаргуутай тэгш хэмд байх хэвэнд хийнэ.

Битумэн материалын хэв гажилтад орох шинж чанарыг тогтмол температурт ачаалал ихтэй дугуйг давтан өнгөрүүлэх замаар бий болсон дугуйн мөрний ховилоор хэмждэг. Энэ стандартын дагуу гурван өөр төрлийн төхөөрөмжийг ашиглах боломжтой: том хэмжээтэй төхөөрөмж, маш том хэмжээтэй төхөөрөмж, жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж. Том хэмжээтэй төхөөрөмжүүд болон маш том хэмжээтэй төхөөрөмжүүдийн хувьд, сорьцыг туршилтын явцад агаарт байлгадаг. Жижиг хэмжээтэй төхөөрөмжүүдийн хувьд сорьцыг агаарт эсвэл усанд байлгадаг.

ТАЙЛБАР Том хэмжээтэй болон маш том хэмжээтэй төхөөрөмжүүдийг цилиндр хэлбэрийн кор/дээжинд ашиглах нь тохиромжгүй байдаг.

2. Нормын лавлагаа

Доорх баримт бичгүүдээс лавлагаа авсан ба тэдгээрийн зарим эсвэл бүх агуулга нь энэхүү баримт бичгийн шаардлагыг бүрдүүлнэ. Огноо дурдсан баримт бичгүүдийн хувьд зөвхөн иш татсан хэвлэлүүд нь хамаарна. Огноогүй баримт бичгүүдийн хувьд иш татсан баримт бичгийн хамгийн сүүлийн хэвлэлүүд (өөрчлөлтийг оруулаад) нь хамаарна.

EN 12697-6, Битумэн хольц – Шинжилгээний аргачлал – Хэсэг 6: Битумэн сорьцын нийлмэл нягтыг тодорхойлох

EN 12697-7, Битумэн хольц – Халуун асфальт хольцын шинжилгээний аргачлал – Хэсэг 7: Битумэн сорьцын нийлмэл нягтыг гамма цацрагын аргаар тодорхойлох

EN 12697-27, Битумэн хольц – Шинжилгээний аргачлал – Хэсэг 27: Дээж авах

EN 12697-33, Битумэн хольц – Шинжилгээний аргачлал – Хэсэг 33: Индүүгээр нягтруулж бэлдсэн сорьц

EN 12697-35, Битумэн хольц – Шинжилгээний аргачлал – Хэсэг 35: Лабораторид холих

ISO 48-2, Резин, вулканжуулсан эсвэл термопластик – Хатуулгийг тодорхойлох – Хэсэг 2: 10 IRHD хатуулгийн зэргээс 100 IRHD хатуулгийн зэргийн хооронд

ISO 48-5; Резин, вулканжуулсан эсвэл термопластик – Хатуулгийг тодорхойлох – Хэсэг 5: Ховилын хатуулгийг IRHD халаасны хэмжигчийн аргаар тодорхойлох

3. Нэр томъёо ба тодорхойлолт

Энэхүү баримт бичигт зориулан дараах нэр томъёо ба тодорхойлолтыг хэрэглэнэ.

ISO болон Олон улсын цахилгаан техникийн хороо (IEC) нь стандартчилалд ашиглах нэр томъёоны мэдээллийн санг дараах хаягаар хөтөлдөг.

— IEC Электродедиа: <http://www.electropedia.org/> вэб хуудаснаас авах боломжтой

— ISO онлайн хайлтын холбоос: <https://www.iso.org/obp/ui> вэб хуудаснаас авах боломжтой

3.1.

Нэрлэсэн зузаан

Лабораторид бэлдсэн сорьцын хувьд сорьцын төлөвлөсөн зузаан, миллиметрээр

Тайлбар 1: Төлөвлөсөн зузаан нь сорьцыг боловсруулах үед төлөвлөж гаргасан шаардагдах зузаан юм.

3.2.

Дугуйн мөрний ховилын гүн

Ачаатай дугуйг давтан өнгөрүүлэхэд туршилтын сорьцын зузаанд үүсэх суулт, миллиметрээр

3.3.

Туршилтын гадаргуу

Ачаатай дугуй өнгөрүүлэх туршилтын сорьцын гадаргуу

3.4.

Нэг туршилтын үр дүн

Энэхүү баримт бичгийг ашиглан нэг удаа нэг туршилт хийх дээжээс олж авсан утга

3.5.

Туршилтын дээж

Нэг туршилтын үр дүн олж авахад шаардлагатай дээжийн тоо

3.6.

Дугуйн мөр

Босоо ачаалал өгөх үед тэгш гадаргуу дээр үүсэх дугуйн мөр

3.7.

Ачааллын мөчлөг

Ачаалалтай дугуйны хоёр явалт (урагшаа болон буцах)

3.8.

Хэмжилтийн дараалал

Ачааллын n мөчлөг дуусах үеийн туршилтын үе шат

4. Тэмдгүүд ба товчилсон нэр томъёо

Энэхүү баримт бичигт зориулан 1-р хүснэгтэд заасан тэмдэг ба товчлолыг хэрэглэнэ.

Хүснэгт 1 - Тэмдгүүд ба товчилсон нэр томъёо

Тэмдэг	Тодорхойлолт	Нэгж
d_{ij}	хэмжилтийн олон цэг бүхий i хэмжилтийн дараалал дахь туршилтын гадаргуу дээрх j урьдчилан тодорхойлсон байршил болон жишиг хавтгай хоорондын дотоод зай ТАЙЛБАР: j нь 1-ээс 15-ын хооронд хэлбэлзэх ба том хэмжээтэй төхөөрөмжид ашиглагдана.	мм
d_{0j}	туршилт эхлэхээс өмнө жишиг хавтгай болон туршилтын гадаргуу дээрх j урьдчилан тодорхойлсон байршлын хоорондох дотоод зай ($i=0$)	мм
d_n	нь ачааллын n мөчлөгийн дараах босоо шилжилт юм.	мм
d_0	нь 0 ачааллын мөчлөгийн дараах анхны босоо шилжилт юм.	мм
h	дээжийн зузаан нь дугуйн мөрний ховил үүсч болох туршилтын хэсэг эсвэл хэсгийн зузаантай тэнцүү	мм
L	өгсөн ачаалал	N
n	мөчлөгийн тоо	-
n_{15}	жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж ашиглан дугуйн мөрний ховилын гүнийг 15 мм хүргэх ачааллын мөчлөгийн тоо, журам А	-
P_i	нэг сорьцын i хэмжилтийн мөчлөг дэх дугуйн мөрний ховилын дундаж гүнээр тооцсон пропорциональ дугуйн мөрний ховилын гүн	%
P_{LD}	том хэмжээтэй төхөөрөмж ашиглан хоёр ба түүнээс дээш сорьц дээрээс авсан P_i -ийн дундаж утга	%
P_{XL}	маш том хэмжээтэй төхөөрөмж ашиглан хоёр ба түүнээс дээш сорьц дээрээс авсан P_i -ийн дундаж утга	%
PRD_{AIR}	жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж ашиглан агаарт хэмжсэн материалын дундаж пропорциональ дугуйн мөрний ховилын гүн	%
PRD_W	жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж ашиглан усанд хэмжсэн материалын дундаж пропорциональ дугуйн мөрний ховилын гүн	%
RD	жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж ашиглан i сорьцын дугуйн мөрний ховилын гүн	мм
RD_{AIR}	жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж ашиглан агаарт хэмжсэн материалын дугуйн мөрний ховилын дундаж гүн	мм

RD_w	жигжиг хэмжээтэй төхөөрөмж ашиглан усанд хэмжсэн материалын дугуйн мөрний ховилын дундаж гүн	мм
r_i	i дахь хэмжилтийн дараалал дахь дугуйн мөрний ховилын дундаж гүн	мм
S	маш том хэмжээтэй төхөөрөмж дээрх хэмжсэн хөндлөн огтлолын тоо	-
TR	мөрний гүн нэмэгдэх дундаж утга	μм/мөчлөг
TR_m	TR-ийн тодорхойлолтуудын дундаж утга	μм/мөчлөг
W	ачаалал өгч буй дугуйны өргөн	мм
WTR	A загварын жигжиг хэмжээтэй төхөөрөмжийн ачаатай дугуйг агаарт олон удаа нэвтрүүлэх хугацаанд дугуйн мөрний ховилын гүн нэмэгдэх дундаж утгаар тооцсон дугуй-мөрний утга	μм/мөчлөг
WTS_w	B загварын жигжиг хэмжээтэй төхөөрөмжийн ачаатай дугуйг усанд олон удаа нэвтрүүлэхэд дугуйн мөрний ховилын гүн нэмэгдэх дундаж утгаар тооцсон дугуй-мөрний налуу	мм/1 000 ачааллын мөчлөг
WTS_{AIR}	B загварын жигжиг хэмжээтэй төхөөрөмжийн ачаатай дугуйг агаарт олон удаа нэвтрүүлэхэд дугуйн мөрний ховилын гүн нэмэгдэх дундаж утгаар тооцсон дугуй-мөрний налуу	

5. Зарчим

Битумэн материалын хэв гажилтад орох шинж чанарыг тогтмол температурт ачаалал ихтэй дугуйг давтан өнгөрүүлэх замаар бий болсон дугуйн мөрний ховилоор хэмждэг.

6. Тоног төхөөрөмж

6.1 Том хэмжээтэй төхөөрөмж

6.1.1 Өнхрөх ачааллаар ажиллах төхөөрөмжид дараах зүйлс багтана

6.1.1.1 400x8 хэмжээтэй хээгүй хийн дугуйгаар тоноглогдсон байх ба дугуйн мөрний хэмжээ нь (80±5) мм байна. Дугуйны хийн даралт нь (600 ± 30) кПа байна.

