



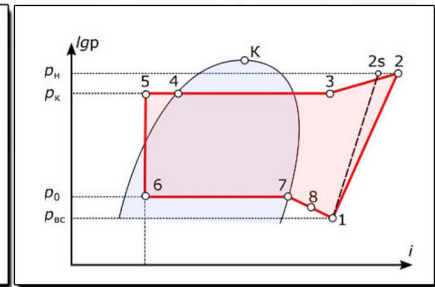
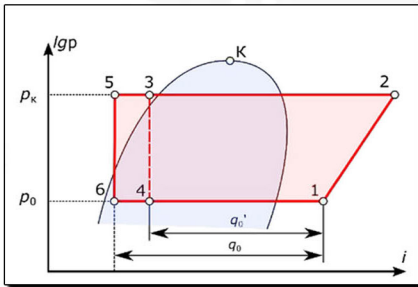
БАЙГАЛЬ ОРЧИН, АЯЛАЛ
ЖУУЛЧЛАЛЫН ЯАМ



БОАЖЯ-НЫ
ОЗОНЫ ҮНДЭСНИЙ АЛБА



НҮБ-ЫН БАЙГАЛЬ
ОРЧНЫ ХӨТӨЛБӨР



ХӨРГӨЛТ, АГААРЖУУЛАЛТЫН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ТЕХНИКЧ

СИСТЕМИЙГ ХӨРГӨХ БОДИСООР ЦЭНЭГЛЭХ
ЧАДАМЖИЙН ГАРЫН АВЛАГА

Улаанбаатар хот
2023



Энэхүү гарын авлагыг Монгол улсын Байгаль орчин, аялал жуулчлалын яамны Озоны үндэсний алба “Гидрохлорфторт нүүрстөрөгч (ГХФН/НСFC)-ийн төрлийн хөргөх бодисыг үе шаттай бууруулах менежментийн хөтөлбөр” (НРМР)-ийн ГХФН/НСFC бодисын хэрэглээг хянах бодлого, дүрэм журмыг бэхжүүлэх ажлын хүрээнд НҮБ-ын Байгаль орчны хөтөлбөр, Монреалийн протоколыг хэрэгжүүлэх Олон талт сангийн дэмжлэгээр “Хөргөлтийн тоног төхөөрөмжийн техникч”, “Агааржуулалтын тоног төхөөрөмжийн техникч” мэргэжлийн ЧСС-ын стандарт, хөтөлбөрийн багц материалын бүрэлдэхүүн хэсгийн хүрээнд боловсруулж хэвлэв.

ЧАДАМЖИЙН ГАРЫН АВЛАГА

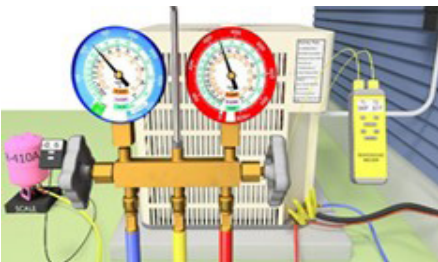
(Тухайн мэргэжлээр суралцагсад, салбарын техникийн ажилтнууд болон багш нарт зориулав)

Салбар: Хүнс, Хөдөө аж ахуй, Барилга, Эрчим хүч, Уул уурхай болон салбар дундын мэргэжилтэн

Мэргэжил: Хөргөлтийн тоног төхөөрөмжийн техникч
Агааржуулалтын тоног төхөөрөмжийн техникч

Чадамжийн нэгж: СИСТЕМИЙГ ХӨРГӨХ БОДИСООР ЦЭНЭГЛЭХ

Чадамжийн нэгжийн код: MEE-RAC-0011



ННА 34.9
ДАА 621.9
ЗТ А-26

Гарын авлагыг боловсруулсан:

Д. Яндүүлэн	Монгол улсын зөвлөх инженер
П. Алтанцэцэг	Технологийн дээд сургуулийн хөргөлтийн тоног төхөөрөмжийн багш
А. Отгонбаяр	МХХАХ-ны дэргэдэх “Мастер чадамж” сургалтын төвийн багш, “Цикл-Хүч” ХХК-ийн ерөнхий инженер
Д. Дуламсүрэн	БОАЖЯ-ны ОУА-ны ахлах мэргэжилтэн, хөтөлбөрийн нэгжийн зохицуулагч

Хянаж, зөвлөсөн:

Ц. Адъяасүрэн	БОАЖЯ-ны ОУА-ны захирал, профессор (Ph.D)
Д. Дуламсүрэн	БОАЖЯ-ны ОУА-ны ахлах мэргэжилтэн, төслийн нэгжийн зохицуулагч

Хэвлэлийн эхийг бэлтгэсэн: А.Төмөр-Өлзий
Хэвлэлийн хуудас: 4.5
Цаасны хэмжээ: 176x250
ISBN - 978-9919-0-2100-9
“ТСО” Принтинг ХХК-д хэвлэв.

АГУУЛГА

ӨМНӨХ ҮГ	4
ТАЛАРХАЛ	6
НЭР ТОМЪЁО, ТОДОРХОЙЛОЛТ	7
ТОВЧИЛСОН ҮГ	9
МЕЕ-РАС-0011 “СИСТЕМИЙГ ХӨРГӨХ БОДИСООР ЦЭНЭГЛЭХ”	
ЧАДАМЖИЙН НЭГЖ	11
ЧН-В10: СИСТЕМИЙГ ХӨРГӨХ БОДИСООР ЦЭНЭГЛЭХ	12
Чадамжийн элемент 1: ХӨРГӨХ БОДИСЫН ТӨРЛИЙГ НЯГТЛАХ	12
ХӨРГӨХ БОДИС, АНГИЛАЛ	14
ХӨРГӨХ БОДИСЫН БАЙГАЛЬ ОРЧИНД ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨ	29
ОЗОНЫ ДАВХАРГА БОЛОН БАЙГАЛЬ ОРЧНЫГ ХАМГААЛАХ	
ОЛОН УЛСЫН БОЛОН ДОТООДЫН ЭРХ ЗҮЙН ЗОХИЦУУЛАЛТ	32
Гүйцэтгэлийн үнэлгээ	38
Чадамжийн элемент 2: ЖИН БЭЛТГЭХ	41
ЖИНГИЙН ТУХАЙ, ТҮҮНИЙ АШИГЛАЛТ	42
Гүйцэтгэлийн үнэлгээ	45
Чадамжийн элемент 3: ХӨРГӨХ БОДИС БЭЛТГЭХ	48
ХӨРГӨХ БОДИСЫГ БЭЛТГЭХ, ЦЭНЭГЛЭХ	49
Гүйцэтгэлийн үнэлгээ	56
Чадамжийн элемент 4: НЭМЖ ЦЭНЭГЛЭХ	59
ХӨРГӨХ СИСТЕМД ХӨРГӨХ БОДИС НЭМЭХ ТУХАЙ,	
ТҮҮНД ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА	61
Гүйцэтгэлийн үнэлгээ	64
ХОЛБОГДОХ ЗАРИМ ҮГИЙН МОНГОЛ-АНГЛИ-ОРОС ХЭЛНИЙ ТОВЧ ТОЛЬ	
.....	67
АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ	69
ХАВСРАЛТ	71

Өмнөх үг

Монгол улсын эдийн засаг жилээс жилд эрчимтэй хөгжиж шинэ техник технологи хурдацтай нэвтэрч барилга, хот байгуулалт, хүнс, хөдөө аж ахуй, уул уурхай, зам тээвэр, аялал жуулчлал, харилцаа холбоо, эрүүл мэнд зэрэг олон салбарт хөргөлт, агааржуулалтын тоног төхөөрөмж өргөнөөр хэрэглэх боллоо.

