

МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ

Ангилалтын код 13.100

<p>Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл мэнд Хөдөлмөрийн эрүүл ахуй. Ажлын байрны агаар дахь хорт бодисыг хэмжихэд тавигдах ерөнхий шаардлага, зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ.</p>	MNS 4990: 2022
<p>Occupational safety and health. Occupational hygiene. General requirement of measurement of the chemical agents in workplace and its permissible exposure limit.</p>	MNS 4990: 2015-ын оронд

Стандартчилал, Хэмжилзүйн Үндэсний Зөвлөлийн 20.. оны .. -р сарын ..-ны өдрийн тоот тогтоолоор батлав.

Энэхүү стандарт 2022 оны ...дугаар сарын ... –ний өдрөөс эхлэн хүчинтэй.

1 Хамрах хүрээ

Энэ стандарт нь ажлын байрны агаар дахь хорт бодисын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээг тогтооно.

Энэхүү стандартыг ажлын байрны хөдөлмөрийн эрүүл ахуйн нөхцөлийг үнэлэхэд хэрэглэнэ.

2 Норматив ишлэл

Энэ стандартад дараахь иш татсан стандарт, баримт бичгүүдийг хэрэглэнэ. Он заасан ишлэлийн хувьд зөвхөн эш татсан хэвлэлийг хэрэглэнэ. Он заагаагүй ишлэлийн хувьд тухайн стандартын хамгийн сүүлийн хэвлэл (нэмэлтийн хамт)-ийг хэрэглэнэ.

MNS ISO 7708. Агаарын чанар- Эрүүл мэндэд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг үнэлэх сорьц цуглуулалтанд ашиглах тоосны ширхэгийн хэмжээний фракцын тодорхойлолт

MNS 6656. Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл мэнд, Хөдөлмөрийн эрүүл ахуй. Ажлын байрны агаараас нийт тоосны сорьц цуглуулах, шинжлэх арга

MNS 6657. Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл мэнд, Хөдөлмөрийн эрүүл ахуй. Ажлын байрны агаараас цулцанд нэвтэрдэг тоосны фракцын сорьц цуглуулах, шинжлэх арга

MNS 5366. Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл мэнд, Хөдөлмөрийн эрүүл ахуй. Цулцанд нэвтэрдэг тоосонд талст цахиур шинжлэх арга

MNS ISO 15202-1. Ажлын байрны агаар. Агаарын ширхэглэгт тоосонцор дахь металл ба металл төстийн агууламжийг индукцийн холбоотой плазм бүхий атомын цацргалалтын спектрометрээр тодорхойлох. 1-р хэсэг: Дээж авалт

MNS 4990:2021

MNS ISO 15202-2. Ажлын байрны агаар. Агаарын ширхэглэгт тоосонцор дахь металл ба металл төстийн агууламжийг индукцийн холбоотой плазм бүхий атомын цацргалалтын спектрометрээр тодорхойлох. 2-р хэсэг: Дээж бэлтгэл

MNS ISO 15202-1. Ажлын байрны агаар. Агаарын ширхэглэгт тоосонцор дахь металл ба металл төстийн агууламжийг индукцийн холбоотой плазм бүхий атомын цацргалалтын спектрометрээр тодорхойлох. 3-р хэсэг: Шинжилгээ

3 Нэр томъёо, тодорхойлолт

Энэхүү стандартад MNS ISO 7708-ын болон дараах нэр томъёо, тодорхойлолтыг хэрэглэнэ.

3.1

амьсгалын бүс (breathing zone)

ажилтны ам, хамраас 30 см-ийн радиусын эргэн тойрныг хамаарах орон зай

3.2

амьсгалын бүсийн агаараас сорьц цуглуулах (air sampling at breathing zone)

ажилтны ам, хамраас 30 см-аас ихгүй зайнаас хорт бодис, тоосны сорьц цуглуулахыг хэлнэ. Амьсгалын бүсээс сорьц цуглуулахад хувь хүний сорьц цуглуулах багажийг ашигладаг учир зарим үед хувь хүний сорьц цуглуулах арга гэж нэрлэдэг.

3.3

хорт бодисын өртөлтийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ (permissible exposure limit for chemical)

ажилтан хорт бодистой орчинд өдөр бүр (долоо хоногийн 5 өдөр) 8 цаг, долоо хоногт 40 цаг хүртэл хугацаагаар насан турш (40 жил) ажиллахад тухайн хүний эрүүл мэндэд болон түүний үр удамд нь ямар нэг сөрөг үр дагавар бий болгохгүй байх хорт бодисын агаар дахь концентрац юм. Зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй хийгдсэн судалгаагаар бий болгосон бодит нотолгоонд тулгуурлан тогтооно.

3.4

цагт жинлэсэн дундаж концентрац (time weighted average concentration)

ажлын ээлжийн эсвэл ажлын 8 цагийн турш цуглуулсан сорьцонд хэмжигдсэн агаар бохирдуулагч хорт бодисыг концентрацыг хугацааны үечлэлд нь дундажлан тооцсоныг хэлнэ.

3.5

цагт жинлэсэн дундаж өртөлтийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ (permissible exposure for time weighted average exposure)

ажилтан өдөр бүр ажлын ээлжийн (8 цагийн) турш өртөж ажиллахад эрүүл мэндэд нь сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байх хорт бодисын дундаж концентрацын дээд хэмжээг хэлнэ. Ажлын ээлжийн (8 цагийн) турш ажилтны амьсгалын бүсээс цуглуулсан сорьцонд

MNS 4990:2021

хэмжигдсэн хорт бодисын концентрацийн дунджаар цагт жинлэсэн дундаж өртөлтийг тодорхойлно.

3.6

богино хугацааны өртөлтийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ (permissible limits for short term exposure)

ажилтан ажлын байранд өдөрт 15-30 минутын турш өртөхөд эрүүл мэндэд нь сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байх хорт бодисын агаар дахь концентрацын дээд хэмжээг хэлнэ. Хорт бодисын богино хугацааны өртөлтийг тодорхойлохдоо хамгийн их бохирдолтой үед 15-30 минутын турш сорьц цуглуулж, хэмжилт хийнэ.