ТАЙЛБАР Trelleborg T522 BV Extra буюу тусгай 6 давхаргатай хийн дугуй нь энэхүү туршилтад тохиромжтой.

6.1.1.2 Сорьцтой харьцах хийн дугуйны явалт нь (410 ± 5) мм байна.

6.1.1.3 Явалтын давтамж (урагш болон буцах) нь (1,0 ± 0,1) Гц байна.

6.1.1.4 Туршилтын сорьцонд өгөх өнхрөх ачаалал нь туршилтын сорьцын төвд (5 000 ± 50) Н байх ба төхөөрөмж нь ядаж хөдөлгөөнгүй байх үед хэмжинэ.

6.1.1.5 Дугуйн мөрний гол шугам нь туршилтын сорьцын онолын төвөөс 5 мм-ээс ихгүй зайд байна.

6.1.1.6 Дугуйны хазайлтын өнцөг нь (0,0 ± 0,5)⁰ байна.

6.1.2 Хэв(нүүд)

Дотор талын хэмжээ нь (500 x 180 x 50) мм эсвэл (500 x 180 x 100) мм, бүх хэмжээ нь ±2 мм, туршилтын явцад гажилтад орохгүйгээр тэсвэрлэх чадвартай байна.

6.1.3 Гүн хэмжигч багаж

Гүн хэмжигч нь жишиг хавтгайгаас $\pm 0,2$ мм-ийн доторх d_{ij} дотоод зайг хэмжих ба дөрвөлжин, тэгш өнцөгт эсвэл дугуй хэмжилтийн талбай нь 5 мм^2 -аас 10 мм^2 байна. Хэрэв ижил үр дүнтэй байвал шүргэлцдэггүй мэдрэгчийг ашиглаж болно.

6.1.4 Агааржуулалттай хайрцаг

Сорьцын температурыг тогтоосон ± 2 °C температурт хадгалахын тулд туршилтын сорьцонд суурилуулсан датчикаар зохицуулагддаг тогтсон температуртай агааржуулалттай хайрцаг. (Зураг 1-ийг харна уу)

6.1.5 Температур мэдрэгч

Температур мэдрэгч(үүд)-ийг нягтруулсан битумэн туршилтын сорьц дотор суурилуулж агаарын температурыг хэмжихэд тохиромжтой.

6.1.6 Температурын хяналтын индикатор

Туршилтын сорьцын температурыг тэмдэглэх температурын хяналтын индикаторыг Зураг 1-т үзүүлэв.

6.1.7 Ган тулах хавтан

Энэхүү баримт бичгийн туршилтын нөхцөлд гажилт нь $0,5$ мм-ээс ихгүй зузаантай, диагоналиудын дагууд ган шугамаар шалгах үед гадаргуугийн тэгш бус байдал 1 мм-ээс багагүй байх ган тулах хавтан.

6.1.8 Наалддаггүй химийн бодис

Глицеринжүүлсэн натрийн олеат гэх мэт наалддаггүй химийн бодис.

6.2 Маш том хэмжээтэй төхөөрөмж

6.2.1 Өнхрөх ачааллаар ажиллах төхөөрөмжид дараах зүйлс багтана

6.2.1.1 Ерөнхий

6.00-R9 хээгүй хийн дугуйгаар тоноглогдсон байх ба дугуйн мөрний хэмжээ нь (110 ± 5) мм байна.

6.2.1.2 Сорьцтой харьцах хийн дугуйны явалт нь (700 ± 5) мм байна.

6.2.1.3 Явалтын хугацаа (урагш болон буцах) нь $(2,5 \pm 0,5)$ сек байна.

6.2.1.4 Туршилтын сорьцонд өгөх өнхрөх ачаалал нь туршилтын сорьцын төвд $(10\ 000 \pm 100)$ Н байх ба төхөөрөмж нь ядаж хөдөлгөөнгүй байх үед хэмжинэ.

6.2.1.5 Дугуйн мөрний гол шугам нь туршилтын сорьцын онолын төвөөс 20 мм-ээс ихгүй зайд байна.

6.2.1.6 Дугуйны хазайлтын өнцөг нь $(0,0 \pm 0,5)^\circ$ байна.

6.2.2 Хэв(нүүд)

Дотор талын хэмжээ нь (700×500) мм, бүх хэмжээ нь ± 5 мм, туршилтын явцад гажилтад орохгүйгээр тэсвэрлэх чадвартай байна. Хэвний өндөр нь туршилтын сорьцны төгсгөлүүдийн өгөгдсөн зузаантай тохирч байх ёстой. Хажуугийн ирмэгийн өндөр нь сорьцны өгөгдсөн зузаантай тохирч байх ба эсвэл илүүдэл хэсэг нь хамгийн ихдээ 20 мм байна.

6.2.3 Гүн хэмжигч багаж

± 0,2 мм-ийн доторх дотоод хэв гажилтыг хэмжих лазер мэдрэгч. Лазер мэдрэгч нь Зураг 2-т үзүүлсэний дагуу дор хаяж 3 хөндлөн огтлолд хамгийн ихдээ 2 мм зайтайгаар мөрний ховилын гүнийг хэмжих чадвартай байна.

6.2.4 Агааржуулалттай хайрцаг

Сорьцын температурыг тогтоосон ± 3 °C температурт хадгалахын тулд туршилтын сорьцонд суурилуулсан датчикаар зохицуулагддаг тогтсон температуртай агааржуулалттай хайрцаг. (Зураг 2-ыг харна уу)

6.2.5 Температур мэдрэгч

Температур мэдрэгч(үүд) нь нягтруулсан битумэн туршилтын сорьц дотор суурилуулж агаарын температурыг хэмжихэд тохиромжтой.

6.1.6 Температурын хяналтын индикатор

Туршилтын сорьцын температурыг тэмдэглэх температурын хяналтын индикаторыг Зураг 2-т үзүүлэв.

6.3 Тэгш өнцөгт хавтантай жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж ашиглах нь

6.3.1 Дугуйн мөрний аппарат

6.3.1.1 Ерөнхий

Дугуйн мөрний аппарат нь ширээнд найдвартай бэхлэгдсэн дээжин дээр байрлуулах ачаатай дугуйнаас бүрдэнэ. Дугуйны доорхи ширээ эсвэл ширээн дээрх дугуй нь хойшоо урагшаа хөдөлдөг бол уг төхөөрөмж нь туршилтын сорьцын гадаргуу дээрх дугуйн мөрний ховил үүсэх үзүүлэлтийг хянадаг. Ачаатай дугуйны механизмын босоо зай нь 0,25 мм-ээс бага байна. Аппарат нь 6.3.1.2 – 6.3.1.7-р зүйлсийг агуулна.

6.3.1.2 Дугуйны гадна диаметр нь 200мм-ээс 205мм-ийн хооронд байна. Дугуй нь хээгүй байх ба $w = (50 \pm 5)$ мм буюу w өргөнтэй тэгш өнцөгт хөндлөн профилтэй байна. Дугуйны зузаан нь (20 ± 2) мм байна. Дугуй нь ISO 48-5 ба ISO 48-2 стандартын дагуу хэмжихэд (80 ± 5) IRHD нэгжийн хатуулгийн тоо бүхий хатуу резинэн байх ёстой.

ТАЙЛБАР Жижиг хэмжээтэй төхөөрөмжид ган дугуйг мөн ашиглаж үзсэн боловч туршилт нь илүү хүнд байх бөгөөд үр дүнг нь нийцлийн туршилтынхтай харьцуулах боломжгүй байна.

6.3.1.3 Дугуйнд ачаа өгөх арга: Туршилтын сорьцны дээд хэсгийн түвшинд дээжийн хүснэгтийн хавтгайд хэвийн байхаар хэмжсэн ба стандарт туршилтын нөхцөлд дугуйны ачаалал нь $\left[\left(700 * \frac{w}{50} \right) \pm 10 \right]$ Н байна.

Жигнэж хэмжсэн консол гар ашиглан уг ачааллыг хялбархан өгч болно.

6.3.1.4 Туршилтын ширээг лабораторид бэлтгэсэн тэгш өнцөгт хэлбэрийн туршилтын дээж нь дугуйн мөрний хавтгайд уг ширээний тавцан дээр хэвтээ байдлаар тогтвортой байрлаж, уг ширээний төв нь дугуйн мөрний хөдөлгөөнийг тэгш хэмээр хангах байдлаар хийсэн байна.

6.3.1.5 Дугуйн мөрний машин нь туршилтын дээжийг тогтоосон хэвтээ хавтгайд ачаатай дугуйн дор хүрээн дотроо хойш урагш хөдлөх эсвэл ачаатай дугуйг бэхэлсэн сорьц дээр хойш урагш хөдөлгөх боломжтой байхаар бүтээгдсэн байна. Дугуйн мөрний гол шугам нь сорьцын онолын төвөөс 5 мм-ээс ихгүй зайд байх ёстой. Дугуйны хүрэлцэх хэсгийн төв нь нийт (230 ± 10) мм-ийн явалтын зайтай, 50 секундэд $(26,5 \pm 1,0)$ ачааллын

мөчлөгийн давтамж бүхий туршилтын төхөөрөмжтэй туршилтын сорьцын дээд гадаргуун төвтэй энгийн гармоник хөдөлгөөнөөр харьцана.

ТАЙЛБАР Энэ хөдөлгөөний хэлбэрийг эрчлүүрт дугуйны эргэлтээр хамгийн хялбараар бий болгох боломжтой боловч хөдөлгөөн нь дээрх шаардлагыг хангаж байгаа тохиолдолд өөр арга механизмууд ч тохиромжтой байдаг.

6.3.1.6 Хамгийн багадаа 260мм х 300мм-ийн дотоод хэмжээтэй ган тавиур ба хүрээ. Тавиур дахь босоо тэнхлэг нь ачааг хөдөлгөж буй тавиурын дөрвөн өнцөгт хэмжихэд 0,25 мм-ээс бага, доод хавтангийн зузаан нь 8 мм-ээс багагүй байна.