Хөргөлт, агааржуулалтын тоног төхөөрөмжийн угсралт, суурилуулалт, засвар үйлчилгээний чиглэлээр ажиллагсдын чадамжийг дээшлүүлэх нь Монгол улсын барилга болон хүнс, хөдөө аж ахуйн салбарын ажил, үйлчилгээний чанар, хүнсний аюулгүй байдалд үлэмж нөлөөтэй болсоор байна.

Нөгөө талаар хөргөлт, агааржуулалтын тоног төхөөрөмжийн угсралт, суурилуулалт, засвар үйлчилгээний ажил нь озоны давхарга, дэлхийн дулааралд үлэмж нөлөөтэй химийн бодис хэрэглэж байгаа нь эдгээр ажил үйлчилгээг эрхлэгч аж ахуйн нэгжийн хариуцлага, техникчдийн мэдлэг, ур чадвар, хандлагыг өөрчлөх, шатамхай, өндөр даралттай, хортой орлуулах хөргөх бодисыг аюулгүй ашиглахад тэднийг сургаж, дадлагажуулах, улмаар чадамжийн үнэлгээ, баталгаажуулалтанд хамруулж, чадамжийн гэрчилгээтэй ажилтнаар уг ажлыг гүйцэтгүүлэх хэрэгцээ, шаардлага урган гарч байна.

Үүнтэй уялдуулан Монгол Улсад “Гидрохлорфторт нүүрстөрөгч (ГХФН/НСFC)-ийн төрлийн бодисын хэрэглээг үе шаттай бууруулах менежментийн хөтөлбөр (HPMP)”-ийн ГХФН/НСFC бодисын хэрэглээг хянах бодлого/дүрэм журмыг бэхжүүлэх үйл ажиллагааг хэрэгжүүлэх ажлын хүрээнд Хөргөлт, агааржуулалтын “Засвар үйлчилгээний сайн арга туршлага”-ын бүрэлдэхүүн хэсгийг багтаасан хөргөлт, агааржуулалтын засвар үйлчилгээний засварчин, техникч мэргэжлийн чадамжид суурилсан сургалтын хөтөлбөр боловсруулах замаар үндэсний гэрчилгээжүүлэлтийн системийг бэхжүүлэх ажлыг санаачлан хэрэгжүүлж, дэмжиж ирсэн. Энэхүү ажлын хүрээнд НҮБ-ын Байгаль орчны хөтөлбөр, Озоны үе давхаргыг задалдаг бодисын тухай Монреалийн протоколыг хэрэгжүүлэх Олон талт сангийн дэмжлэгээр “Хөргөлтийн тоног төхөөрөмжийн техникч”, “Агааржуулалтын тоног төхөөрөмжийн техникч” мэргэжлийн Ажил мэргэжлийн лавлах/стандарт, чадамжид суурилсан сургалтын хөтөлбөр, үнэлгээний багц төлөвлөгөө болон энэхүү гарын авлагыг боловсруулж хэвлүүлэв.

Гарын авлагад үйлдвэрлэлийн дадлага, сургалтаар эзэмших шаардлагын нэгжид хамаарах элемент бүрийн онолын мэдлэг, хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, хөдөлмөр хамгааллын зааварчилгаа, гүйцэтгэх үүрэг, ажилбарын тогтсон дарааллын дагуу зураг дүрслэлийн аргаар зааж харуулсан төдийгүй, суралцагч тухайн ажилбаруудыг гүйцэтгэж байгаа байдалд ажиглалт хийн суралцах арга зүйг тусгасан болно.

Гарын авлагыг чадамжид суурилсан сургалтын зарчим болох ажлын байран дээр зайлшгүй гүйцэтгэх ажилбаруудыг ажил мэргэжлийн дүн шинжилгээний ДАКУМ арга зүйгээр тодорхойлсон.

Гарын авлагыг багш сургалтын үйл явцыг төлөвлөх, удирдах, хянах зэрэг сургалтын үйл ажиллагаандаа тогтмол ашиглах, суралцагч дадлагын ажлыг гүйцэтгэх, бие даан суралцах, өөрийнхөө ахиц, дэвшлийг үнэлэхэд зориулсан болно.

Багш үйлдвэрлэлийн дадлагын сургалтаар суралцагчдын олж авсан мэдлэг, ур чадварыг үнэлэх болон суралцагч өөрийгөө үнэлэх зорилгоор ашиглах үнэлгээний хуудсыг багтаасан нь чухал ач холбогдолтой болсон.

Гарын авлагыг Монгол улсын зөвлөх инженер Д.Яндүүлэн, багш П.Алтанцэцэг, инженер А.Отгонбаяр нар нөр их цаг хүч, хөдөлмөр зарцуулж боловсруулж гаргасан бөгөөд мөнхүү ажлыг гүйцэтгэхэд БОАЖЯ-ны ОУА-ны ахлах мэргэжилтэн, хөтөлбөрийн зохицуулагч Д.Дуламсүрэн бүх талын зөвлөгөө өгч, удирдан зохион байгуулж, төр хувийн хэвшлийн түншлэлийн зарчимыг дэмжиж, салбар хоорондын уялдаа холбоог бэхжүүлэн ажилласныг цохон тэмдэглэхэд таатай байна.

Энэхүү гарын авлага нь хөргөлт, агааржуулалтын засвар үйлчилгээний техникийн ажилтнууд суралцаж хөгжих, дадлагажих, хөдөлмөрийн зах зээлд мэргэшлийн өндөр ур чадвартайгаар хөргөлт, агааржуулалтын угсралт, суурилуулалт, засвар үйлчилгээг олон улсын стандартын шаардлагын түвшинд гүйцэтгэх чадавхтай болох үйлсэд тус дэм болж, эх дэлхийн “бамбай” Озоны давхаргыг хамгаалах, уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулах үйлс хийгээд улс орны хөгжил дэвшилд түлхэц болох болтугай.

***БОАЖЯ-ны ОУА-ны захирал, Байгаль орчны гавъяат ажилтан,
доктор, профессор Ц.Адъяасүрэн***

ТАЛАРХАЛ

Монголын Хөргөлт, агааржуулалтын салбарын инженер, техникийн ажилтнуудыг чадавхжуулах болон Озоны давхарга болон дэлхийн дулааралд ээлтэй хөргөх бодис болон тухайн бодисоор ажилладаг хөргөлт, агааржуулалтын тоног төхөөрөмжийн засвар үйлчилгээний сайн арга туршлагыг нэвтрүүлэхэд дэмжин ажилладаг, гарын авлагыг боловсруулах санал санаачлагыг гаргасан “Гидрохлорфторт нүүрстөрөгч (ГХФН/НСF-С)-ийн төрлийн бодисын хэрэглээг үе шаттай бууруулах менежментийн хөтөлбөр (НРМР)-ийн төсөл хэрэгжүүлэх нэгж, Монгол Улсын БОАЖЯ-ны Озоны үндэсний албаны захирал Ц.Адъяасүрэн, ахлах мэргэжилтэн, хөтөлбөрийн нэгжийн зохицуулагч Д.Дуламсүрэн болон ОУА-ны хамт олонд талархсанаа илэрхийлье.