3.7

агшин зуурын өртөлтийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ (ceiling exposure limit)

ажилтан амьдралынхаа хугацаанд нэг удаа өртөхөд эрүүл мэндэд нь сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байх хорт бодисын агаар дахь концентрацын хамгийн дээд хэмжээг хэлнэ. Агшин зуурын өртөлтийн түвшинг шууд хэмжилтийн аргаар хэмжиж тодорхойлно. Мөн техник, технологийн боломжоос хамааран 15-30 минутын турш цуглуулсан сорьцонд тодорхойлж болно.

3.8

өртөлт (exposure)

ажлын байрны орчин дахь тоосонцор, хорт бодис, түүний нэгдлүүд ажилтны арьс, салст-(арьс, нүдний салст, амьсгалын замын эрхтэний салст бүрхүүл г.м)-ад шууд хүрэлцэхийг хэлнэ. Хорт бодисын өртөлтийн хэмжээг агаар дахь химийн бодисын ууршилтын концентрац, түүнд өртсөн хугацаагаар тодорхойлно. Энэ нь биед хорт бодисын биед нэвтрэх тун(absorbed dose)-аас ялгаатай ойлголт юм

3.9

Ижил өртөлтийн бүлэг (similar exposure group)

ажлын байрны эрүүл ахуйн нөхцөл ижил төстэй ажилтнуудын бүлэг. Ижил өртөлтийн бүлгийн ажил гүйцэтгэх давтамж, ажлын орчны нөхцөл, ажилд хэрэглэдэг түүхий эд материал зэрэг ижил төстэй байна.

3.10

уртасгасан ажлын цаг (extended work hours)

ажилтан өдөр тутам 8 цагаас илүү хугацаагаар ажиллахыг хэлнэ.

3.11

түүврийн хэмжээ (sample size)

Ажилтны өртөж буй хорт бодисын өртөлтийг тодорхойлох хэмжилт (сорьц цуглуулалт)-д тухай ажилтны бүлгийг төлөөлүүлэн түүвэрлэн сонгосон ажилтны тоо.

3.12

Статистикийн хувьд хүчин төгөлдөр өгөгдөл (Statistical valid data)

ажлын байранд хийсэн хэмжилтийн үр дүн тухайн бүлгийн нийт ажилтны өртөлтийг бүрэн төлөөлөх чадвартай, статистикийн дүн шинжилгээ хийхэд хүчин төгөлдөр байхыг хэлнэ. Статистикийн хувьд хүчин төгөлдөр өгөгдлийг бий болгохын тулд ажилтны бүлгээс сонгох түүврийн хэмжээ чухал нөлөөтэй.

3.13 Тоосонцор (аэрозол)

Агаарт тогтвортой тархсан жижиг хэмжээтэй хатуу, шингэн төлөвтэй хэсгүүд. Тоосонцор нь тоос (dust), гагнуурын тоосонцор (welding fume), мананцар(mist), шингэний тоосонцор (liquid aerosol), ширхэглэгт тоос (fibre), утаа (smoke) гэсэн хэлбэрүүдэд ангиллагддаг.

3.14 Тандалт хэмжилт (Baseline measurement)

Ажлын байран дахь тоос, хорт бодисын өртөлтийн суурь хэмжээг тодорхойлох зорилготой хэмжилт.

3.15 Төлөвлөгөөт хэмжилт мониторинг (Periodic monitoring)

Ажилтнуудын өртөж буй тоос, хорт бодисын өртөлтийн түвшинг тогтмол хянах, өртөлтийг бууруулах инженер техникийн арга хэмжээг төлөвлөх, үр нөлөөг нь үнэлэх, зорилготой цаг хугацааны давтамжтайгаар хийх хэмжилт мониторинг.

3.16 Хэмжилтийн стратеги (Sampling strategy)

Ажлын байран дахь тоос, хорт бодисын өртөлтийг хэмжиж үнэлэх үйл ажиллагааны төлөвлөгөө.

4 Ерөнхий зүйл

4.1 Зорилго

Стандартын зорилго нь ажлын байрны агаар дахь тоосонцор, химийн бодист ажилтан өртөх өртөлтийг хэмжиж үнэлэх арга зүйд тавигдах ерөнхий шаардлага болон тэдгээрийн өртөлтийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээг тогтооход оршино.

4.2 Зарчим

4.2.1 Ажилтны өртөж ажилладаг тоосонцор, хорт бодисын өртөлтийг хувь хүний амьсгалын түвшинд, ажлын өдрийг төлөөлөх хугацаанд цуглуулсан сорьцонд хийсэн хэмжилтэд үндэслэн тодорхойлно.

4.2.2 Тоосонцор, хорт бодисын өртөлтийг тодорхойлох хэмжилтийн арга нь хөдөлмөрийн эрүүл ахуйн шинжлэх ухаан, технологийн дэвшилтэд суурилсан, хэмжилтийн алдааг боломжит хамгийн бага түвшинд бууруулсан байна.

4.2.3 Хэмжилт хийх мэргэжилтэн нь агаараас сорьц цуглуулах арга зүйд суралцаж, хөдөлмөрийн эрүүл ахуйн мэргэжлийн чадамжийн зохих шалгуурыг хангана.

MNS 4990:2021

- 4.2.4 Хэмжилтээр тодорхойлсон үр дүн буюу өртөлтийн түвшинг энэхүү стандартын Хавсралт А, В, С-д заасан зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээтэй харьцуулж үнэлнэ.
- 4.2.5 Хэмжилтийн түүврийн хэмжээ нь хэмжилтэд хамрагдах ажилтны бүлэг эсвэл ажлын байрны ижил өртөлтийн бүлгийг статистикийн хүчин төгөлдөр төлөөлөх чадвартай байна.
- 4.2.6 Ажил олгогч нь тоосонцор, хорт бодисын өртөлтийн хэмжилт үнэлгээний дүн үндэслэн ажилтны эрүүл мэндийг хамгаалах урьдчилан сэргийлэх удирдлага-зохион байгуулалт, инженер технологи, хувь хүнд чиглэсэн арга хэмжээний төлөвлөгөө боловсруулж, хэрэгжүүлнэ.
- 4.2.7 Ажил олгогч нь ажилтныхаа өртөж буй тоосонцор, хорт бодисын өртөлтийг тандалт болон хугацаат хэмжилт мониторингоор хэмжиж тодорхойлно. Мөн ажилтны эсвэл оршин суугчдаас гаргасан санал хүсэлтийн дагуу, тоосонцор, хорт бодисын өртөлтийг бууруулах арга хэмжээний үр нөлөөг үнэлэх, хордлого өвчлөлийн шалтгааныг судлан тогтоох, эрх бүхий байгууллагаас ирсэн заавар, зөвлөмжийн дагуу хугацаа урьдчилан товлохгүйгээр хэмжилтийг хийж болно.