6.3.1.7 Ачаатай дугуйны босоо байрлалыг 20,0 мм-ээс багагүй хэмжээнд ± 0.2 мм хүртэл хэмжих төхөөрөмж.

6.3.2 Температур хянах хэрэгсэл

Туршилтын явцад туршилтын дээжийн температур жигд, тогтоосон температурт ± 1 °C-д тогтмол байх температурыг хянах хэрэгсэл.

ТАЙЛБАР Тогтмол температуртай өрөөзд машин эвсэл усан ван байршуулах нь энэхүү шаардлагыг хангах хоёр арга юм.

6.3.3 Рейк

Дор хаяж 300 мм урттай рейк.

6.3.4 Штангенциркуль

Туршилтын сорьцын зузааныг ± 1 мм-ийн нарийвчлалтайгаар хэмжих чадвартай штангенциркуль.

6.3.5 Тальк эсвэл стеатит (нунтаг)

6.3.6 Хэвнүүд

Дотор хэмжээс нь 260мм-ээс 300мм-ээс багагүй, гүн нь шаардлагатай бол савлагааны хавтанг байрлуулсны дараа өгөгдсөн зузаан ± 5 мм-ийн хэв(нүүд). Хэв(нүүд) нь туршилтын явцад гажилтад орохгүйгээр тэсвэрлэх чадвартай байна.

ТАЙЛБАР Хэвний өргөн нь зүсэлтийн улмаас хэв гажилтад нөлөөлж болно.

6.3.7 Зуурмаган чигжээс

Зуурмаган чигжээс, жишээлбэл, Парисын гипс эсвэл полиэфир давирхай ба хатууруулагч.

6.4 Корын хамт ашиглах жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж

6.4.1 Ерөнхий

6.3.1–ээс 6.3.4-т жагсаасан тоног төхөөрөмж болон 6.4.2-оос 6.4.7-д жагсаасан аппаратууд.

6.4.2 Зүлгүүрийн дугуй дискэн хөрөө

Зүлгүүрийн дугуй дискэн хөрөө нь 200 мм-ийн диаметртэй нягтруулсан битумэн хольцыг зүсэж, ховилгүй гадаргуутай болгох чадвартай байх.

6.4.3 Корын сорьцны хавчаарны иж бүрдэл

Корын хавчаарны иж бүрдэл нь хоёр ган, шил эсвэл бусад тохиромжтой хатуу хавтан ба зуурмаган чигжээстэй бэлтгэсэн корын сорьцыг барих хавчаараас бүрдэнэ.

ТАЙЛБАР Хавчих блокууд нь ачаалал ихтэй дугуйны массыг дэмжих хангалттай бат бөх ямар ч материалтай байж болох ба 200 мм-ийн диаметртэй голчуудыг байрлуулах чадвартай төв нүхтэй байна.

6.4.4 Цэвэрлэгч уусмал

Цэвэрлэгч уусмал, жишээлбэл, резинэн дугуйг хэрэглэсний дараа цэвэрлэх зориулалттай 90% ацетон ба 10% керосины холимог.

6.4.5 Зуурмаган чигжээс

Зуурмаган чигжээс, жишээлбэл, Парисын гипс эсвэл полиэфир давирхай ба хатууруулагч.

6.4.6 Сав

Зуурмаган чигжээсийг холих сав (нэг удаагийн цаасан аяга тохиромжгүй).

6.4.7 Тэгш ус

Хамгийн багадаа 100 мм урттай тэгш ус.

7. Дээж авах ба дээж бэлдэх

7.1 Туршилтын дээж

Энэхүү туршилтын хувьд нэг материалыг төлөөлөх туршилтын хэсэг нь Хүснэгт 2-т тодорхойлсон сорьцын иж бүрдлээс бүрдэнэ.

Хүснэгт 2 – Сорьцын хамгийн бага иж бүрдэл

Төхөөрөмж	Туршилтын сорьцын хамгийн бага тоо
Том эсвэл маш том хэмжээтэй төхөөрөмж	2
Жижиг хэмжээтэй, Зарчим А, агаарт турших	6
Жижиг хэмжээтэй, Зарчим В, агаарт турших	2
Жижиг хэмжээтэй, Зарчим В, усанд турших	2

7.2 Дээж авах ба үйлдвэрлэх

7.2.1 Лабораторид бэлтгэсэн дээжүүд

7.2.1.1 Үйлдвэрлэл

Орц материалууд нь дараахийн аль нэг нь байна.

EN 12697-35 стандартын дагуу лабораторид хольсон битумэн хольц эсвэл

EN 12697-27 стандартын дагуу дээж авсан, заводод үйлдвэрлэсэн битумэн хольц.

Туршилтын дээжийг EN 12697-33 стандартын дагуу хэвэнд нягтруулна. Нийлмэл нягтыг EN 12697-6 стандартын дагуу хэмжээсээр эсвэл хэвнээс дээж авсны дараа EN 12697-6 эсвэл EN 12697-7 стандартын дагуу аль нэг аргаар хэмжинэ. Өгөгдсөн хольцны дугуйн мөрний ховилын гүн эсвэл дугуйн мөрний хэмжээг хэмжихэд ашигласан хоёр (эсвэл зургаан) сорьцын нийлмэл нягт нь нийлмэл нягтын дундаж утгаас $\pm 1\%$ -иас ихгүй зөрүүтэй байна.

7.2.1.2 Өгөгдсөн зузаан

Том хэмжээтэй төхөөрөмжүүдийн хувьд тусгай шаардлага байхгүй бол сорьцын зузаан нь:

- 50мм-ээс бага буюу тэнцүү үенд хэрэглэх зориулалттай хольцын хувьд 50 мм;
- 50мм-ээс дээш үенд хэрэглэх зориулалттай хольцын хувьд 100 мм.

Маш том хэмжээтэй төхөөрөмжүүдийн хувьд тусгай шаардлага байхгүй бол сорьцын зузаан нь 60мм байна.

Том ба маш том хэмжээтэй төхөөрөмжүүдийн хувьд зузааныг нь зааж өгөхөөр бол:

- 30мм; эвсэл
- 50мм; эвсэл
- 60мм; эвсэл
- 75мм; эвсэл
- 100мм.

Хольцыг янз бүрийн зузаантайгаар хийх зориулалттай бол сорьцын зузаан нь төсөллөлтийн зузаанын хязгаарт хамгийн ойр буюу хольцын дээд шигшүүрийн хэмжээнээс 2.5 дахин их байх ёстой.

Жижиг хэмжээтэй төхөөрөмжүүдийн хувьд хольцыг зам дээр дэвсэх, эсвэл хольцыг янз бүрийн зузаантай байхаар төлөвлөсөн бол сорьцын өгөгдсөн зузаан нь дараах хэмжээсүүдтэй хамгийн ойр байна:

- Дээд шигшүүрийн хэмжээ 8 мм-ээс бага хэмжээтэй хольцын хувьд 25 мм;
- Дээд шигшүүрийн хэмжээ 8 мм-ээс их буюу 16 мм-ээс бага хэмжээтэй хольцын хувьд 40 мм;
- Дээд шигшүүрийн хэмжээ 16 мм-ээс их буюу 22 мм-ээс бага хэмжээтэй хольцын хувьд 60 мм;
- Дээд шигшүүрийн хэмжээ 22мм-ээс их буюу тэнцүү, 32мм-ээс бага буюу тэнцүү хэмжээтэй хольцын хувьд 80мм.

7.2.2 Хучилтаас авсан сорьц

7.2.2.1 Зүссэн сорьцууд

Том хэмжээтэй төхөөрөмжүүдийн хувьд (175 ± 2) мм х (490 ± 10) мм, маш том хэмжээтэй төхөөрөмжүүдийн хувьд (690 ± 10) мм х (490 ± 10) мм, харин жижиг хэмжээтэй төхөөрөмжийн хувьд 260мм х 300мм-ээс багагүй хэмжээтэй тэгш өнцөгт хэлбэрийн туршилтын сорьц гаргаж авахад тохиромжтой хангалттай хэмжээтэй сорьцуудыг зүсэж авна. Туршилт тус бүрт хамгийн багадаа:

- Том ба маш том хэмжээтэй төхөөрөмжүүдийн туршилтын хоёр сорьц;
- А журамтай жижиг хэмжээтэй төхөөрөмжүүдийн туршилтын зургаан сорьц; эсвэл
- В журамтай жижиг хэмжээтэй төхөөрөмжүүдийн туршилтын хоёр сорьц.

Сорьц авах газрыг EN 12697-27 стандартын дагуу сонгоно.

7.2.2.2 Корын сорьц

Жижиг хэмжээтэй төхөөрөмжүүдийн хувьд 200мм-ээс их диаметртэй корын сорьцын тоог 2-р хүснэгтэд заасны дагуу авна.

7.2.2.3 Нягт

Нийлмэл нягтыг EN 12697-6 стандартын дагуу хэмжээсээр эсвэл EN 12697-6 эсвэл EN 12697-7 стандартын дагуу аль нэг аргаар хэмжинэ. Өгөгдсөн хольцны дугуйн мөрний ховилын гүн эсвэл дугуйн мөрний хэмжээг хэмжихэд ашигласан хоёр (эсвэл зургаан) сорьцын нийлмэл нягт нь нийлмэл нягтын дундаж утгаас $\pm 1\%$ -иас ихгүй зөрүүтэй байна.

7.2.2.4 Тэмдэглэгээ

Зүсэж авсан буюу короор авсан сорьц бүр дээр хөдөлгөөний урсгалын чиглэлийг заасан тэмдэглэгээ хийнэ.

7.2.2.5 Тэгшилгээ

Шаардлагатай бол цувисан асфальт эсвэл урьдчилан бүрсэн үйрмэг бүхий мастик асфальт сорьцын хувьд туршилтын гадаргууг дугуй хөрөө ашиглан тэгшхэн зүснэ.