Энэхүү гарын авлагын агуулгыг тодорхойлж буй чадамжийн жагсаалт болон элемент бүрийг DACUM аргаар гаргахад гар бие оролцон үнэтэй зөвлөлгөө, саналаа өгсөн Монголын Хөргөлт, Халаалт, Агааржуулалтын холбоо (МХХАХ)-ны ерөнхийлөгч Ц.Өсөхжаргал, “Мастер чадамж” төвийн захирал доктор Ш.Энх-Амгалан болон тус холбоонд нэгдэж ажилладаг аж ахуй нэгж, байгууллага, компанийн удирдлагууд, инженер, техникийн ажилтнууд, чиглүүлэн ажилласан Хөдөлмөр нийгмийн хамгааллын яамны харъяа хуучнаар Мэргэжлийн боловсрол, сургалтын Үнэлгээ, мэдээлэл, арга зүйн төв (Хөдөлмөр нийгмийн хамгааллын сургалт, үнэлгээ, судалгааны институт)-ийн Б.Отгонбүзмаа, О.Саруул, Ц.Мөнхнаран, Л.Лувсанвандан, Э.Ундрал нарт мөн талархсанаа илэрхийлье.

Гарын авлагын зохиогчид

НЭР ТОМЪЁО, ТОДОРХОЙЛОЛТ

Мэргэжил:

Тодорхой ажил, хөдөлмөр эрхлэхэд шаардагдах мэдлэг, чадвар, дадлын цогцыг;

Мэргэшил:

Тодорхой мэргэжлийн хүрээнд ажил гүйцэтгэхэд шаардагдах мэргэжлийн мэдлэг, чадвар, дадлын түвшинг;

Мэргэжлийн боловсрол:

Тодорхой мэргэжлийн үйл ажиллагааг гүйцэтгэх хэрэгцээнд нийцүүлж зохион байгуулалттай сургалтаар эзэмшүүлсэн мэргэжлийн мэдлэг, ур чадвар, хөдөлмөрийн болон харилцааны соёлын төлөвшлийг;

Техникийн боловсрол:

Техник, технологийн үйл ажиллагааг гүйцэтгэх, удирдах хэрэгцээнд нийцүүлж зохион байгуулалттай сургалтаар эзэмшүүлсэн үйлдвэрлэл, техник, технологийн мэргэжлийн мэдлэг, ур чадвар, хөдөлмөрийн болон харилцааны соёлын төлөвшлийг;

Мэргэшлийн түвшин:

Ажилтны эзэмших мэдлэг, чадвар, гүйцэтгэх ажил үүргийн төлөвшил, хариуцлага, хандлагын хүрээг стандартаар тодорхойлсон мэргэшлийн шатлалыг;

Мэргэжлийн суурь чадвар:

Нийгмийн харилцаанд оролцоход шаардагдах мэдлэг, чадвар, төлөвшлийг;

Чадамжид суурилсан сургалт:

Мэргэжлийн боловсрол сургалтаар ажлын байранд тухайн ажлыг ажил, мэргэжлийн стандартын дагуу гүйцэтгэхийн тулд эзэмших шаардлагатай мэдлэг, ур чадвар, хандлагыг олгох, төлөвшүүлэхэд чиглэсэн сургалт;

Чадамж:

Мэргэжлийн боловсрол сургалтаар ажлын байранд тухайн ажлыг ажил, мэргэжлийн стандартын дагуу гүйцэтгэхийн тулд эзэмших шаардлагатай мэдлэг, ур чадвар, хандлага;

Чадамжийн нэгж:

Үндэсний хэмжээнд хүлээн зөвшөөрөгддөг гүйцэтгэлийн үнэлэмжийн хамгийн бага нэгж бөгөөд ихэвчлэн үр дүнгээр хэмжигддэг. Тодорхой ажил үүргийг гүйцэтгэхэд шаардагдах мэдлэг, ур чадвар, хандлагыг;

Чадамжид суурилсан үнэлгээ:

Суралцагчийн ажил, үүргийг мэргэжлийн дэлгэрэнгүй тодорхойлолтод нийцүүлэн зөв, нямбай хийж гүйцэтгэж байгаа эсэхийг чадамжийн нэгжийн хүрээнд боловсруулсан гүйцэтгэлийн шалгуур үзүүлэлтийн дагуу нотолгоонд суурилан үнэлгээ хийж, баримтжуулах үйл явц;

Чадамжийн нэгжийн үнэлгээ:

Тухайн хувь хүн чадамжийн стандартыг хангаж буй эсэхийг тодорхойлохын тулд нотлох материал, мэдээлэл цуглуулж холбогдох үнэлэлт, дүгнэлт гаргах үйл явц;

Чадамжийн элемент:

Чадамжийн нэгжийн дагуу гүйцэтгэх ёстой ажлын гол хэсгүүд буюу ажилбарыг хийж гүйцэтгэхэд шаардлагатай гол үе шатууд. Элементүүд нь тодорхой ажлыг гүйцэтгэхэд хэрэгцээтэй үйлдлүүдийг буюу алхмуудыг тодорхойлдог;

Гүйцэтгэлийн шалгуур элемент:

Чадамжийн нэгж болон элементүүдийн тавигдсан стандартын дагуу гүйцэтгэх шалгуур;

Үнэлгээний төлөвлөгөө:

Зорилтот бүлгийг ямар чадамжийн нэгжийн шалгуур үзүүлэлтийн дагуу хэзээ, хаана, хэрхэн яаж үнэлэхийг төлөвлөсөн баримт бичиг;

Үүрэг:

Чадамжийн нэгжийн хүрээнд хариуцан гүйцэтгэх уялдаа холбоо бүхий ажилбаруудын багц;

Ажилбар:

Бүтээгдэхүүн, үйлчилгээ, шийдвэр гаргах үйл явцад тодорхой цаг хугацаанд хийж гүйцэтгэх шаардлагатай ажиглагдахуйц, хэмжигдэхүйц, бие даасан үйлдлийг хэлнэ;

Алхам:

Ажилбарыг хийж гүйцэтгэхэд шаардагдах дараалсан үйлдлийн нэг бөгөөд энэ нь дангаараа тухайн ажлын үр дүнг илэрхийлдэггүй;

Ажилбарын дүн шинжилгээ:

Тухайн ажилбарыг гүйцэтгэхэд тавигдах шалгуур, үйл ажиллагааны алхам (технологи дараалал), шаардагдах багаж, тоног төхөөрөмж, мэдлэг, ур чадвар, хандлага, аюулгүй ажиллагааны дүн шинжилгээ;

Ганцаарчилсан зааварчилга:

Суралцагч бүрт шаардагдах мэдлэг, ур чадвар, зан үйл, хандлага төлөвшлийг бий болгоход чиглэсэн тухайн хувь хүний онцлог, суралцах арга барил, хурдад тохирсон зөвлөлгөө;

Зааварчилга:

Сургалтын хөтөлбөр нь агуулга буюу “юу сурах ёстой”-г тогтоодог бол зааварчилга нь сурахаар зорьж буй зүйлээ хэрхэн яаж, ямар арга хэрэгслээр эзэмшихийг заасан удирдамж юм.