4.3 Тандалт хэмжилт

- 4.3.1 Тоосонцор, хорт бодисын бохирдол бүхий ажлын байрыг шинээр бий болгосноос хойш 12 сарын хугацаанд багтаж ажил олгогч тандалт хэмжилтийг хийнэ.
- 4.3.2 Тандалт хэмжилт нь тухайн ажлын байранд ажиллагсадын эрүүл мэндэд тоосонцор, хорт бодисын өртөлтөөс шалтгаалсан аливаа сөрөг үр дагавар үүсэх эрсдэлийг илрүүлэх зорилготой.
- 4.3.3 Тандалт хэмжилтээр ажилтны өртдөг тоосонцор, хорт бодисын хэмжилтийг хийж дараах мэдээллийг бий болгоно. Үүнд:
- Ажилтны өртөж буй химийн бодисын шинж чанарын товч мэдээлэл (нийт тоос, цулцанд нэвтэрдэг тоос, кварц цахиур, гагнуурын тоосонцор, металл, асбест, хий болон уур төлөвтэй бодис г.м);
 - Ажилтны өртөж буй хорт бодисоос шалтгаалсан үүсэх сөрөг үр дагавар (уушги тоосжих өвчин, металлын хордлого, амьсгал, зүрх судасны эрхтний өвчин);
 - Өртөлтийн эх үүсвэр, байршил, өртөлтийг нэмэгдүүлэхэд нөлөөлөх хүчин зүйлс,
 - Ажилтны цагт жинлэсэн дундаж концентраци,
 - Өртөлтийг бууруулах агааржуулалт, бусад арга хэмжээний үр нөлөө хамаарна.
- 4.3.4 Тандалт хэмжилтийн үр дүнг Хавсралт А, В, С-д заасан зохих зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээтэй харьцуулан үнэлнэ.

4.4 Төлөвлөгөөт хэмжилт мониторинг

- 4.4.1 Ажлын байран дахь тоосонцор, хорт бодисын өртөлтийн түвшин цаг хугацааны явцад өөрчлөгдөж буй эсэхэд хяналт тавих, болзошгүй өвчлөлөөс урьдчилан

сэргийлэх, өртөлтийг бууруулах арга хэмжээний үр нөлөөг үнэлэх зорилгоор төлөвлөгөөт хэмжилт мониторингийг хийнэ.

4.4.2 Үйлдвэрлэлийн технологи өөрчлөгдөх, барилга байгууламжийг өртгөх, химийн бодис шинээр хэрэглэх зэргээр ажлын байрны эрүүл ахуйн нөхцөл өөрчлөгдсөн тохиолдолд тоосонцор, хорт бодисын хэмжилтийг товлосон хугацаанаас өмнө хийж, өртөлтийг тодорхойлж болно.

4.4.3 Ажлын байрны хөдөлмөрийн нөхцөлийн үнэлгээний хүрээнд тоосонцор, хорт бодисын төлөвлөгөөт хэмжилт мониторингийг хийж болно. Давтамж нь Хүснэгт 2-д заасан шаардлагыг хангавал зохино.

САНАМЖ 1: Жижиг, дунд аж ахуйн нэгж байгууллагууд тоосонцор, хорт бодисын өртөлтийг хэмжих багаж төхөөрөмж, мэргэжилтний нөөцгүй байх нь практикт түгээмэл. Ийм тохиолдолд зохих шаардлагыг хангасан мэргэжлийн байгууллагаар хөдөлмөрийн нөхцөлийн үнэлгээний хүрээнд тоосонцор, хорт бодисын төлөвлөгөөт хэмжилт мониторингийг хамт хийлгэж болно.

5 Хорт бодисын өртөлтийг хэмжихэд тавигдах шаардлага

5.1 Хэмжилтийн стратеги

5.1.1 Ажил олгогч тоосонцор, хорт бодис ялгардаг ажлын байранд ажилладаг ажилтнуудынхаа өртөлтийг хэмжиж, үнэлэх үүрэгтэй.

5.1.2 Ажил олгогч нь энэхүү үүргээ биелүүлэхдээ хөдөлмөрийн эрүүл ахуйн мэргэжлийн чадамжийг эзэмшиж, зохих шалгуурыг хангасан мэргэжилтнээ томилж ажиллуулна. Мөн энэ төрлийн үйлчилгээ үзүүлдэг мэргэжилтэн эсвэл мэргэжлийн байгууллагатай хамтран ажиллаж болно.

5.1.3 Өртөлтийн хэмжилтийг хариуцан хийх мэргэжилтэн нь энэхүү стандартад заасан шаардлагыг хангасан хэмжилтийн стратеги төлөвлөгөөг бичгээр боловсруулж ажиллана.

5.1.4 Өртөлтийн хэмжилтийн стратегид дараахыг зайлшгүй багтаах боловч үүгээр хязгаарлагдахгүй. Үүнд:

- 1) Хэмжилтээр тодорхойлох хорт бодисын төрөл (цулцанд нэвтэрдэг тоос, кварц, гагнуурын тоосонцор, металл, бензол, асбест г.м);
- 2) Хэмжилтэд хамрагдах ажлын байрны төрөл эсвэл ажлын байрны ижил өртөлтийн бүлэг;
- 3) Ажлын байр эсвэл ижил өртөлтийн бүлэг бүрийн төлөөлөл болгон хамруулах ажилтны түүвэрийн тоо;
- 4) Сорьц цуглуулалтын үргэлжлэх хугацаа;
- 5) Хэмжилт хийх ээлж (өдрийн, шөнийн г.м);
- 6) Жилийн турш хэмжилт хийх ажлын өдрийн тоо (улирлаас хамааруулж болно);
- 7) Хэмжилтэд ашиглах арга (сорьц цуглуулалт болон шинжилгээний арга техникийг багтаасан) гэсэн мэдээлэл хамаарна.