7.3 Зузаан ба гадаргуугийн тэгш байдал

7.3.1 Том ба маш том хэмжээтэй төхөөрөмжүүд

Хэмжилтийн бүс дэх бүх цэг дээр сорьцын зузаан нь өгөгдсөн зузаан нь 50 мм-ээс бага буюу тэнцүү байх үед өгөгдсөн зузаанаас 2.5мм-ээс ихгүй, харин өгөгдсөн зузаан нь 50мм-ээс их үед өгөгдсөн зузаанаас 5%-иас ихгүй байна.

Рейкийг янз бүрийн байршилд хонхор хэсэгт байрлуулж, хамгийн том зайг хэмжинэ. Хэрэв зай нь 5мм-ээс дээш байвал хонхор хэсгийг хөрөөдөж эсвэл Парисын гипсээр засах боломжгүй бол тухайн сорьцыг хүлээн зөвшөөрөхгүй, татгалзана.

7.3.2 Жижиг хэмжээтэй төхөөрөмжүүд

Туршилтын сорьцын зузааныг дөрвөн цэгээр хэмжих; корын хувьд 90⁰-ийн зайтайгаар, тэгш өнцөгт сорьцын хувьд тал бүрийн голын цэг дээр. Дөрвөн хэмжилт нь өгөгдсөн зузаан нь 50мм-ээс бага буюу тэнцүү байх үед өгөгдсөн зузаанаас 2.5мм-ээс ихгүй, 50мм-ээс их зузаантай бол өгөгдсөн зузаанаас 5%-иас ихгүй байна. Эдгээр дөрвөн хэмжилтийн дундажийг туршилтын сорьцын зузаан болгож тэмдэглэнэ.

Шалгах хэсгийн нүүрэн талын диаметрийн дагуу рейкийг байрлуулж, 2мм-ээс их гажилттай сорьцыг үл зөвшөөрч, татгалзана. Ойролцоогоор 45⁰-аар тусгаарлагдсан гурван диаметрт давтаж хийнэ.

7.4 Угсраагүй сорьцыг тээвэрлэх ба хадгалах

EN 12697-27 стандартын дагуу хучилтаас дээж авсны дараа угсраагүй туршилтын сорьцыг гадаргуу нь хэвтээ байдлаар 30⁰С-аас ихгүй температурт туршилтын лаборатори руу тээвэрлэж, 25⁰С-аас ихгүй температурт хадгална.

Лабораторид ирэхэд хучилтаас гаргаж авсан сорьц эсвэл заводод үйлдвэрлэсэн сорьцын хувьд хэвнээс нь салгасны дараа угсраагүй туршилтын дээжийг гадаргууг хэвтээ байрлалд байрлуулж, 25⁰С-аас ихгүй температурт хадгална.

7.5 Дээж бэлтгэх

7.5.1 Лабораторид бэлтгэсэн сорьц

Туршилтын дээжийг бэлтгэсэн хэвэнд нь турших нь зүйтэй.

Хэрэв дээжийг өөр хэв рүү шилжүүлэх шаардлагатай бол дээж ба хэвний хооронд хангалттай холбоо байгаа эсэхийг шалгаарай. Зуурмаган чигжээс хийхэд хангалттай зай үлдээх хэмжээгээр бэлтгэ.

Хэрэв дээжийг өөр хэв рүү шилжүүлэх шаардлагатай бол дээж ба хэв нь хоорондоо сайтар хүрэлцэж байгаа эсэхийг шалгана. Сорьцын зай завсрыг зуурмаган чигжээсээр бөглөхөд хангалттай зайтай байхаар бэлтгэнэ.

7.5.2 Хучилтаас авсан сорьц

7.5.2.1 Зүсэж авсан сорьц

Сорьцыг хэвэнд нь хөдөлгөөнгүй байлгахын тулд сорьц бүрийг хэв гажилтгүй хэвэнд хийнэ. Парисын гипс ашиглан материал ба хэвний ёроол, хажуугийн хананы хооронд хангалттай хүрэлцэж байхаар бэлтгэнэ.

7.5.2.2 Корын сорьц

Корын сорьцын турших гадаргууг доош харуулан шилэн эсвэл ган хавтан дээр байрлуулна. Хоёр хавчаарыг корын сорьцыг тойруулан доош харуулан байрлуулж, дугуйны мөрийг замын хөдөлгөөний урсгалын тэмдэглэгдсэн чиглэлд тохируулна.

Корын сорьцны дээгүүр болон эргэн тойрон дахь зайг бага зэрэг дүүргэж, шинэхэн хольсон зуурмаган чигжээсээр дүүргэнэ.

Илүүдэл зуурмаган чигжээсийг шахаж гаргахын тулд хангалттай даралтаар хоёр дахь шилэн эсвэл ган хавтанг дээш нь гулсуулна.

Зуурмаган чигжээс бэхжсэний дараа ялтсуудын хооронд суурилуулсан корыг салгаж, ган рейк ашиглан үлдсэн илүүдэл зуурмаган чигжээсийг зайлуулна.

Рейк болон мэдрэгч хэмжигч ашиглан корын дээжийн гадаргуу тэгш ба хавчих хэсгийн гадаргуугаас 2 мм-ээс их хазайлт байхгүй эсэхийг шалгана. Хэрэв корын дээжийг буруу тохируулсан бол угсралтыг буулгаж, хангалттай үр дүнд хүрэх хүртэл корын дээжийг суурилуулах үйл ажиллагааг давтан хийнэ.

7.6 Хадгалалт

Туршилт эхлэхээс өмнө дээжийг үйлдвэрлэсэн цагаасаа хойш 48 цагаас 42 хоногийн хооронд 25 °C-аас ихгүй температурт хавтгай гадаргуу дээр хадгална. Корын сорьц үйлдвэрлэхэд 7.5.2.2-т заасан журмыг дагаж мөрдөнө.

Ижил цуврал туршилтад хамаарах бүх сорьц нь ижил насжилтын дараалалтай байх ба өөрөөр хэлбэл $\pm 10\%$ дотор байна.

7.7 Температурын датчик

Сорьцыг том хэмжээтэй төхөөрөмж дээр ашиглахын тулд Зураг 1-т үзүүлсэн шиг температур мэдрэгчүүдийг туршилтын сорьц дотор хийнэ.

Маш том хэмжээтэй төхөөрөмж дээр ашиглах сорьцын хувьд Зураг 2-т үзүүлсэн шиг туршилтын сорьцонд нэг температур мэдрэгч хийнэ.

8. Дан хэмжилт хийх аргачлал

8.1 Том хэмжээтэй төхөөрөмж

8.1.1 Хийн дугуй

Туршилтын явцад хийн дугуй цэвэрхэн байгаа эсэх, сорьцын материал нь хийн дугуйнд наалдахгүй байгаа эсэхийг шалгана. Дугуйн даралтыг (600 \pm 30) кПа байх ба туршилтын эхэн ба төгсгөлд хянаж байх шаардлагатай.

8.1.2 Ашиглалтын гүйлт

15⁰С-аас 25⁰С-ийн температурт туршилтын дээжийг 1000 ачааллын мөчлөгт орох хүртэл машиныг хөдөлгөнө.

8.1.3 Анхны уншилтууд

Туршилтын сорьц бүрийн профилын анхны хэмжилтийг Зураг 3-т үзүүлсэн урьдчилан тодорхойлсон 15 байршилд хийх буюу j байршил дахь d_{0j} анхны хэмжилт байна.

8.1.4 Температурын тохируулга

Сорьцыг туршилтын температурт тохируулна. Хэвний хажуугийн хананд суурилуулсан агаарын температур мэдрэгчийг ашиглан хэмжсэн агаарын температур нь (Зураг 1-ийг харна уу) туршилтын температур 60⁰С ба түүнээс бага байгаа тохиолдолд 75⁰С-аас хэтрэхгүй, туршилтын температур нь 60⁰С-аас их байх тохиолдолд нэмэх 15⁰С-аас хэтрэхгүй байна. Температурыг тохируулах хугацааг оролцуулан туршилт хийхээс 12 цагаас 18 цагийн өмнө эдгээр нөхцлөөр туршилтын дээжид тохируулга хийнэ.

8.1.5 Туршилтыг хийж гүйцэтгэх

Машиныг ажиллуулна. Туршилтын сорьц нь тохируулах мөчлөгийг оролцуулалгүйгээр заасан ачааллын мөчлөг болох 1000, 3000, 10 000, 30 000 болон тохиромжтой үед 30, 100, 300 ба 100 000 ачааллын мөчлөгийг туулж дууссаны дараа машиныг зогсоож Зураг 3-т үзүүлсэн урьдчилан тодорхойлсон 15 байршилд нүхний гүнийг хэмжинэ. Туршилтын нийт явцад сорьцын температурыг тогтоосон утга буюу $\pm 2^{\circ}\text{C}$ -т байлгана. Сорьц дээрх туршилтыг шаардлагатай тооны ачааллын мөчлөгийн дараа эсвэл 50мм эсвэл 100мм-ийн өгөгдсөн зузаантай үед дугуйн мөрний ховилын дундаж гүн болох

$$r_i = \sum_{j=1}^{15} \frac{(d_{ij} - d_{0j})}{15}$$

нь 10мм эсвэл 20мм-ээс их байна. Хэрэв туршилт дуусаагүй бол температурын хяналттай хаалтыг нээхгүйгээр дугуйн мөрний ховилын гүнийг автоматаар хэмжээгүй бол туршилтын дээжийг тогтоосон температурт буцаж очих хүртэл хангалттай хугацаа өгсний дараагаар машиныг дахин эхлүүлнэ.

8.1.6 Температурыг хянах

15 байршилд дугуйн мөрний ховилын гүнийг хэмжихийн өмнө туршилтын сорьцны температурыг хэмжинэ.