Сургалтын нөөц материал:

Суралцагч ажлын даалгавраа гүйцэтгэхэд шаардагдах мэдлэг, ур, чадвар, хандлага төлөвшлийг олж авахад туслах сургалтын хэрэглэгдэхүүн, хүний нөөц болон бусад шаардлагатай материал, хэрэгсэл; [13]

ТОВЧИЛСОН ҮГ

ААН	Аж ахуйн нэгж
БОАЖЯ	Байгаль орчин, аялал жуулчлалын яам
ОУА	Озоны Үндэсний Алба
НРМР/ГХФН	HCFC Phase out Management Plan “Гидрохлорфторт нүүрстөрөгч (ГХФН/HCFC)-ийн төрлийн бодисын хэрэглээг үе шаттай бууруулах менежментийн хөтөлбөр
МХХАХ	Монголын Хөргөлт, Халаалт, Агааржуулалтын холбоо
ХНХСҮСИ	Хөдөлмөр, Нийгмийн Хамгааллын Сургалт, Үнэлгээ, Судалгааны Институт
ЧН	Чадамжийн нэгж
ЧСС	Чадамжид суурилсан сургалт
ЧССҮ	Чадамжид суурилсан сургалт, үнэлгээ
ЧЭ	Чадамжийн элемент
CFC	Chlorofluorocarbon
ХФН	Хлорфторт нүүрстөрөгч
HCFC	Hydrochlorofluorocarbons
ГХФН	Гидрохлорфторт нүүрстөрөгч
HFC	Hydrofluorocarbons
ГФН	Гидрофторт нүүрстөрөгч

HC	Hydrocarbon
HU	Нүүрсустөрөгч
ХАБЭА	Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуй
ХХАА	Хөдөлмөр хамгаалал, аюулгүй ажиллагаа
MEE	Mongolian Electricity and Energy/Монголын цахилгаан эрчим хүчний салбар
RAC	Refrigeration and Air Conditioning/Хөргөлт, агааржуулалтын систем (кондиционерийн)
ODP	Ozone Depletion Potential/Озон задлах чадвар
GWP	Global Warming Potential/Дэлхийн дулааралд нөлөөлөх чадвар
TPV/ДБХ	Дулааны бургуйдах (тохируулах) хаалт
NBP/ ХБЦ	A normal boiling point/Хөргөх бодисын хэвийн буцлах цэг (температур)
COP/АҮК	Coefficient of performance /ашигт үйлийн коэффициент
ATEL/ХХЧҮХ	Acute-toxicity exposure limit/Хурц хоруу чанарын үйлчлэлийн хязгаар
LFL	Lower flammability limit/Шатах чадварын доод хязгаар
TLV-TWA	Threshold limit value-time weighted average/Босго хязгаарын утга-жигнэсэн дундаж хугацаа
LFL/ШЧДХ	lower flammability limit/Шатамхай чанарын доод хязгаар
OS/ХАБ	Occupational Safety/Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал
AA	Аюулгүй ажиллагаа

MEE-RAC-0011 “СИСТЕМИЙГ ХӨРГӨХ БОДИСООР ЦЭНЭГЛЭХ” ЧАДАМЖИЙН НЭГЖ

Тухайн чадамжийн нэгж нь “Хөргөлтийн тоног төхөөрөмжийн техникч” мэргэжлийн стандартын В үүргийн “ХӨРГӨЛТИЙН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖ СУУРИЛУУЛАХ”, “Агааржуулалтын тоног төхөөрөмжийн техникч” мэргэжлийн F үүргийн “АГААРЖУУЛАЛТ (КОНДИЦИОНЕР)-ЫН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН УГСРАЛТЫН АЖИЛЛАГААГ ТУРШИХ”* мэргэшлийн хүрээнд багтана.

В ҮҮРЭГ: ХӨРГӨЛТИЙН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖ СУУРИЛУУЛАХ Чадамжийн жагсаалт

№	Чадамжийн нэр	Чадамжийн код
B1	Тоног төхөөрөмж сонгох	MEE-RAC-0003
B2	Суурилуулах газар сонгох	MEE-RAC-0004
B3	Угсралтын гарын авлагатай танилцах	MEE-CD-0005
B4	Гадна тоног төхөөрөмж суурилуулах	MEE-RAC-0005
B5	Ууршуулагч суурилуулах	MEE-RAC-0006
B6	Шугам хоолойн холболт хийх	MEE-RAC-0007
B7	Цахилгааны холболт хийх	MEE-RAC-0008
B8	Системийн битүүмжлэл шалгах	MEE-RAC-0009
B9	Системийг вакуумдах	MEE-RAC-0010
B10	Системийг хөргөх бодисоор цэнэглэх	MEE-RAC-0011
	ЧЭ 1: Хөргөх бодисын төрлийг нягтлах	
	ЧЭ 2: Жин бэлтгэх	
	ЧЭ 3: Хөргөх бодис бэлтгэх	
	ЧЭ 4: Нэмж цэнэглэх	
	ЧЭ5: Ресиверийн хөргөх бодисыг системд өгөх	
B11	Хэрэглэгчид заавар өгөх	MEE-CD-0006

*“Агааржуулалтын тоног төхөөрөмжийн техникч” мэргэжлийн “АГААРЖУУЛАЛТ (КОНДИЦИОНЕР)-ЫН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН УГСРАЛТЫН АЖИЛЛАГААГ ТУРШИХ” F үүргийн “Системийг хөргөх бодисоор цэнэглэх” F-3 чадамжийн нэгжийн агуулга нь “Хөргөлтийн тоног төхөөрөмжийн техникч” мэргэжлийн “Системийг хөргөх бодисоор цэнэглэх” B10 чадамжийн нэгжийн агуулгад багтана.

ЧН-В10: СИСТЕМИЙГ ХӨРГӨХ БОДИСООР ЦЭНЭГЛЭХ

Чадамжийн нэгжийн тодорхойлолт: Энэ нэгжид хөргөлтийн системд хөргөх бодис шинээр цэнэглэх, системийн дан хөргөх бодис багассан тохиолдолд нэмж цэнэг хийхэд шаардагдах мэдлэг, ур чадвар, хандлагыг тодорхойлсон.

Энэхүү чадамжийн нэгж нь доорх чадамжийн элементүүдээс тогтоно. Үүнд:

ЧЭ 1: Хөргөх бодисын төрлийг нягтлах

ЧЭ 2: Жин бэлтгэх

ЧЭ 3: Хөргөх бодис бэлтгэх

ЧЭ 4: Нэмж цэнэглэх

ЧЭ 5: Ресиверийн хөргөх бодисыг системд өгөх

Чадамжийн элемент 1: ХӨРГӨХ БОДИСЫН ТӨРЛИЙГ НЯГТЛАХ

Зорилго: Ашиглах гэж буй хөргөх бодисын төрлийг нягтлан тодорхойлж тухайн хөргөх бодист тавигддаг шаардлагын дагуу ажлын байрыг бэлтгэхэд оршино.