САНАМЖ 2: Хэмжилтийн стратеги төлөвлөгөөг боловсруулснаар хорт бодисын хэмжилтийг хийхэд хэрэгцээтэй хүний нөөц, багаж төхөөрөмж, зардал, цаг хугацааг тодорхой болгох давуу талтай. Ингэснээр аж ахуйн нэгж байгууллагын хөдөлмөрийн эрүүл ахуйн удирдлага зохион байгуулалтын төлөвлөлтөд ач холбогдолтой.

5.2 Түүвэрлэлт

- 5.2.1 Ажлын байрны төрөл эсвэл ижил өртөлтийн бүлэг бүрийн ажилтнуудын төлөөллийг санамсаргүйгээр түүвэрлэн хэмжилтэд хамруулна.
- 5.2.2 Түүврийн хэмжээ (тоо) нь тухайн ажлын байр эсвэл ижил өртөлтийн бүлгийн ажилтнуудын өртөлтийг статистикийн хувьд хүчин төгөлдөр төлөөлөх чадвартай байна.
- 5.2.3 Тандалт хэмжилтэд ажлын байр эсвэл ижил өртөлтийн бүлгийг төлөөлүүлэн сонгох түүврийн тоо хамгийн багадаа 3 байна.
- 5.2.4 Хугацаат хэмжилт мониторинг болон ажлын байрны хөдөлмөрийн нөхцөлийн үнэлгээнд сонгох түүврийн тоог дараах байдлаар тогтооно.

Хүснэгт 1. Тоосонцор, хорт бодисын өртөлтийн хэмжилтэд ажлын байрыг төлөөлүүлэн сонгох түүврийн тоо

Өртөлтийн түвшин*	Түүврийн тоо
ЗДХ-ний 10%-иас бага	≥3
ЗДХ-ний 10-24%	≥4
ЗДХ-ний 25-49%	≥5
ЗДХ-ний 50%-иас их	≥6

*өртөлтийн түвшинг тандалт хэмжилт эсвэл өмнөх хэмжилтийн үр дүнгээр тодорхойлогдоно.

- 5.2.5 Хэмжилтэд хамрагдах ажлын байранд ажиллагсадын тоо тодорхойлогдсон түүврийн тооноос цөөн бол дараалсан өдрийн хэмжилтээр түүврийн тоог гүйцээнэ.

5.3 Хэмжилтийн арга зүй

- 5.3.1 Ажилтны өртөж буй тоосонцор, хорт бодисын хэмжихдээ бодис тус бүрийг хэмжилтийн үндэсний эсвэл олон улсад хүлээн зөвшөөрөгдсөн стандарт аргаар гүйцэтгэнэ. Хэмжилтийн арга нь дараах шаардлагыг хангасан байна. Үүнд:
 - a. Хэмжих хорт бодист өвөрмөц;
 - b. Аргын илрүүлэх доод хязгаар нь ЗДХ-ний 10%-иас бага;
 - c. Хэмжлийн эргэлзээний бүх боломжит эх үүсвэрүүд нь тодорхой;
 - d. Хэмжлийн эргэлзээг тоон утгаар тооцож илэрхийлсэн байна.
- 5.3.2 Агаарт тоосонцор, хорт бодис ялгаруулдаг ажлын байранд ажиллагсадын өртөлтийн түвшинг тодорхойлох шинжилгээг хувь хүний амьсгалын бүсээс цуглуулсан сорьцонд хийнэ.

MNS 4990:2021

5.3.3 Тоосонцорын сорьц цуглуулахад MNS ISO 7708 зөвшлийн дагуу тоосны ширхэгийг аэродинамик диаметрээр ялгах сорьцлогчийг ашиглана.

Санамж 3: Циклон, импактор, бусад сорьцлогчийг практик түгээмэл хэрэглэдэг. Тоосны ширхэгийг ялгах сорьцлогчийг ашиглахад үйлдвэрлэгчийнх нь зааврыг мөрдөнө.

5.3.4 Сорьц цуглуулалт, шинжилгээний алдаанаас сэргийлэх, үр дүнгийн найдвартай байдлыг баталгаажуулах зорилгоор хос сорьц цуглуулж болно. Хос сорьцонд хийсэн шинжилгээний үр дүнгийн зөрүү 10%-иас хэтрэх ёсгүй.

5.3.5 Шинжилгээ, тээвэрлэлтээс шалтгаалсан алдааг хянах зорилгоор чанарын хяналтын сорьцыг талбайн сорьцтой хамт лабораторид илгээж шинжлүүлнэ.

5.3.6 Хэмжилтийн үр дүнгийн баталгаат байдлын 50% нь сорьц цуглуулалтаас шууд хамаардаг тул баталгаат багажийг сорьц цуглуулалтад ашиглана.

САНАМЖ 4: Сорьц цуглуулах насосны шалгалтыг ISO 13137:2013 стандартын C хавсралтад заасны дагуу мэргэжлийн байгууллага хийдэг. Насосны калибраторын шалгалт тохируулгыг ISO /IEC 17025 стандартын шаардлагын дагуу хийвэл зохино.

5.3.7 Тоосонцор, хорт бодисын өртөлтийг тодорхойлох хэмжилт нь ажилтны эрүүл мэндтэй холбоотой шийдвэрийг гаргах үндэслэл болдог энэ нь үндэсний эсвэл олон улсын түвшинд эрх бүхий байгууллагаар итгэмжлэгдсэн лабораторийн шинжилгээнд үндэслэнэ.