8.2 Маш том хэмжээтэй төхөөрөмж

8.2.1 Хийн дугуй

Буруу халаалт үүсэхээс сэргийлэхийн тулд туршилтын явцад хийн дугуй цэвэрхэн байгаа эсэх, сорьцын материал нь хийн дугуйнд наалдахгүй байгаа эсэхийг шалгана. Туршилтын явцад дугуйн даралтыг (600 \pm 30) кПа-д барихын тулд тохирох төхөөрөмж ашиглах эсвэл туршилт бүрийн эхэн ба төгсгөлд хянаж, тохируулах шаардлагатай.

8.2.2 Температурын тохируулга

Сорьцыг туршилтын температурт тохируулна. Туршилт хийхээс 12 цагаас 18 цагийн өмнө эдгээр нөхцлөөр туршилтын дээжид тохируулга хийнэ.

8.2.3 Туршилтыг хийж гүйцэтгэх

Машиныг ажиллуулна. Дараа нь хавтангийн профилын эхний хэмжилтийг (лавлах түвшин) дор хаяж гурван хөндлөн огтлолд лазераар хийнэ. Үүний дараа Зураг 2-т үзүүлсний дагуу лазерыг урьдчилан тодорхойлсон газруудад байрлуулна. Дараа нь ачааллын мөчлөг болон профилийн хэмжилтийг автоматаар хийнэ. Профилийг 100, 200, 500, 1 000, 2 000, 3 000, 4 000, 6 000, 8 000, 10 000, 12 000, 14 000, болон хэрэв тохиромжтой бол 30 000 хүртэлх ачааллын мөчлөг туулсаны дараа хэмжинэ. Туршилтын нийт явцад сорьцын температурыг тогтоосон утга буюу $\pm 3^{\circ}\text{C}$ -т байлгана. Сорьц дээрх туршилтыг шаардлагатай тооны ачааллын мөчлөгийн дараа эсвэл өгөгдсөн зузаантай үед дугуйн мөрний ховилын дундаж гүн, r_i , нь 20мм-ээс их байна.

8.2.4 Температурыг хянах

Дугуйн мөрний ховилын гүнийг хэмжихийн өмнө туршилтын сорьцны температурыг хэмжинэ.

8.2.5 Давтан хийх

Туршилтыг дор хаяж хоёр сорьц дээр хийнэ.

8.3 Жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж

8.3.1 Температурын тохируулга

Хэрэв сорьцыг агаарт турших гэж байгаа бол (А эсвэл В журам) туршилт хийхээс өмнө тодорхой хугацааны турш тогтоосон туршилтын температурт $\pm 1^{\circ}\text{C}$ -т тохируулна.

- 60 мм-ээс бага өгөгдсөн зузаантай сорьцын хувьд хамгийн багадаа 4 цаг;
- 60 мм-ээс их өгөгдсөн зузаантай сорьцын хувьд хамгийн багадаа 6 цаг;
- Хамгийн ихдээ 24 цаг.

Хэрэв сорьцыг усанд турших гэж байгаа бол (зөвхөн В журам) туршилтын сорьцыг тогтоосон туршилтын температур буюу сорьцын температур $\pm 1^{\circ}\text{C}$ -т хүрэх хүртэл 1 цагаас багагүй хугацаанд усанд хийнэ.

8.3.2 Сорьц засах

Хэрэв корын сорьц бол хавчиж угсарсан туршилтын сорьцыг дугуйн мөрний машинд байрлуулж, машины ширээн дээр хатуу бэхэлж, агаарт турших сорьцын хувьд гадаргуун доор 20мм орчимд термопар суулгана. Сорьц доторх температурыг эсвэл сорьц хийсэн усан ванны температурыг тогтоосон туршилтын температур буюу $\pm 1^{\circ}\text{C}$ -т байлгана. Хэрэв гадаргуу нь наалдамхай байвал тальк эсвэл стеатитаар бага зэрэг арчина.

8.3.3 Ашиглалтын гүйлт

Туршилт эхлэхийн өмнө дугуйн таван мөчлөг явуулна.

8.3.4 Процедур А

Шилжилтийг хэмжих автомат төхөөрөмж эсвэл хэмжилт заагчаар дугуйн мөрний ховил үүсэх явцыг хянах.

- Шилжилтийг хянах автомат төхөөрөмжөөр хэмжилт хийх: Машиныг ажиллуулж, босоо шилжилтийн уншилтыг эхлээд d_0 дээр, дараа нь d_n (25 ± 1) ачааллын мөчлөг бүрийн дараагаар шилжилтийн голын цэг дээрх ачааллын хэсгийн төвд 10мм дотор байрлуулна.
- Хэмжилт заагчаар хэмжих: Туршилтын сорьцын төвийг ачааллын хэсгийн төв цэгээс 10 мм-ийн зайд хөндлөн голд байрлуулна. Ачаатай дугуйны босоо

байрлалын анхны уншилтыг d_0 дээр авна. Машиныг ажиллуулж босоо шилжилтийн уншилтыг (25 ± 1) ачааллын мөчлөгүүд d_n дээр авна. Уншилт бүрийн хувьд сорьцын төвд анхны уншилтыг авна.

1000 ачааллын мөчлөг хүртэл эсвэл дугуйн мөрний ховил нь 15 мм-ийн гүнд хүрэх хүртэл дугуйн мөрийг үргэлжлүүлнэ.

8.3.5 Процедур Б

Машин ажиллуулж, дугуйны босоо шилжилтийн уншилтыг эхлээд авч, дараа нь эхний цагт дор хаяж 6-7 удаа, дараа нь 500 ачааллын мөчлөг тутамд дор хаяж нэг удаа уншина. Дугуйны босоо байрлалыг ойролцоогоор тэнцүү зайтай дор хаяж 25 цэгт хэмжсэн хөндлөн голд ачааллын хэсгийн төвөөс ойролцоогоор ± 50 мм урттай сорьцын профилын дундаж утгаар тодорхойлно. Дугуйны босоо байрлалыг зогсоохгүйгээр хэмжинэ. 10 000 ачааллын мөчлөг явах хүртэл эсвэл 20 мм-ийн гүнд хүрэх хүртэл дугуйн мөрийг үргэлжлүүлнэ.

9. Үр дүнг тооцох ба илэрхийлэх

9.1 Том хэмжээтэй төхөөрөмж

9.1.1 Дугуйн мөрний ховилын пропорциональ гүний тооцоо

Сорьц тус бүрийн хувьд дотоод дугуйн мөрний ховилын гүн d_{ij} , сорьцын зузаан h гэсэн 15 утгуудаас туршилтын i дараалал тус бүрийн пропорциональ дугуйн мөрний ховилын гүн болох P_i -ийг тооцоолно.

$$P_i = 100 \times \sum_{j=1}^{15} \frac{(d_{ij} - d_{0j})}{(15 \times h)} \quad (1)$$

Энд:

P_i нь хэмжсэн пропорциональ дугуйн мөрний ховилын гүн, хувиар (%);

d_{ij} нь жишиг хавтгай ба j байршлын хоорондох дотоод зай, i хэмжилтийн дараалалд миллиметрээр (мм);

d_{0j} нь d_{ij} -гийн анхны хэмжилт, миллиметрээр (мм);

h нь сорьцны зузаан, миллиметрээр (мм).

9.1.2 График

Ижил найрлагатай туршсан сорьц бүрийн хувьд $\ln(n)$ -ийг $\ln(P_i)$ -тэй харьцуулсан графикийг зурна. Хэмжилтийн i дарааллын дараа дугуйн мөрний ховилын гүний ямар нэгэн утга нь сорьцын зузаанаас 15%-иас их байвал i хэмжилтийн дарааллын гүний пропорциональ утгыг оруулахгүй.

9.1.3 P_{iLD} дундаж утгыг тооцоолох

Хэмжилтийн i дараалал бүрийн хувьд агаарын агууламжийн ижил түвшинд ижил найрлагатай туршилт хийсэн хоёр ба түүнээс дээш сорьцын P_i -ийн P_{iLD} дундаж утгыг тооцоолно.

9.1.4 Туршилтын температурын тооцоо

Туршилтын температурыг хэмжилтийн багц бүрт бүртгэгдсэн температурын дундажаар тооцоолно.

9.2 Маш том хэмжээтэй төхөөрөмж

9.2.1 Дугуйн мөрний ховилын пропорциональ гүний тооцоо

Програм нь хэмжсэн хөндлөн огтлол бүр дэх хэмжсэн дугуйн мөрний ховилын гүнийг ачаалалтай хэсгийн төвд 60 мм-ийн дотор байрлах 30-аас багагүй цэгт хэмжсэн дугуйн мөрний ховилын гүний дундаж утгаар тооцно. Хөндлөн огтлол тус бүрийн дугуйн мөрний ховилын гүн нь дугуйн мөрний ховилын дундаж утга болон туршилтын эхэнд хэмжсэн жишиг түвшний хоорондох зөрүү байна.

Сорьцын хэмсэн пропорциональ нүхний гүн P_{iXL} нь хэмжсэн хөндлөн огтлол бүрийн пропорциональ дугуйн мөрний ховилын гүний дундаж утга байна:

$$P_i = 100 \times \frac{(d_{i,1} + \dots + d_{i,s})}{s \times h} \quad (2)$$

Энд:

P_{iXL} нь хэмжсэн пропорциональ дугуйн мөрний ховилын гүн, хувиар (%);

$d_{i,s}$ нь хэмжсэн хөндлөн огтлол дахь хэмжсэн дугуйн мөрний ховилын гүн, i хэмжилтийн дараалалд миллиметрээр (мм);

s нь хэмжсэн хөндлөн огтлолын тоо;

h нь дээжийн зузаан, миллиметрээр (мм).