БАГАЖ ХЭРЭГСЭЛ:

Тусгай зориулалтын багаж, хэрэгсэл

- Детектор
- Хөргөх бодисын төрлийг тодорхойлох анализатор
- Хөргөх бодис илрүүлэгч индикатор, бодис

Ерөнхий зориулалтын багаж, хэрэгсэл

- Амтай түлхүүр, тусгай түлхүүр
- Торцовны иж бүрдэл
- Пранцус

МАТЕРИАЛ:

- Хөргөх бодис
- Савангийн хөөс

БУСАД ХЭРЭГСЭЛ

- Хөргөх бодисын төрөл, шинж чанарын үзүүлэлт бүхий жагсаалт
- Үйлдвэрлэгчийн гарын авлага, шошго (компрессор болон бусад төхөөрөмж дээрх пайз)
- Бусад эх сурвалжийн баримтууд (ТРВ, шугам хоолойн төрөл болон түүний дээрх тэмдэглэгээ, захиалагч болон нийлүүлэгчийн гэрээ, түүнтэй дүйцэхүйц баримт г.м)
- Тэмдэглэл хийх хэрэгсэл (компьютер, бичгийн хэрэгсэл, баримтжуулах дижитал эх үүсвэр)

ХӨДӨЛМӨР ХАМГААЛЛЫН ХУВЦАС, ХЭРЭГСЭЛ:

- Шатамхай эсвэл өндөр даралттай, хоруу чанартай хөргөх бодистой бол галын хор болон анхааруулах тэмдэг
- ХАБЭА-н иж бүрэн хувцас (ажлын өмд, цамц, хамгаалалттай ажлын гутал)
- Нэг бүрийн хамгаалах хэрэгсэл (каска, нүдний шил, хошуувч, бээлий)

МЭДЛЭГ:

- Хөргөх бодисын ангилал, шинж чанар, хэрэглээ
- Озоны давхарга, Дэлхийн дулаарлын тухай
- Байгаль орчин буюу Озоны давхарга, Дэлхийн дулааралд хөргөх бодисын үзүүлэх нөлөө
- Монреалын протокол, Кигалийн нэмэлт, өөрчлөлтийн тухай
- Хөргөх бодистой холбоотой Үндэсний хууль, эрх зүйн орчин, стандарт (MNS ISO 817:2020, MNS ISO 5149:2020)

УР ЧАДВАР:

- Хөргөлтийн тоног төхөөрөмжийн шошго болон бусад эх үүсвэрээс хөргөх бодисын талаар мэдээллийг авч дүгнэлт хийж, шийдвэр гаргах
- Ажлын байрны эрсдлийг үнэлэх

ХАНДЛАГА:

- Эмх цэгцтэй, нягт нямбай ажиллах
- Хийж буй зүйлдээ өөриймсөг, анхаарал болгоомжтой ажиллах
- Багаар ажиллах, бусдыг сонсох, зөвшилцөх

ЭРСДЛИЙГ ТООЦОХ:

- Гарын авлага, шошго, мэдээлэл авах материалгүй байх
- Мэдээлэл дээрх тэмдэглэгээ, дүрслэлийг ойлгохгүй байх
- Даралтат сав тэсэрч дэлбэрэх
- Өндрөөс унах, бусад гэмтэл авах
- Шугам хоолой болон холболтуудыг гэмтээх
- Багаж хэрэгслийг унагааж гэмтээх
- Хэмжилтийн багажны заалт, хуваарийг буруу харах
- Хөргөх бодист хордох, түлэгдэх, хөлдөх
- Байгаль орчинд буюу агаар мандалын озоны давхаргад хөргөх бодис алдах

АНХААРАХ ЗҮЙЛ:

- Багаж, хэрэгсэл, материалын чанар, стандартын шаардлага хангасан байх
- Хөргөх бодист тохирох багаж, хэрэгслийг сонгож, ашиглах
- Хөргөх бодисын төрлийг нягтлах



ХӨРГӨХ БОДИС, АНГИЛАЛ

Хөргөх бодист тавигдах шаардлага

Хөргөлтийн машинд ашиглаж буй ажлын биеийг хөргөх бодис гэж нэрлэдэг. Хөргөх бодис нь термодинамик, физик-хими, физиологи болон байгаль экологид тавигдах шаардагдлагыг хангасан шинж чанартай байх ёстой. Хөргөх бодисыг сонгохдоо доорх шалгуур үзүүлэлтэд тулгуурлан сонгодог (Зураг 1).



Зураг 1. Хөргөх бодисыг сонгоход тавигдах шалгуур үзүүлэлтүүд [1.хууд 34]

1. Химийн шинж чанар ба тогтвортой байдал

Хөргөх системийн ашиглалтын үед хөргөх бодис бусад бодис, материалд ямар хариу үйлчлэл үзүүлж байгаагаар нь химийн тогтвортой байдлыг тодорхойлдог. Хөргөх бодис нь системийн аливаа бодис, материалтай урвалд ордоггүй, уусгагчийн үүрэг гүйцэтгэдэггүй байх шаардлагатай. Өөрөөр хэлбэл хөргөлт, агааржуулалтын тоног төхөөрөмжүүд болон шугам хоолойг хийсэн металл, материалууд, компрессорын тосолгооны тос [1.хууд 35], холбогдох нэмэлт бодисууд (хөргөх бодисын алдагдлыг илрүүлдэг тодруулагч бодис, тосыг шингэлэгч, бага зэргийн сүвийг бөглөгч бодис г.м), хөдөлгүүрийн хуванцар материал, хавхлага болон фитинг¹-гийн чигжээс материал, тууз, фильтр-хатаагч² доторх чийг хатаагч бодис (цеолот, силикагель) зэрэг багтана. Үүнээс гадна чийг, агаар гэх мэт зарим нэгэн бодисыг мөн бохирдуулагч гэж тооцдог [1. хууд 35].

Озон задалдаг хлорфторт нүүрстөрөгч (ХФН/СFC), гидрохлорфторт нүүрстөрөгч (ГХФН/НСFC), дэлхийн дулааралд өндөр нөлөөтэй гидрофторт нүүрстөрөгч (ГФН/НFC) болон байгалийн гаралтай нүүрсустөрөгч (НУТ/НС) нь ихэнх материалуудтай нийцдэг. Учир нь хөргөлт, агааржуулалтын системийн тоног төхөөрөмжийг эдгээр хөргөх бодист зориулан хийдэг. Гэсэн хэдий ч зарим төхөөрөмж нь тодорхой хольц, нэмэлтүүд ашиглахаар бүтээгдсэн тул зарим хөргөх бодис ашиглах үед тухайн материалд тохирохгүй тохиолдол гардаг.

Нүүрстөрөгчийн давхар исэл (CO₂) нь зарим эластомер (жийргэвч, тууз, чигжээс)-тэй тохирдоггүй тул зөвхөн түүнд зориулсан тоног төхөөрөмж, материалыг ашиглах ёстой [1. хууд 35].

Аммиак нь зэс болон зэсийн хайлш, цахилгааны утас тусгаарлагч олон материалтай нийцдэггүй. Тиймээс аммиакын тоног төхөөрөмжийн хийцийн материал нь нүүрстөрөгчит болон зэвэрдэггүй ган байдаг.

2. Аюулгүй байдлын үзүүлэлт

Хөргөх бодисын аюулгүй байдлыг үндсэн хоёр шалгуур үзүүлэлтээр ангилдаг. Үүнд, хоруу болон шатамхай чанар багтана.

Хөргөх бодисын хоруу чанар гэдэг нь засвар үйлчилгээ хийх явцад хөргөх бодистой харьцаж буй техникийн ажилтнууд болон цаашлаад хөргөлт, агааржуулалтын тоног төхөөрөмж байрласан өрөө тасалгаанд

¹ фитинг (fittings)-шугам хоолойн холбох хэрэгсэл буюу эрээст холбоосны эд анги [10]

² фильтр-хатаагч (filter dryers)-хөргөх бодисын чийгийг шингээгч, бургуйдах хаалтны нүх сүвийг бөглөрөхөөс сэргийлэн механик бохирдлыг шүүж цэвэрлэх зориулалттай шугам хоолойн тоноглол [10]

байгаа хүн, амьтны эрүүл мэнд, аюулгүй байдалд хурц (богино хугацаанд) болон архаг (урт хугацаанд) байдлаар нөлөөлж, хордуулах чанарыг хэлнэ. Хүний биеийг цочмог хордуулж болзошгүй алдагдсан хөргөх бодисын зөвшөөрөгдсөн хамгийн их хэмжээг хурц хоруу чанарын үйлчлэлийн хязгаар (ATEL- acute-toxicity exposure limit) гэнэ.