САНАМЖ 5: Тоосонцор, хорт бодисын сорьцонд шинжилгээг хийх лаборатори ISO /IEC 17025 эсвэл үүнтэй дүйцэхүй стандартын менежментийн тогтолцоог хэрэгжүүлдэг байвал зохино. Ийм төрлийн лаборатори нь хэмжилт шинжилгээний баталгаат байдлыг хангах чанарын хяналт, мэдээллийн нууцлалыг хангах, шударга байдал, ёс зүйн зөрчлөөс сэргийлэх зэрэг бодлогыг хэрэгжүүлэн ажилладаг.

5.3.8 Хэмжил зүйн үндэсний чадавхаас хамаарна зарим төрлийн хий төлөвтэй хорт бодисыг хэмжих боломжгүй нөхцөлд өнгөний хувирлын зарчимд суурилсан индикатор гуурсыг хэмжилтэд ашиглаж болно. Индикатор гуурс ашиглах тохиолдолд хэмжилтийн нарийвчлал нь 15%-иас багагүй байна.

5.3.9 Техник технологийн дэвшилт суурилсан шууд хэмжилтийн багажийг хортой хий, уур, тоосонцор хэмжихэд ашиглаж болно. Ийм төрлийн багажинд жилд 1 удаа шалгалт тохируулга хийлгэж хэмжилтийн баталгаат байдлыг хангана.

5.3.10 Хорт хий, хүчилтөрөгчийн дутагдал үүсэх боломжтой худаг, нүх, битүү орчин зэрэг хязгаарлагдмал орчинд ажиллагсдыг хорт хий хэмжиж илрүүлэх дуут дохиолол бүхий багажаар хангана. Ийм төрлийн багажны хэмжих хийн төрөл нь ажлын орчны эрсдэлээс хамаарна.

5.3.11 Хязгаарлагдмал орчны агаарт хий төлөвтэй хорт бодисыг хэмжих багажийг 3-6 сар тутамд үйлдвэрлэгчийн зааврын дагуу стандарт хийгээр шалгаж баталгаажуулна.

5.3.12 Богино хугацаанд хурц хордлого үүсгэх эрсдэлтэй хорт бодисын өртөлт бүхий ажлын байранд тухайн хорт бодисын концентрацыг мэдэрч, зөвшөөрөгдөх дээд

хэмжээнээс хэтэрсэн тохиолдолд гэрлэн болон дуут дохио өгдөг багаж эсвэл мэдрэгч системийг суурилуулж ашиглана.

5.4 Сорьц цуглуулалтын хугацаа

- 5.4.1 Тоосонцор, хорт бодисын сорьц цуглуулалтын хугацаа нь ажлын ээлж(өдөр)-ийн нийт хугацааг төлөөлөхүйц байна.
- 5.4.2 Ажлын ээлж(өдөр)-ийн турш ажлын орчны нөхцөл, өртөлтийн хэв маяг нэгэн хэвийн байдаг тохиолдолд сорьц цуглуулалтын нийт хугацааг 2 цаг хүртэл бууруулж болно. Эсвэл 1 цагийн үргэлжлэх хугацаатайгаар 2-оос цөөнгүй сорьц цуглуулж болно.
- 5.4.3 Ажлын ээлж(өдөр)-ийн турш ажлын орчны нөхцөл, өртөлт хэв маяг тогтмол бус тохиолдолд ээлжийн турш сорьц цуглуулж, цагт жинлэсэн дундаж концентрацыг тодорхойлно.
- 5.4.4 Өртөлтийн нэг ижил хэв маяг ажлын өдрийн турш хэд хэдэн удаа давтагддаг бол хоёроос цөөнгүй мөчлөгийн турш сорьц цуглуулна. Хэрэв нэг мөчлөг нь 2 цагаас богино бол 2 цагаас багагүй хугацаанд сорьц цуглуулна.
- 5.4.5 Богино хугацааны эсвэл агшин зуурын өртөлтийг тооцох зорилготой хэмжилтэд өртөлт хамгийн их байх үеийг сонгож 15-30 турш сорьц цуглуулна. Богино хугацааны хэмжилт нь ажлын ээлж(өдөр)-ийн өртөлтийг төлөөлөхгүй.
- 5.4.6 Өртөлтийн хэв маягийг тодорхойлох зорилгоор 30-60 минутын үечилсэн сорьц цуглуулалтыг ажлын өдрийн турш хийж болно. Үүний үр дүн өртөлт хамгийн их байх хугацаа эсвэл ажлын үйл ажиллагааг тодорхойлно.

5.5 Хугацаат хэмжилт мониторингийн давтамж

- 5.5.1 Энэхүү стандартын 5.2-д заасан түүвэрлэлтийн шаардлагыг хангасан хэмжилтийн үр дүнгийн 80%-ийн итгэх хязгаард тооцоологдсон дундаж утгад үндэслэн хугацаат хэмжилт мониторингийн давтамжийг тогтооно. Хэмжилтийн үр дүнгийн статистик тархалт:
 - a. хэвийн бол арфиметик дундажийг,
 - b. хэвийн логарифм бол геометр дундажийг ашиглана.

Хүснэгт 2. Тоос, хорт бодисын өртөлтийн хэмжилт мониторингийн давтамж

Хэмжилтийн дундаж дүн (80%-ийн итгэх хязгаарт тооцсон)	Хэмжилт мониторингийн давтамж
ЗДХ-ний 10%-иас бага	36 сар тутамд
ЗДХ-ний 11-49%-тай тэнцүү	12 сар тутамд
ЗДХ-ний 50-99%-тай тэнцүүх	6 сар тутамд

ЗДХ-нээс их	3 сар тутамд
-------------	--------------

5.5.2 Ажлын байрны нөхцөл, өртөлтийн хэв маяг өөрчлөгдсөн тохиолдолд өртөлтийн хэмжилтийг дахин хийж, хугацаат мониторингийн давтамжийг шинээр тодорхойлно.

5.5.3 Хамгийн сүүлд хийсэн өртөлтийн хэмжилтийн үр дүнд үндэслэн хэмжилт мониторингийн давтамжийг шинэчлэнэ.

5.6 Хэмжлийн эргэлзээ

Ажилтны өртөж буй тоосонцор, хорт бодисын өртөлтийг үнэлэх хэмжилтийн хэмжлийн өргөтгөсөн эргэлзээ нь дараах шаардлагыг хангасан байна.