9.2.2 P_{iXL} дундаж утгын тооцоо

Ижил агаарын агууламжтай, ижил тооны i хэмжилтийн дараалалд ижил найрлагатай туршилд хийсэн хоёр буюу түүнээс дээш сорьцны P_i -ийн P_{iXL} -ийн дундаж утгыг тооцоолно.

9.2.3 Туршилтын температурын тооцоолол

Туршилтын температурыг хэмжилтийн багц бүрт бүртгэгдсэн температурын дундажаар тооцоолно.

9.3 Жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж

9.3.1 Процедур А

9.3.1.1 Дугуйн мөрний утга

Туршилтын сорьц тус бүрийн хувьд туршилтыг дор хаяж 5 минутын турш үргэлжлүүлэх тохиолдолд дараах нийлбэрээс ачааллын мөчлөгт микрометрээр (μm /мөчлөг) мөрний гүн ихсэх дундаж утгыг TR-ээр тодорхойлно.

— At least 8 readings

$$TR = 3r_i + r_{i-1} - r_{i-2} - 3r_{i-3} \quad (3)$$

— 5 to 7 readings

$$TR = 5r_i - 5r_{i-2} \quad (4)$$

— 3 or 4 readings

$$TR = 10r_i - 10r_{i-1} \quad (5)$$

— 1 or 2 readings

$$TR = \frac{15000}{n_{15}} \quad (6)$$

- At least 8 readings – дор хаяж 8 уншилт
- 5 to 7 readings – 5-7 уншилт
- 3 or 4 readings - 3 эсвэл 4 уншилт
- 1 or 2 readings – 1 эсвэл 2 уншилт

Энд:

n нь эхний уншилтыг тооцохгүйгээр 1000 хүртэлх ачааллын мөчлөгийн 100 ачааллын мөчлөгийн интервалд авсан уншилтын нийт тоо;

r_i нь хэмжилтийн i дугаар дараалал дахь дугуйн мөрний ховилын дундаж гүн;

n_{15} нь дугуйн мөрний ховил 15 мм-ийн гүнд хүрэх ачааллын мөчлөгийн тоо.

Зургаан туршилтын утгуудын хэлбэлзэл нь тэдгээрийн дундаж утгаас 1.1 дахин их байвал дунджаас хамгийн их зөрүүтэй байгаа утгыг хасна. Тэгсэн хэдий ч хэлбэлзэл нь дундаж утгаас 1.1 дахин их байвал туршилтыг бүхэлд нь хүчингүйд тооцно.

9.3.1.2 Дугуйн мөрний дундаж утга

Туршилтад хамрагдаж буй материалын дугуйн мөрний утга WTR-ыг нэг мөчлөгт микрометрээр дараах байдлаар тооцоолно.

$$WTR = 14 \times TR_m \times \frac{w}{L} \quad (7)$$

Энд:

WTR нь дугуйн мөрний утга, ачааллын мөчлөг тутамд микрометрээр ($\mu\text{m}/\text{мөчлөг}$);

TR_m нь TR -ийн тодорхойлолтуудын дундаж утга, ачааллын мөчлөг тутамд микрометрээр ($\mu\text{m}/\text{мөчлөг}$);

w ачааллыг хэрэглэж буй дугуйны өргөн, миллиметрээр (мм);

L нь өгсөн ачаалал, Ньютоноор (Н).

0,1 $\mu\text{m}/\text{мөчлөг}$ т хамгийн ойр байх дугуйн мөрний утгыг туршиж буй материалын дугуйн мөрний утга гэж тэмдэглэнэ. Хэрэгсэхгүй болсон тодорхойлолтыг өөр гэж тэмдэглэнэ.

9.3.1.3 Дугуйн мөрний дундаж гүн

1000 ачааллын мөчлөгийн дараа дугуйн мөрний хэв гажилтын гүн нь 15 мм-ээс бага туршилтын сорьц тус бүрийн хувьд дугуйн мөрний ховилын гүн нь анхны утга болох d_0 -ээс арав дахь заалт болох r_{10} хүртэлх босоо шилжилтийн өөрчлөлт байна.

Дугуйн мөрний хэв гажилтын гүн нь 1000 ачааллын мөчлөгийн өмнө 15 мм хүрэх туршилтын сорьц тус бүрийн хувьд дугуйн мөрний ховилын гүнийг дараах байдлаар тооцоолно:

$$RD = \frac{15\,000}{n_{15}} \text{ mm} \quad (8)$$

Энд:

RD нь сорьцны дугуйн мөрний ховилын гүн i (мм);

n_{15} нь дугуйн мөрний ховил 15мм-ийн гүнд хүрэх ачааллын мөчлөгийн тоо.

Туршилт хийгдэж буй материалын RD дугуйн мөрний ховилын гүн нь $\pm 0,1$ мм хүртэлх сорьцын дугуйн мөрний ховилын дундаж гүн байна.

9.3.2 Агаарт турших Процедур Б

9.3.2.1 Агаарт турших дугуйн мөрний налуу

Туршилтын сорьц тус бүрийн 1000 ачааллын мөчлөг тутамд мм-ээр хэмжигдэх дугуйн мөрний налуууг дараах байдлаар тооцно.

$$WTS_{AIR} = \frac{(d_{10\,000} - d_{5\,000})}{5} \quad (9)$$

Энд:

WTS_{AIR} нь 1000 ачааллын мөчлөг тутамд миллиметрээр хэмжигдэх дугуйн мөрний налуу;

$d_{5\,000}$, $d_{10\,000}$ нь 5 000 ачааллын мөчлөг ба 10 000 ачааллын мөчлөгийн дараах босоо шилжилтийг миллиметрээр (мм) илэрхийлнэ.

9.3.2.2 Агаарт турших дугуйн мөрний дундаж налуу

Туршилтын үр дүн нь хоёр сорьцны дундаж WTS_{AIR} байна.

Туршилтыг 10 000 ачааллын мөчлөгт хүрэхийн өмнө дуусгасан бол дугуйн мөрний налуууг доод тал нь 2 000 ачааллын мөчлөгийн хүрээнд хамаарах дугуйн мөрний ховилын гүнийн шугаман муруй дээр тооцоолно.

Дугуйн мөрний налуууг 0,01мм/1000 ачааллын мөчлөгийн нарийвчлалтай хамгийн ойр байхаар авна.

9.3.2.3 Агаарт турших PRD_{AIR} пропорциональ дугуйн мөрний ховилын гүн

Туршилт хийгдэж буй сорьц бүрийн n мөчлөгт пропорциональ дугуйн мөрний ховилын гүнийг %-иар дараах байдлаар тооцоолно:

$$PRD_{AIR} = 100 \frac{d_n - d_0}{h} \% \quad (10)$$

Энд:

PRD_{AIR} нь i дугаар давтамжын пропорциональ дугуйн мөрний ховилын гүн, хувиар (%);

d_n нь n ачааллын мөчлөгийн дараах босоо шинжилт, миллиметрээр (мм);

d_0 нь босоо тэнхлэгийн шилжилт, миллиметрээр (мм);

h дээжийн зузаан, миллиметрээр (мм).

9.3.2.4 Агаарт турших дугуйн мөрний ховилын дундаж гүн, PRD_{AIR}

Туршилт хийгдэж буй материалын n мөчлөгт пропорциональ дугуйн мөрний ховилын гүн нь хоёр (эсвэл түүнээс дээш) сорьцын $\pm 0.1\%$ хүртэлх дундаж пропорциональ дугуйн мөрний ховилын гүн байна.

9.3.2.5 Агаарт турших дугуйн мөрний ховилын дундаж гүн, RD_{AIR}

Туршилт хийгдэж буй материалын n мөчлөгийн дугуйн мөрний ховилын гүн нь хоёр (эсвэл түүнээс дээш) сорьцын $\pm 0.1\%$ хүртэлх дундаж дугуйн мөрний ховилын гүн байна.

9.3.3 Усанд турших Процедур Б

9.3.3.1 Усанд турших дугуйн мөрний налуу

Усанд турших дугуйн мөрний налууг 1000 ачааллын мөчлөг тутамд мм-ээр тооцоолно.

$$WTS_W = \frac{d_{10\,000} - d_{5\,000}}{5} \quad (11)$$

Энд:

WTS_W нь дугуйн мөрний налуу, 1 000 ачааллын мөчлөг тутамд миллиметрээр;

$d_{5\,000}, d_{10\,000}$ нь 5 000 ачааллын мөчлөг болон 10 000 ачааллын мөчлөгийн дараах босоо шилжилт, миллиметрээр (мм).

9.3.3.2 Усанд турших дугуйн мөрний дундаж налуу

Туршилтын үр дүн нь хоёр сорьцын дундаж WTS_W байна.

Туршилтыг 10 000 ачааллын мөчлөгт хүрэхээс өмнө дуусгасан тохиолдолд дугуйн мөрний налууг доод тал нь 2 000 ачааллын мөчлөгийн хүрээнд хамаарах дугуйн мөрний ховилын гүнийн шугаман муруй дээр тооцоолно.

Дугуйн мөрний налууг 0,01мм/1000 ачааллын мөчлөгийн нарийвчлалтай хамгийн ойр байхаар авна.

9.3.3.3 Дугуйн мөрний ховилын гүнийн дундаж, RD_W

Туршилт хийж буй материалын усан дахь дугуйн мөрний ховилын гүн нь n мөчлөгт хоёр (эсвэл түүнээс дээш) сорьцын ± 0.1 мм хүртэлх дундаж дугуйн мөрний ховилын гүн байна.