Хөргөх бодисын архаг хоруу чанар нь үйлчлэлийн дундаж хугацаа буюу ердийн ажлын өдрийн 8 цаг, долоо хоногийн 40 цагт үйлчлэх хөргөх бодисын дундаж хэмжээ (TLV-TWA- Threshold limit value-time weighted average) бөгөөд түүний үйлчлэлд бараг бүх ажилтан нэгээр тогтохгүй удаа өртөж байдаг. Тухай өдөртөө сөрөг үр дагавар илэрдэггүй [1. хууд 37].

Шатамхай чанар. Хөргөх бодисын шатамхай чанар нь тухайн хөргөх бодисоор ажилладаг тоног төхөөрөмж болон түүнийг ашиглаж, засвар үйлчилгээ хийж байгаа хүмүүсийн аюулгүй байдалд нөлөөлж байдаг. Хөргөх бодисын шатамхай байдлыг гал ноцоход хүргэдэг агаар дахь хөргөх бодисын хамгийн бага хэмжээ (концентраци) буюу шатах чадварын доод хязгаар (LFL-lower flammability limit)-ын хэмжээгээр үнэлдэг.

Олон улсын болон үндэсний хэмжээний стандарт MNS ISO 817:2020-д хөргөх бодисын хоруу чанар болон шатамхай байдлаар нь аюулгүй байдлын зургаан бүлэгт хуваадаг (Хүснэгт 1). Энэ ангилал нь үсэг, тоо гэсэн 2 тэмдэгтээс тогтох бөгөөд том үсгээр хоруу чанар, цифр нь шатамхай чанарыг илэрхийлдэг. Хөргөх бодисын хоруу чанарыг хөргөх бодисын TLV-TWA агууламжаар тодорхойлдог бөгөөд хоруу чанар бага бол “А”, өндөр бол “В” үсгээр тэмдэглэдэг. Хөргүй хөргөх бодис гэж байхгүй, өөрөөр хэлбэл ямар нэг хэмжээгээр хүний эрүүл мэндэд сөргөөр нөлөөлж болзошгүй. Шатах чадвараар нь галын тархалтгүй “1”, бага шатамхай чанартай “2”, өндөр шатамхай чанартай “3” гэж ангилдаг. [1. Хууд 37]

Хөргөх бодисын аюулгүй байдлын ангилал*

Шатамхай байдал	Аюулгүй байдлын бүлэг	
Шатамхай чанар өндөр	A3	B3
Шатамхай чанар	A2	B2
Шатамхай чанар бага	A2L	B2L
Галын тархалтгүй	A1	B1
	Хоруу чанар бага	Хоруу чанар өндөр

* MNS ISO 817:2020, EN 378, ASHRAE 34 стандартын дагуу ангилал

Эх сурвалж: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/29025/NEWRefr>

3. Үнэ ба олдоц

Өнөөгийн байдлаар HFC-ээс HCFC-ийн төрлийн хөргөх бодисын үнэ хямд байна. Аммиак нь HFC, HCFC төрлийн хөргөх бодисоос хямд үнэтэй. Нэг төрлийн хөргөх бодисын үнэ нь шинээр үйлдвэрлэгдсэн болон дахин боловсруулсан эсэхээс шалтгаалж өөр өөр байдаг. Энэ нь чанарын хувьд ялгаатай болохыг илэрхийлж байгаа тул сонголт хийхдээ анхаарах хэрэгтэй. [1. хууд38]

Хөргөх бодисыг сонгохдоо үнэ багатай, олдоцтой, байгаль орчинд ээлтэй, ажлын даралт өндөр биш [1.хууд38], засвар үйлчилгээ хийхэд төвөгшил багатай, ХАБЭА-н шаардлага хангасан бодисыг сонгох шаардлагатай.

4. Ажлын даралт

Системийн сорох, шахах талын ажлын даралтыг авч үзэх нь маш чухал байдаг. Хэвийн ажлын нөхцөлд атмосферын даралтаас өндөр буцлах даралттай хөргөх бодис сонгох нь тохиромжтой бөгөөд ингэснээр хөргөх бодис алдагдах үед агаар, чийг систем рүү сорогдохоос сэргийлдэг. Тиймээс хөргөх бодисын хэвийн буцлах температур буюу цэг (ХБЦ-NBP-a normal boiling point) нь хүлээгдэж буй буцлах температураас бага байх ёстой. Системийн төхөөрөмжүүдийн хувьд тооцоолон тогтоосон конденсацын даралт зөвшөөрөгдсөн даралтаас хэтрэхгүй байх бөгөөд энэ нь хөдөлмөрийн аюулгүй байдлыг хангах нөхцөл болдог. [1. хууд 35]

5. Хөргөх бодисын термодинамик болон тээвэрлэгдэх шинж чанар

Хөргөх системийн үр ашгийн чухал шалгуурын нэг нь хөргөх (эсвэл дулааны насос) системийн хүйтэн үйлдвэрлэх бүтээмж, үр ашгийг илэрхийлэх эрчим хүчний (энерги) зарцуулалт, ашигт үйлийн коэффициент буюу хөргөлтийн коэффициент (COP-coefficient of performance) юм. Эдгээрт хөргөх бодисын хэд хэдэн шинж чанар нөлөөлдөг. Үүнд:

- ханасан хөргөх бодисын даралт-температурын хамаарал
- критик цэгийн температур
- нууцлагдмал дулаан
- нягт
- зуурамтгай шинж чанар
- дулаан нэвтүүлэлт
- хувийн дулаан багтаамж зэрэг болно.

Системийн хүйтэн үйлдвэрлэх бүтээмж болон хөргөлтийн коэффициент (COP-coefficient of performance) нь үндсэндээ тухайн системийн (компрессор, дулаан солилцооны аппаратууд, шугам хоолойн) хийц болон горимоос хамаардаг боловч хөргөх бодисын шинж чанар үүнд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг.

Нууцлагдмал дулаан, нягт, дулаан нэвтрүүлэлт, хувийн дулаан багтаамж зэргээс хамаардаг шахалтын зэрэг (ханасан хөргөх бодисын даралт, температурын үзүүлэлтээр тодорхойлогддог), дулаан солилцооны аппаратын бүтээмж, системийн даралтын алдагдал нь хөргөлтийн коэффициент (COP)-д нөлөөлдөг.

Өгөгдсөн буцлах болон конденсацийн температуртай хөргөлтийн (эсвэл халаах) системийн бүтээмж нь нууцлагдмал дулаан, компрессорт сорогдож буй хийн нягтаас хамаардаг.