Хүснэгт 3. Хорт бодисын өртөлтийн хэмжилтийн хэмжлийн өргөтгөсөн эргэлзээ

Хэмжилтийн хугацааны лавламж	Хэмжилтийн хүрээ	Харьцангуй өргөтгөсөн эргэлзээ	Харьцангуй өргөтгөсөн эргэлзээ (тоосонцор болон уур төлөвтэй бодисын холимог)
Богино хугацааны (15-30 минут)	ЗДХ-ний 50-200%	≤50%	≤50%
Урт хугацааны (ажлын ээлжийн хэмжилт)	ЗДХ-ний 10-50%	≤ 50%	≤ 50%
Урт хугацааны (ажлын ээлжийн хэмжилт)	ЗДХ-ний 50-200%	≤30%	≤ 50%

САНАМЖ 7: Хэмжилтийн багажны шалгалт тохируулгын гэрчилгээнд хэмжлийн эргэлзээ өгөгдсөн байдаг. ISO/IEC 17025:2017 ба үүнтэй дүйцэхүйц итгэмжлэл бүхий лабораториос хүсэлт гаргаж хэмжлийн эргэлзээг сорилтын тайланд тайлагнуулж болно.

6 Өртөлтийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ

6.1 Ажилтны өртөж буй тоосонцор, хорт бодисын өртөлтийг тодорхойлох хэмжилтийн үр дүнг энэхүү стандартын А, В, С Хавсралтад үзүүлсэн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээтэй харьцуулж үнэлнэ.

6.2 Зөвшөөрөгөх дээд хэмжээтэй харьцуулалт хийх хэмжилтийн үр дүнг энэхүү стандартын 7-д заасны дагуу статистик дүн шинжилгээ хийнэ.

6.3 Ажилтан амьсгал хамгаалах хэрэгсэл хэрэглэдэг тохиолдолд түүний үр нөлөөг зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээтэй харьцуулах үнэлгээнд тооцохгүй.

6.2 Цагт жинлэсэн дундаж өртөлтийн үнэлгээ

6.2.1 Цагт жинлэсэн дундаж өртөлтийн хэмжилтийн үр дүнг А, В, С Хавсралтад үзүүлсэн хүснэгтийн (в) баганан дахь 8 цагт жинлэсэн дундаж (ЦЖД) өртөлтийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ (ЗДХ)-тэй харьцуулж үнэлнэ.

6.2.2 Хэрэв ажлын ээлжийн турш нэгээс олон сорьцыг үечилэн цуглуулж, хэмжилт хийсэн бол Томъёо 1-ээр цагт жинлэсэн дундаж өртөлтийг тооцож олно.

Томъёо 1:

$$\text{ЦЖД} = \frac{t_1 C_1 + t_2 C_2 \dots t_n C_n}{\Sigma t}$$

ЦЖД - цагт жинлэсэн дундаж өртөлт (мг/м³, мкг/м³, ppm)

t - сорьц цуглуулсан хугацааны үечлэл (цаг)

C - хугацааны үечлэл хорт бодисын концентрац (мг/м³, мкг/м³, ppm)

Σt - сорьц цуглуулсан нийт хугацаа (цаг)

6.3 Богино хугацааны өртөлтийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ

Ажлын байрны агаар дахь хорт бодисын концентрацыг 15-30 минутын турш цуглуулсан сорьцонд хэмжиж богино хугацааны өртөлтийг тодорхойлж А, В, С Хавсралтад үзүүлсэн хүснэгтийн (г) баганан дахь ЗДХ-тэй харьцуулна.

6.4 Агшин зуурын өртөлтийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ

Ажлын байрны агаар дахь хорт бодисын агшин зуурын өртөлтийн түвшинг хэмжихдээ хамгийн их бохирдолтой үед шууд хэмжилтийн аргаар тодорхойлж А, В, С Хавсралтад үзүүлсэн хүснэгтийн (г) баганан дахь ЗДХ-тэй харьцуулж үнэлнэ. Хэрэв хорт бодисын агшин зуурын өртөлтийн түвшинг шууд аргаар хэмжих техник, технологийн боломжгүй үед 15 минутын турш цуглуулсан сорьцонд тодорхойлно.

6.5 Хорт бодисын хамссан өртөлтийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ

6.5.1 Хүний эрүүл мэндэд ижил төстэй нөлөө үзүүлдэг хэд хэдэн хорт бодис ажлын байрны агаарт нэгэн зэрэг агуулагдаж байвал хорт бодис бүрийн өртөлтийн түвшин($K_1, K_2 \dots K_n$) –г тодорхойлж, тус бүрийн ЗДХ($A_1, A_2 \dots A_n$)-г ашиглан өртөлтийн түвшин ба ЗДХ-ний харьцааны нийлбэрийг Томъёо 2-оор тооцож олно. Хэрэв харьцааны нийлбэр 1-ээс хэтэрвэл ажилтны эрүүл мэндэд сөргөөр нөлөөлнө гэж үзэж, ажил олгогч эдгээр хорт бодисын өртөлтийг бууруулах арга хэмжээг авч хэрэгжүүлнэ.

Томъёо 2:

$$\frac{K_1}{A_1} + \frac{K_2}{A_2} + \dots + \frac{K_n}{A_n} < 1$$

6.5.2 Ажлын байрны агаарт эрүүл мэндэд өөр өөр нөлөө үзүүлэх хэд хэдэн хорт бодис нэгэн зэрэг агуулагдаж байвал хорт бодисын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээг бодис тус бүрээр тодорхойлж, ЗДХ-тэй нь харьцуулна.

6.6 Уртасгасан ажлын цагын өртөлтийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ

Өдөрт 8 цагаас илүү хугацаагаар ажилладаг ажилтнуудын хорт бодисын өртөлтийн дундаж түвшинг А, В, С Хавсралтад үзүүлсэн хүснэгтийн (в) баганан дахь ЗДХ-тэй харьцуулахгүй. Уртасгасан ажлын цагаар ажилладаг ажилтны өртөлтийн түвшинг Томъёо 3-оор тооцож олсон ЗДХ-тэй харьцуулж, үнэлнэ.