10. Шинжилгээний тайлан

10.1 Зайлшгүй шаардлагатай мэдээлэл

10.1.1 Туршилтын сорьц тус бүр дээр зайлшгүй байх ёстой мэдээлэл

Туршилтын тайланд туршилтын сорьц тус бүрийн хувьд дараах мэдээллүүдийг тусгана:

- а) дээжийг тодорхойлох;
- б) туршилтын өмнөх сорьцын нийлмэл нягт, түүнийг тодорхойлоход ашигласан аргачлал;
- в) туршилт хийгдэх үеийн температур;
- г) туршилтын сорьцны дундаж зузаан ба түүний дотор тусдаа ялгагдах үе байгаа бол тэдгээрийн зузаан;
- д) энэхүү стандартын дугаар болон огноо;
- е) сорьцыг том хэмжээтэй, маш том хэмжээтэй эсвэл жижиг хэмжээтэй төхөөрөмжүүд дээр туршсан эсэх, хэрэв жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж бол агаарт турших Процедур А, Процедур Б эсвэл усанд турших Процедур Б зэргийн аль нь болох.
- г) энэхүү стандартад заагаагүй туршилтын нөхцөл, үйл ажиллагааны дэлгэрэнгүй мэдээлэл, хэрэв байгаа бол үр дүнд нөлөөлж болзошгүй согог.

10.1.2 Лабораторид бэлтгэсэн сорьц бүр дээр зайлшгүй байх ёстой мэдээлэл

Лабораторид бэлтгэсэн туршилтын сорьцын хувьд туршилтын тайланд дараах мэдээллүүдийг тусгана.

- а) битумэн хольцыг бэлтгэх аргачлал, ашигласан индүүний төрөл;
- б) туршилтын сорьцыг нягтруулах аргачлал;
- в) битумэн хольцыг бэлтгэсэн огноо;
- г) сорьцыг нягтруулсан огноо;
- д) туршилтын сорьцны насжилт, түүнийг хадгалсан нөхцөл;
- е) туршилтад хамрагдсан ижил найрлагатай сорьцын тоо.

10.1.3 Хучилтаас корын аргаар авсан туршилтын сорьцонд зайлшгүй байх ёстой мэдээлэл

Хучилтаас корын аргаар авсан туршилтын сорьцны хувьд туршилтын тайланд дараах мэдээллүүдийг тусгана:

- а) дээж авсан огноо, цаг болон байршил;
- б) нягтруулсан огноо;
- в) дээж авах хуудас байгаа эсэх, хэрэв байгаа бол хуудасны хуулбарыг шаардлагатай тохиолдолд оруулна.

10.1.4 Том эсвэл маш том хэмжээтэй төхөөрөмж дээр туршиж үзсэн сорьц дээр зайлшгүй байх ёстой мэдээлэл

Том эсвэл маш том хэмжээтэй төхөөрөмж дээр туршсан туршилтын сорьцны хувьд туршилтын тайланд мөн дараах мэдээллүүдийг тусгана:

- а) шаардлагатай тооны n мөчлөг дэх пропорциональ дугуйн мөрний ховилын гүн, P_{ILD} эсвэл P_{XL} ;
- б) шаардлагатай тооны мөчлөг дэх пропорциональ дундаж дугуйн мөрний ховилын гүн, P_{LD} эсвэл P_{XL} ;
- в) нягтруулагчийн төрөл (хийн дугуй, гулсах хавтан эсвэл ган дугуй).

10.1.5 Жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж дээр туршсан сорьц дээр зайлшгүй байх ёстой мэдээлэл

Жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж дээр туршсан туршилтын сорьцны хувьд туршилтын тайланд дараах мэдээллүүдийг тусгана:

Процедур А:

- а) дан туршилтын сорьцнуудын дугуйн мөрний утгууд;
- б) туршилтын зургаан сорьцны багц тус бүрийн дугуйн мөрний дундаж утга, WTR ;
- в) 1 000 ачааллын мөчлөгийн дараах дугуйн мөрний ховилын дундаж гүн, RD , эсвэл 1000-аас бага байвал 15 мм хүрэх ачааллын мөчлөгийн тоо.

Агаар турших Процедур Б:

- г) дан туршилтын сорьцны дугуйн мөрний налуу, WTS_{AIR} ;
- д) шаардлагатай бол хоёр (эсвэл түүнээс дээш) туршилтын сорьцны багц тус бүрийн дугуйн мөрний дундаж налуу, WTS_{AIR} ;
- е) 10 000 мөчлөг дэх эсвэл 10 000-аас бага үед дан сорьцны хүрсэн мөчлөгийн тоон дахь пропорциональ дугуйн мөрний ховилын гүн, PRD_{AIR} ;
- ё) 10 000 мөчлөг дэх эсвэл 10 000-аас бага үед хоёр сорьцын хүрсэн мөчлөгийн тоон дахь пропорциональ дугуйн мөрний ховилын дундаж гүн, PRD_{AIR} ;
- ж) 10 000 мөчлөг дэх эсвэл 10 000-аас ба үед дан сорьцны хүрсэн мөчлөгийн тоон дахь дугуйн мөрний ховилын гүн, RD_{AIR} .
- з) 10 000 мөчлөг дэх эсвэл 10 000-аас ба үед хоёр сорьцны хүрсэн мөчлөгийн тоон дахь дугуйн мөрний ховилын дундаж гүн, RD_{AIR} .

Усанд турших Процедур Б:

- и) шаардлагатай бол хоёр (эсвэл түүнээс дээш) туршилтын сорьцын багц тус бүрийн дугуйн мөрний дундаж налуу, WTS_W ;
- й) 10 000 мөчлөг дэх эсвэл 10 000-аас бага бол хоёр сорьцын хүрсэн мөчлөгийн тоон дахь пропорциональ дундаж дугуйн мөрний ховилын дундаж гүн, PRD_W ;
- к) 10 000 мөчлөг дэх эсвэл 10 000-аас бага бол хоёр сорьцын хүрсэн мөчлөгийн тоон дахь дугуйн мөрний ховилын дундаж гүн, RD_W .

10.2 Нэмэлт мэдээлэл

а) Графикуудын хуулбар.

11. Нарийвчлал

11.1 Ерөнхий

Туршилтын давталт ба дахин үйлдвэрлэлт нь туршилтын сорьцыг лабораторид бэлтгэсэн эсэх эвсэл хучилтаас гаргаж авсан эсэх, том эсвэл жижиг хэмжээтэй төхөөрөмжийг ашигласан эсэхээс хамаарна. Эдгээр нөхцлүүдийн заримд нь үндэсний туршилтын өгөгдлийн олдоц хязгаарлагдмал байдаг.

11.2 Лабораторид бэлтгэсэн дээжүүд, пропорциональ дугуйн мөрний ховилын гүн, том хэмжээтэй төхөөрөмжүүд

Нарийвчлалын утгыг Хүснэгт 3-т үзүүлэв.

Хүснэгт 3 – Лабораторид бэлтгэсэн сорьцоос авсан дугуйн мөрний ховилын пропорциональ гүний нарийвчлалын утгууд (том хэмжээтэй төхөөрөмж)			
Ачааллын мөчлөгийн тоо	Шинжилгээний түвшин	Дахин давтагдах нөхцөл, г	Дахин боловсруулах нөхцөл, R
	%	%	%
100	3,5	0,76	0,97
1 000	4,8	1,05	1,32
10 000	6,4	1,08	1,20
30 000	7,0	1,11	1,16

ТАЙЛБАР 1992 онд Франц улсад ISO 5725 стандартын дагуу зохион байгуулагч лабораториос өгсөн сорьцыг ашиглан арван хоёр лабораторид хийсэн туршилтаар нарийвчлалын өгөгдлийг тодорхойлсон. Үр дүн нь хоёр сорьцын дугуйн мөрний ховилын гүний дундаж юм. 10 000 ачааллын мөчлөгт хийсэн нэг лабораторийн өгөгдөл болон бусад ачааллын мөчлөг тус бүр дэх хоёр лабораторийн өгөгдлийг дүн шинжилгээнээс хассан. Туршилтын температур 60°C байсан.

11.3 Хучилтаас авсан дээж, лабораторид бэлтгэсэн дээж, дугуйн мөрний утга, жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж, агаарт турших

Нарийвчлалын утгыг Хүснэгт 4-т үзүүлэв.

Хүснэгт 4 – Короос авсан дугуйн мөрний нарийвчлалын утгууд (Процедур А)			
Дээжүүд	Шинжилгээний үр дүнгийн түвшин	Дахин давтагдах нөхцөл, г	Дахин боловсруулах нөхцөл, R
	нэг мөчлөгт микрометр	нэг мөчлөгт микрометр	нэг мөчлөгт микрометр
Лабораторид хийсэн	2,1 1,7	0,5 0,6	1,0 1,1
Талбайгаас авсан	6,4 10,7	2,5 3,2	4,7 4,5

ТАЙЛБАР Нарийвчлалын өгөгдлийг ISO5725 стандартын дагуу Их Британид хийсэн туршилтаар тодорхойлсон. 1992 онд хийсэн анхны туршилтыг (талбайгаас дээж авах) зохион байгуулагч лабораториос өгсөн корын сорьц ашиглан арван нэгэн лабораторид

явуулсан. Нэг лабораторийн өгөгдлийг хэт олон тоогоор оруулсан тул шинжилгээнээс хассан. 1994 онд хоёр дахь (лабораторид бэлтгэсэн дээж) туршилтыг зохион байгуулагч лабораториос нийлүүлсэн корыг ашиглан долоон лабораторид явуулсан. Хоёр туршилтын хувьд туршилтын температур 45°C байсан ба үр дүн нь зургаан сорьцын дугуйн мөрний утгуудын дундаж байв. Үр дүнг мм/цагаас хөрвүүлэв.