Нүүрсхүчлийн хий (R744)-гээр ажилладаг хөргөх системийн хувьд ажлын даралт нь критик даралт, температурт ойрхон тул өндөр даралтанд ажилладаг хөргөх бодис хэмээн тооцогддог. Үүнтэй адил критик температурын ойролцоо эсвэл түүнээс дээш ажиллахаар тусгайлан төлөвлөөгүй бол критик температур нь харьцангуй өндөр (конденсацийн температураас дор хаяж 20К дээш) байх хөргөх бодисыг сонгох хэрэгтэй. [1. хууд 35]

ХӨРГӨХ БОДИСЫН НЭРШИЛ БА АНГИЛАЛ

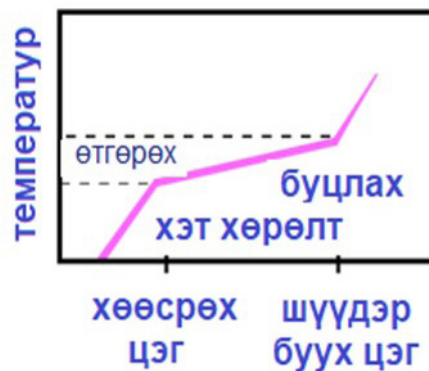
Хөргөх бодисыг түүнд тавигдах шаардлага, химийн найрлагаас нь нь хамааруулан доорх байдлаар ангилдаг. Үүнд:

1. Хөргөх бодисыг **органик** ба **органик бус** хөргөх бодис гэж хоёр үндсэн хэсэгт хуваадаг [1.хууд 39].
Органик хөргөх бодист CFC, HCFC ба HFC хэмээх галогент (галогений бүлгийн элемент буюу F, Cl, Br, I-той холбогдсон нэгдэл) нүүрсустөрөгчит хөргөх бодисууд багтана [1.хууд 39].
Органик биш хөргөх бодист байгалийн хөргөх бодис буюу нүүрсустөрөгчит нэгдэл (HC), нүүрстөрөгчийн давхар исэл (CO₂), аммиак (NH₃), ус (H₂O), агаар багтдаг. [1. хууд 39]
2. ASHRAE 34 стандарт дээр үндэслэн олон улсад хүлээн зөвшөөрөгдсөн ойлголт дээр тулгуурлан хөргөх бодисыг ангилдаг бөгөөд энэ нь химийн найрлагаар ангилах арга юм [2]. (Энэ линкээс дэлгэрүүлэн үз. www.iifiir.org/en/doc/1034-aac)
Энэхүү ангиллыг MNS ISO-817:2020 Хөргөх бодис-Тэмдэглэгээ ба аюулгүй байдлын ангилал (Хөргөх бодисын нэршил, аюулгүй байдлын ангиллын стандарт) стандартын 7-р хэсэгт тусгасан [12]. Энэ стандартыг <https://estandard.gov.mn/standard/v/6622> хаягаар дэлгэрүүлж үзэж болно.
3. Хөргөх бодис нь **цэвэр** (дан) ба **хольц** гэсэн 2 төрөл байдаг [2].
Хөргөх бодис бүрийг үсэг, тооноос бүтсэн тэмдэглэгээгээр ялгадаг. Энэ ялгах тэмдэглэгээний угтвар R үсэг нь хөргөх бодис (refrigerant) гэдгийг, тоо нь химийн найрлагыг илэрхийлдэг. Жишээ нь цэвэр хөргөх бодист R22, R134a, R600a, R717 гэх мэт тэмдэглэгээтэй байдаг. Хольц хөргөх бодис нь хэд хэдэн цэвэр хөргөх бодисоос тогтдог бөгөөд дотор нь зеотроп, азеотроп гэж хуваадаг. Зеотроп хольц R4xx, эсвэл R5xx гэсэн тэмдэглэгээтэй байдаг. [2].
4. Хольц хөргөх бодис нь зеотроп, азеотроп гэсэн хоёр төрөлтэй. Тодорхой даралтанд шингэрэх, буцлах үеийн температур нь хөргөх бодисын азеотроп хольц хувьд цэвэр хөргөх бодисынх шиг тогтмол байдаг (Зураг 2). [1.хууд 47]



Зураг 2. Азеотроп хольц

Хөргөх бодисын зеотроп хольц нь шингэрэх (конденсаци), буцлах процессын үед цэвэр бодис шиг байдаггүй бөгөөд түүнийг бүрдүүлж буй бодисуудын найрлагын молийн харьцаа байнга өөрчлөгдөж байдаг. Өөрөөр хэлбэл хольцын шингэрэх болон буцлах үеийн температур нь тогтмол биш өөрчлөгддөг (Зураг 3).



Зураг 3. Зеотроп хольц

5. Хөргөх бодисыг ХАБЭА-н шаардлагын дагуу хоруу болон шатамхай чанараас нь хамааруулан доорх байдлаар ангилдаг (Зураг 4).[1.хууд 37]

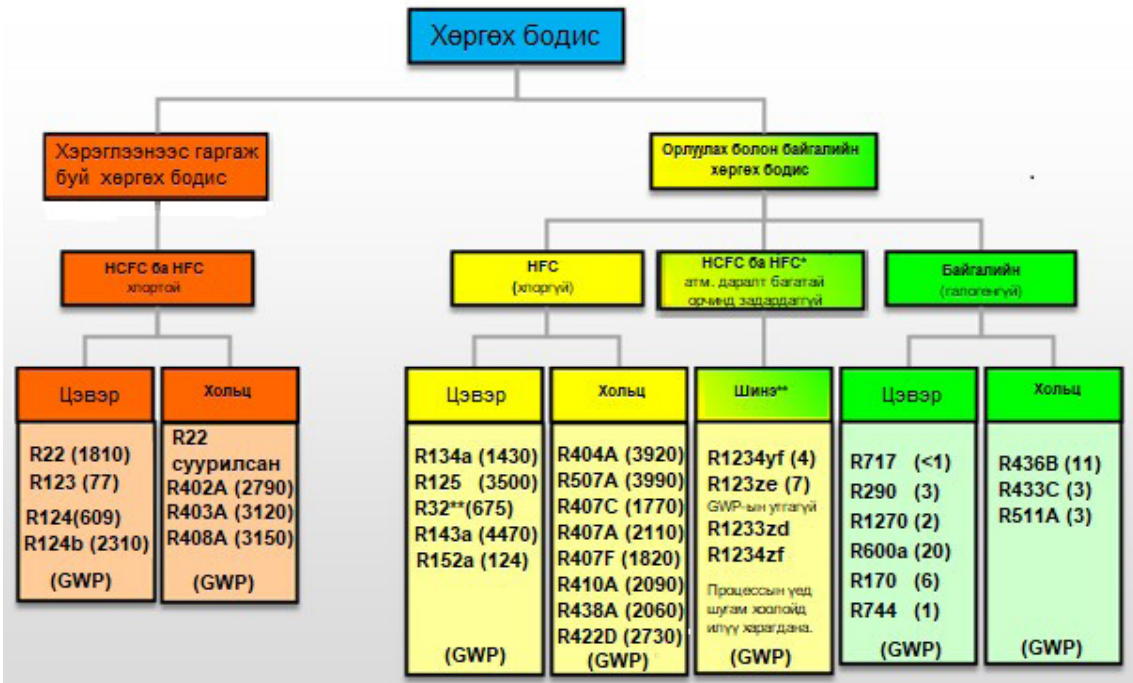
ХӨРГӨХ БОДИСЫН АЮУЛГҮЙ БАЙДЛЫН АНГИЛАЛ**

АНГИЛАЛ	АЮУЛГҮЙ БАЙДЛЫН БҮЛЭГ	
	А ХОРТ ШИНЖ ЧАНАР БАГА	В ХОРТ ШИНЖ ЧАНАР ИХ
1 Шатамхай бус	A1 Жнь: R-22, R-134a, R-410A, R-404A, R-407C, R-744 CO ₂	B1 ☠️ Жнь: R-123
2L Шатамхай шинж чанар багатай 🔥	A2L Жнь: R-32, R-1234yf	B2L ☠️ Жнь: R-717 (Аммиак)
2 Шатамхай 🔥🔥	A2 Жнь: R-152a	B2 ☠️
3 Шатамхай шинж чанар өндөртэй 🔥🔥🔥	A3 Жнь: R-290 (Пропан), R-600a (Изо-бутан)	B3 ☠️