Томъёо 3:

$$C_{8\text{цжд-ЗДХ}} \times T_{8\text{цаг}} = C_{\text{хцжд-ЗДХ}} \times T_{\text{хцаг}}$$

$C_{8\text{цжд-ЗДХ}}$	- 8 цагт жинлэсэн дундаж өртөлтийн ЗДХ
$T_{8\text{цаг}}$	- 8 цагийн ажлын ээлж
$C_{\text{хцжд-ЗДХ}}$	- 8 цагт жинлэсэн дундаж өртөлтийн ЗДХ
$T_{\text{хцаг}}$	- 8 цагийн ажлын ээлж

7 Хэмжилтийн үр дүнд хийх статистик дүн шинжилгээ

- 7.1 Үнэлгээг хийж буй хөдөлмөрийн эрүүл ахуйч нь статистикийн тохирох аргыг сонгож ажилтны бүлэг бүрт хийгдсэн хэмжилтийн үр дүнг ЗДХ-ээс хэтэрсэн эсэхийг шалгана.
- 7.2 Хэмжилтийн утгын тархалтын 70 хувийн итгэх дээд хязгаар(ИДХ)ыг ЗДХ-тэй харьцуулна. Хэрэв ИДХ нь ЗДХ-ээс их бол өртөлт нь стандартын шаардлагыг хангаагүй буюу ажилтны эрүүл мэндэд эрсдэлтэй гэж дүгнэнэ. Хэрэв ИДХ нь ЗДХ-ээс хэтрээгүй бол өртөлт зөвшөөрөх хэмжээнд байна гэж үзнэ.
- 7.3 Үр дүнгийн статистикийн ач холбогдолыг хангахын тулд зургаагаас цөөнгүй тооны хэмжилтийг ажилтны бүлэг бүрт хийнэ. Мөн ажлын өөр өөр өдрүүдэд хэмжилт хийх нь статистик ач холбогдлыг нэмэгдүүлнэ.
- 7.4 Логарифм хэвийн тархалттай хэмжилтийн дүн**
- 7.4.1 Хэмжилтийн үр дүнгийн статистик тархалт логарифм хэвийн бол геометр дундаж, геометр стандарт хазайлтыг Томъёо 4,5-аар тооцож олно.

Томъёо 4:

$$\ln(GM) = \frac{\sum_l^n \ln(x_i)}{n}$$

$$GM = e^{\frac{\sum_l^n \ln(x_i)}{n}}$$

Томъёо 5:

$$\ln(GSD) = \sqrt{\frac{\sum_l^n (\ln(x_i) - \ln(GS))^2}{n-1}} GSD$$

$$GSD = e^{\sqrt{\frac{\sum_l^n (\ln(x_i) - \ln(GS))^2}{n-1}}}$$

GM	- Геометр дундаж
GSD	- геометр стандарт хазайлт
x_i	- хэмжилтийн үр дүн

n - хэмжилтийн тоо

7.4.2 Өртөлтийн зэрэг (U_R) утгыг томъёо 6-аар тооцоолон олж Хүснэгт 4-д дэх U_T утгатай хэмжилтийн тооноосоо хамааруулан харьцуулна.

Томъёо 6:

$$U_R = \frac{\ln(ЗДХ) - \ln(GM)}{\ln(GSD)}$$

U_R - өртөлтийн зэрэг
 GM - геометр дундаж
 GSD - геометр стандарт хазайлт
 $ЗДХ$ - зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ

7.5 Хэвийн тархалттай хэмжилтийн дүн

7.5.1 Хэмжилтийн үр дүнгийн статистик тархалт хэвийн бол арфиметик дундаж, стандарт хазайлтыг Томъёо 7-аар тооцож **олно**.

Томъёо 7:

$$AM = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$SD = e \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M)^2}{n - 1}}$$

AM - арфиметик дундаж
 SD - стандарт хазайлт
 x_i - хэмжилтийн үр дүн
 n - хэмжилтийн тоо

7.5.2 Өртөлтийн зэрэг(U_R)-ийн утгыг Томъёо 8-аар тооцож олно

Томъёо 8:

$$U_R = \frac{ЗДХ - AM}{SD}$$

U_R - өртөлтийн зэрэг
 AM - арфиметик дундаж
 SD - стандарт хазайлт
 $ЗДХ$ - зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ

7.6 Хэмжилтийн дүнг дүгнэх

7.6.1 Хэмжилтийн үр дүнгийн статистик тархалтаас хамааруулан тооцож олсон өртөлтийн зэргийг Хүснэгт 4-д харьцуулалтын утгатай харьцуулж үнэлнэ. Өртөлтийн зэрэг нь харьцуулалтын утгатай тэнцүү эсвэл их бол өртөлт ЗДХ-ээс хэтрээгүй буюу шаардлага хангасан гэж дүгнэнэ. Хэрэв өртөлтийн зэрэг харьцуулалтын утгаас бага ЗДХ-ээс хэтэрсэн буюу ажилтны эрүүл мэндэд эрсдэлтэй гэж дүгнэнэ.

Хүснэгт 4. Өртөлтийн хэмжилтийн тооноос хамаарсан ө харьцуулалтын зэрэг

Өртөлтийн хэмжилтийн тоо n	Харьцуулалтын утга U_T	Өртөлтийн хэмжилтийн тоо n	Харьцуулалтын утга U_T
6	2,187	19	1,878
7	2,120	20	1,870
8	2,072	21	1,863
9	2,035	22	1,857
10	2,005	23	1,851
11	1,981	24	1,846
12	1,961	25	1,841
13	1,944	26	1,836
14	1,929	27	1,382
15	1,917	28	1,828
16	1,905	29	1,824
17	1,895	30	1,820
18	1,886		

Жишээ 1: Зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээний утга 10 мг/м^3 байх нийт тоосны зургаан хэмжилтийн статистик тархалт тогарифм хэвийн тохиолдолд өртөлтийн дүн дараах байдлаар дүгнэнэ.