11.4 Хучилтаас авсан дээж ба лабораторид бэлтгэсэн дээж, дугуйн мөрний утга, жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж, агаарт турших, Процедур Б

Нарийвчлалын утгууд нь:

- RD_{AIR} дугуйн мөрний ховилын дундаж гүнд:

— Давтах: дугуйн мөрний ховилын дундаж гүний үр дүнгийн $r = 20\%$;

— Дахин хийх: дугуйн мөрний ховилын дундаж гүний үр дүнгийн $R = 40\%$;

- WTS_{AIR} дугуйн мөрний налууд:

— Давтах: дугуйн мөрний налуун дундаж үр дүнгийн $r = 40\%$;

— Дахин хийх: дугуйн мөрний налуун дундаж үр дүнгийн $R = 65\%$.

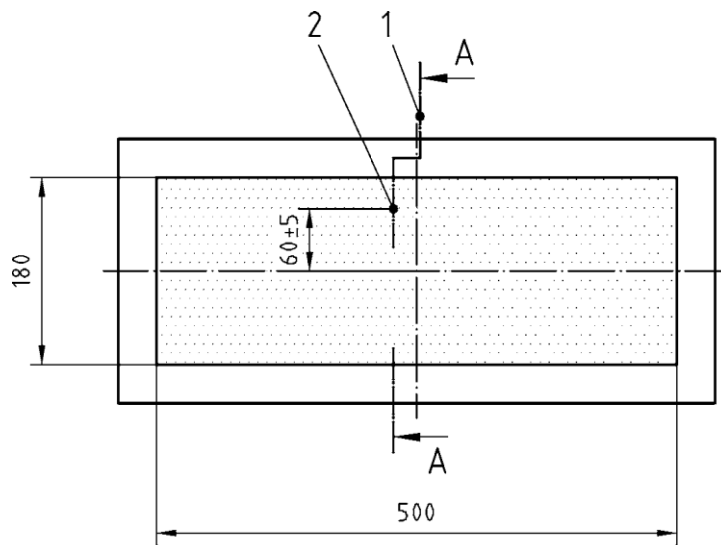
ТАЙЛБАР Нарийвчлалын өгөгдлийг 2004 болон 2008 онуудад Герман улсад SMA (чулуун матриц асфальт) болон AC (асфальтбетон) хольц бүхий лабораторид нягтруулсан асфальтан дээжүүд дээр хийсэн туршилтын үр дүнгээр тодорхойлсон.

Лабораторид бэлтгэсэн сорьцоос (жижиг хэмжээтэй төхөөрөмж) авсан пропорциональ дугуйн мөрний ховилын гүний нарийвчилалын утгуудыг Хүснэгт 5-д үзүүлэв.

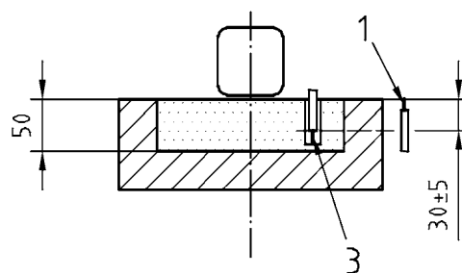
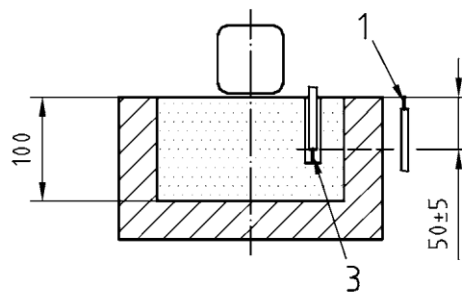
Хүснэгт 5 – Лабораторийн болон лаборатори хоорондын туршилтуудын давтагдах нөхцлийн хэлбэлзлийн коэффициент

	% CVR(PRD)	% CVR(WTS)
Лабораторийн доторх	18	25
Лаборатори хоорондын	23	39
http://www.asefma.es/wp-content/uploads/2017/04/19_ccalvo.pdf http://www.asefma.es/wp-content/uploads/2017/09/13_ccalvo.pdf		

Хэмжээ миллиметрээр



A-A \curvearrowright 90°

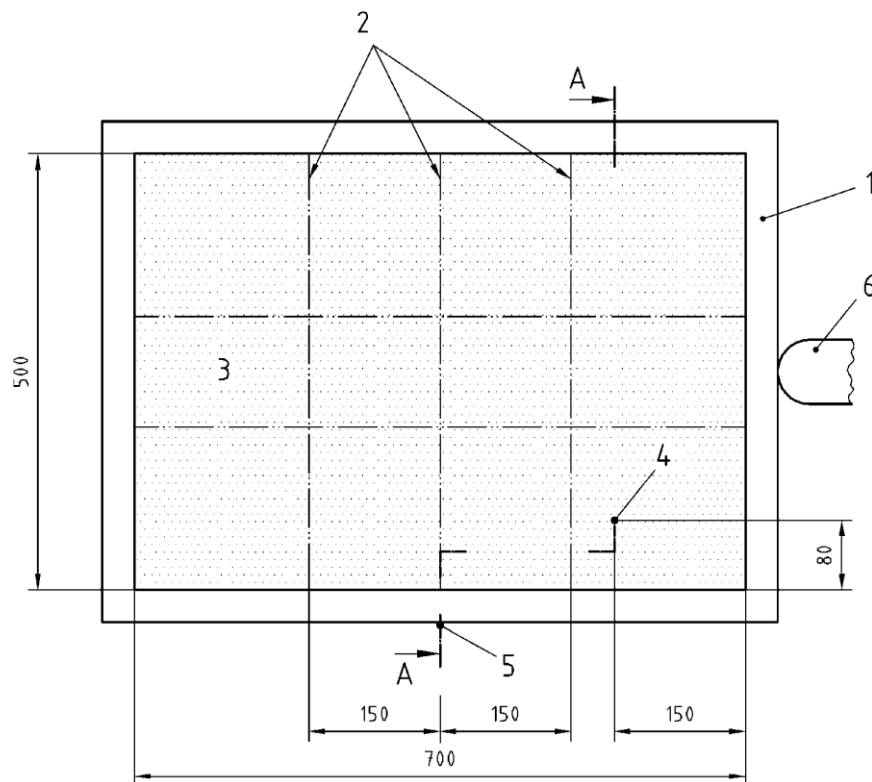


Тайлбар:

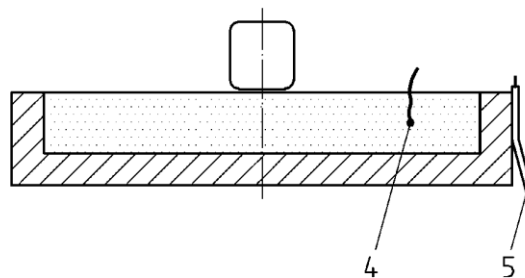
1. агаарын температур, хэмжигч датчик
2. туршилтын температур, хэмжигч датчик
3. туршилтын мэдрэгч элемент, температур хэмжих датчик

Зураг 1 – Температурыг хэмжих том хэмжээтэй төхөөрөмжийн байршил

Хэмжээ миллиметрээр



A-A \curvearrowright 90°

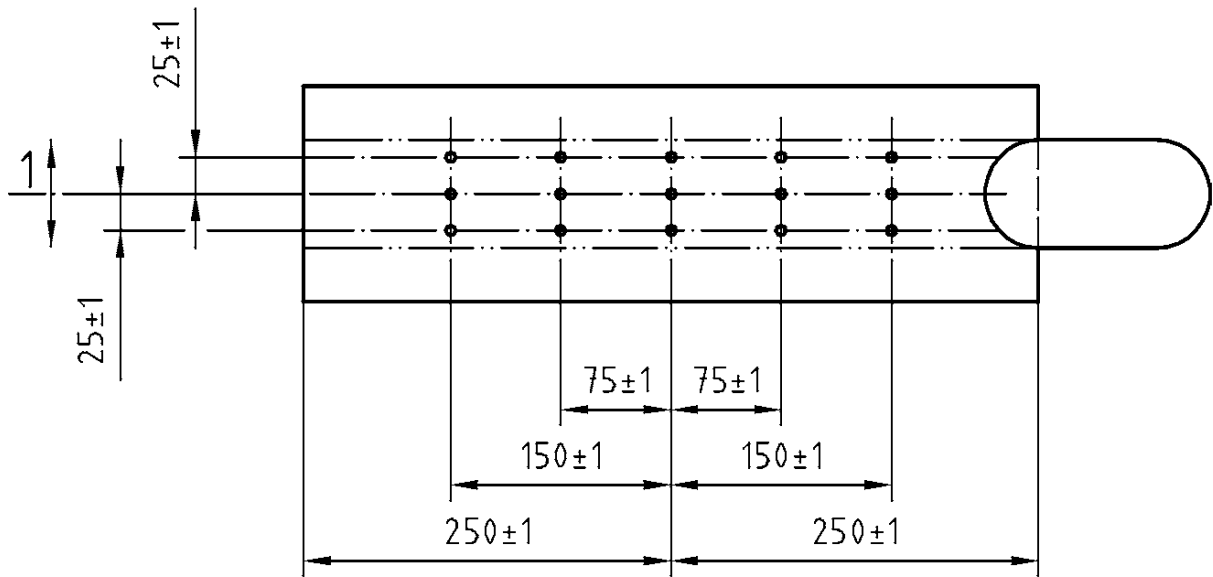


Тайлбар:

- 1 700 мм x 500 мм x 70 мм хэв
- 2 лазераар хэмжсэн хөндлөн профил (3)
- 3 дугуйн мөрний ховил
- 4 дээжний температур, хэмжилтийн датчик
- 5 агаарын температур, хэмжигч датчик
- 6 дугуйн эргэх хэсэг

Зураг 2 – Маш том хэмжээтэй төхөөрөмж

Хэмжээ миллиметрээр



Тайлбар:

1 дугуйны дамжуулалт

Зураг 3 – Том хэмжээтэй төхөөрөмжүүдийн хэмжих цэгүүдийн байршил

Ном зүй

[1] ISO 5725, Хэмжилтийн аргачлал ба үр дүнгийн тохирол (үнэн зөв байдал ба нарийвчлал)