Хэмжилтийн үр дүн мг/м^3	Хэмжилтийн үр дүн (натурал логарифмаар)
0,8	-0.223143551
0,9	-0,105360516
1,1	0,09531018
1,4	0,336472237
4,5	1,504077397
6	1,791759469

ln(GM)	0,566519203
ln(GSD)	0,863733553

GM=1.76 мг/м³; GSD =2.37 мг/м³

Өртөлтийн зэргийн тооцоолол:

$$U_R = \frac{\ln(10) - 0,566519203}{0,863733553} = 2,009$$

Дүгнэлт: Зургаан хэмжилтийн дүнд өртөлтийн зэрэг UR утга (2,009) харьцуултын утга UT (2,187) бага тул нийт тоосны өртөлт ЗДХ-ээс хэтрэх магадлалтай буюу стандартын шаардлага хангаагүй байна.

8 Урьдчилан сэргийлэлтийн арга хэмжээний төлөвлөлт

- 8.1 Өртөлтийн хэмжилтийн үр дүнд үндэслэн ажил олгогч ажилтны эрүүл мэндийг тоосонцор, хорт бодисын өртөлтөөс хамгаалах урьдчилан сэргийлэлтийн арга хэмжээний төлөвлөгөө боловсруулж, хэрэгжүүлнэ.
- 8.2 Урьдчилан сэргийлэлтийн төлөвлөгөөг боловсруулахад дараах стратегийг баримтлана. Үүнд:
- 1) Өртөлтийн түвшин ЗДХ-ний 10%-иас бага тохиолдолд урьдчилан сэргийлэлтийн тусгайлсан төлөвлөгөө шаардлагагүй. ХАБЭА-н үйл ажиллагааны хүрээнд өртөлтийг нэмэгдүүлэхгүй байхад анхаарч, 36 сар тутамд өртөлтөд тандалт хийнэ.
 - 2) Өртөлтийн түвшин ЗДХ-ний 10-49%-тай тэнцүү бол урьдчилан сэргийлэлтийн төлөвлөгөө нь өртөлтийг тухайн түвшнээс нэмэгдүүлэхгүй байхад чиглэж:
 - Хөдөлмөрийн эрүүл мэндийн удирдлага-зохион байгуулалт;
 - Өртөлтийн эх үүсвэр, дамжих замд чиглэсэн инженер технологийн арга хэмжээг төлөвлөнө.
 - Өртөлтийн түвшин нь ЗДХ-ний 25%-иас хэтэрсэн ажилтныг эрүүл мэндийн хугацаат үзлэг тандалтад хамруулж болно.
 - 3) Өртөлтийн түвшин ЗДХ-ний 50-100%-тай тэнцүү бол өртөлтийг ЗДХ-ний 50%-иас бага түвшинд бууруулах:
 - Хөдөлмөрийн эрүүл мэндийн удирдлага-зохион байгуулалт;
 - Өртөлтийн эх үүсвэр, дамжих замд чиглэсэн инженер технологийн арга хэмжээ;
 - Ажилтны эрүүл мэндийн хугацаат үзлэг, тандалтийг төлөвлөнө.
 - Ажил олгогчийн шийдвэрээр эсвэл ажилтны хүсэлтээр амьсгал хамгаалах хэрэгслийг MNS 6654 стандартын дагуу хэрэглүүлж болно.

4) Өртөлтийн түвшин ЗДХ-нээс хэтэрсэн тохиолдолд өртөлтийн түвшнийг шат дараатай бууруулж ЗДХ-ний 50%-иас бага түвшинд хүргэх, ажилтны эрүүл мэндийг хамгаалахын тулд:

- Хөдөлмөрийн эрүүл мэндийн удирдлага-зохион байгуулалт;
- Өртөлтийн эх үүсвэр, дамжих замд чиглэсэн инженер технологийн арга хэмжээ;
- Ажилтны эрүүл мэндийн хугацаат үзлэг, тандалт;
- Амьсгал хамгаалах хэрэгслийг MNS 6654 стандартын дагуу хэрэглүүлэх арга хэмжээг төлөвлөнө.

8.3 Тоосонцор, хорт бодисын өртөлтийг бууруулах урьдчилан сэргийлэлтийн төлөвлөгөөний үр нөлөөг жилд нэг удаа үнэлнэ.

9 Өртөлтийн хэмжилтийн тайлан

9.1 Ажлын байран дахь хорт бодисын өртөлтийг тодорхойлох хэмжилтийн тайланд дараах мэдээллүүд багтана. Үүнд:

- a. Үнэлгээ хийсэн байгууллага, мэргэжилтийн нэр
- b. Хэмжилт үнэлгээний зорилго
- c. Хэмжсэн бодисын нэр
- d. Хэмжилтэд хамрагдсан талын нэр, хаяг;
- e. Ажлын байрны мэдээлэл, нөхцөл;
- f. Хэмжилтийн үеийн ажиглалтын мэдээлэл;
- g. Хэмжилтэд хэрэглэсэн арга, багаж, шинжилгээ хийсэн лабораторийн мэдээлэл;
- h. Хэмжилтийн үр дүнгийн чанар хангалттай холбоотой мэдээлэл;
- i. Хэмжилтийн цаг, огноо (эхэлсэн, дуусан)
- j. Хэмжигдсэн бодисын концентраци ажлын байрны бүлэг бүрээр;
- k. Хэмжилтийн дүнг ЗДХ-эй харьцуулсан үр дүн ажлын байрны бүлэг бүрээр;
- l. Амьсгал хамгаалах хэрэгслийн хэрэглээ:

9.2 Ажилтны өртөж буй хорт бодисын өртөлт ЗДХ-ээс хэтэрсэн бол зохих эрсдэлийн менежментийг хэрэгжүүлэх талаар зөвлөмжийг тайланд бичнэ.

10 Ашигласан материал

1. BSI EN 689:2018. Workplace exposure – Measurement of exposure by inhalation to chemical agents – Strategy for testing compliance with occupational exposure limits values
2. BS EN 482:2012+A1:2015. Workplace exposure-General requirements for performance of procedure for the measurement of chemical agents
3. ACGIH, Threshold Limit Values for chemicals substances and physical agents and Biological exposure indices, 2020

Төгсөв.