**MNS ISO 817:2020 Хөргөх бодис-Тэмдэглэгээ ба аюулгүй байдлын ангилал (Хөргөх бодисын нэршил, аюулгүй байдлын ангиллын стандарт)

Зураг 4. Шатамхай болон хоруу чанараар илэрхийлсэн аюулгүй байдлын ангилал

6. Хөргөх бодисуудыг байгаль орчин тэр дундаа Озоны давхарга, Дэлхийн дулааралд нөлөөлж буй байдлаас нь шалтгаалан “Хэрэглээнээс гаргаж буй хөргөх бодис”, “Орлуулах хөргөх бодис” гэж хуваадаг (Зураг 5). [3]



Зураг 5. Хөргөх бодисын ангилал [3]

* HFO гэж нэрлэдэг. Энэхүү химийн нэгдлийн давхар холбоо нь сул байдаг тул молекулууд нь агаар мандалд хурдан задардаг.

** R32 (HFC) зэрэг олон шинэ хөргөх бодис нь шатамхай. Байгалийн хөргөх бодисын хувьд R744-аас бусад нь ихэнхдээ шатамхай чанартай байдаг.

ХӨРГӨХ БОДИСЫН НЭРШИЛ, ТЭМДЭГЛЭГЭЭ

Хөргөх бодисын олон улсын тэмдэглэгээ нь **Refrigerant** буюу хөргөх бодис гэсэн үгний эхний үсэг **R**, мөн тухайн хөргөх бодисын химийн нэгдэл болон ангиллыг (цэвэр болон хольц) илэрхийлсэн тоонуудаас тогтсон байдаг.

Органик хөргөх бодис нь CH_4 (метан), C_2H_6 (этан), C_3H_8 (пропан), C_4H_{10} (бутан) гэсэн нүүрсустөрөгчит нэгдлийн устөрөгчийн атомыг фтор, хлор, бром, иод зэрэг галогений бүлгийн элементээр бүрэн болон хэсэгчлэн сольсноор үүссэн бодисууд юм. Эдгээр бодисуудыг атомын тооноос нь хамааруулан доорх байдлаар нэрлэж тэмдэглэдэг.

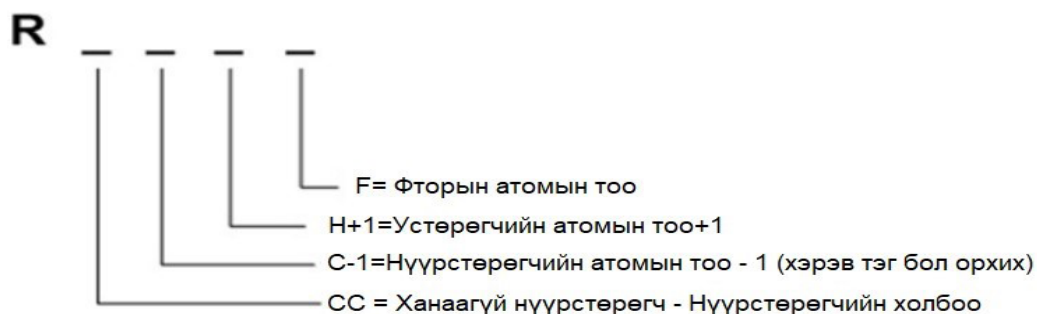
Метанаас үүссэн хөргөх бодис нь хоёр оронтой цифрээс тогтох бөгөөд түүний эхний цифр нь устөрөгчийн тооноос нэгээр илүү тоо байх бөгөөд түүний сүүлийн цифр нь фторын атомын тоог заадаг. Жишээ нь, R11 буюу $CFCl_3$, R12 буюу CF_2Cl_2 , R13 буюу CF_3Cl байна.

Хэрэв тухайн метаны устөрөгч нь бүрэн солигдоогүй үлдсэн бол эхний цифр устөрөгчийн атомын тоогоор нэмэгддэг. Жишээ нь, R22 буюу CHF_2Cl , R31 буюу CH_2FCl байна.

Бусад нүүрс устөрөгчит нэгдлээс тогтсон хөргөх бодисыг гурван цифрээр тэмдэглэдэг бөгөөд сүүлийн цифр фторын атомын тоог, харин эхний хоёр тоо этан бол 11, пропан бол 21 болохыг илэрхийлдэг. Жишээ нь, R113 буюу $C_2F_3Cl_3$ бол этанаас үүссэн, фторын атом 3, устөрөгч бүрэн солигдсон болохыг илэрхийлж байна. Хэрэв устөрөгчийн атом үлдсэн бол сүүлээсээ хоёр дахь цифр дээр нэмж бичнэ. Жишээ нь, R134a буюу $C_2H_2F_4$ гэх мэтээр тэмдэглэдэг.

Энэхүү тэмдэглэгээг зургаар илэрхийлэн харуулвал (Зураг 6):

ASHRAE Standard 34



Зураг 6. Хөргөх бодисын дугаарлалт (ASHRAE Standard 34) [25]

Хольц хөргөх бодисыг 400 ба 500-аар тэмдэглэнэ.

Зеотроп хольц 400-аар эхэлсэн бүлэгт багтана. Ижил хөргөх бодисуудтай боловч өөр өөр харьцаатай зеотроп хольцыг ялгахын тулд дугаарын ард (А, В, С...) гэсэн үсгийг бичнэ. Жишээ нь, R410А буюу түүний найрлагад R32/R125 нь 50/50% гэсэн харьцаагаар орж бүрдүүлсэн гэсэн үг юм.

Азеотроп хольцыг 500-аар эхэлсэн бүлэгт багтаана. Ижил хөргөх бодистой боловч өөр өөр харьцаатай азеотроп хольцыг ялгахын тулд дугаарын ард (А,В,С...) гэсэн үсгийг бичнэ. Жишээ нь, 507А буюу R125/ R143а нь 50/50%-ийн харьцаатай байна.

Хэрэв дөрвөн оронтой бол баруун талаас дөрөв дэх тоо нь нүүрстөрөгч-нүүрстөрөгч гэсэн хослосон холбоосын тоог илтгэх ба хэрвээ энэ холбоос тэгтэй тэнцүү байвал тэмдэглэхгүй.

Органик бус байгалийн хөргөх бодисыг гурван тоогоор тэмдэглэх бөгөөд эхний цифр болох 7 гэсэн тоо байгалийн гаралтай болохыг илэрхийлэх бөгөөд харин сүүлийн хоёр орон тухайн бодисын молекул массыг илэрхийлсэн тоо байна. Жишээ нь аммиак (NH₃) буюу R717, ус (H₂O) бол R718, нүүрсхүчлийн хий (CO₂) буюу R744 гэж тэмдэглэдэг. Хөргөх системд аммиак (R717), гидрохлорфтортнүүрстөрөгч (HCFC), гидрофтортнүүрстөрөгч (HFC), нүүрсустөрөгчит нэгдэл (HC), нүүрстөрөгчийн давхар исэл CO₂ (R744)-ийг хөргөх бодис болгон түгээмэл ашигладаг.

Зарим хөргөх бодисын шинж чанар [3]

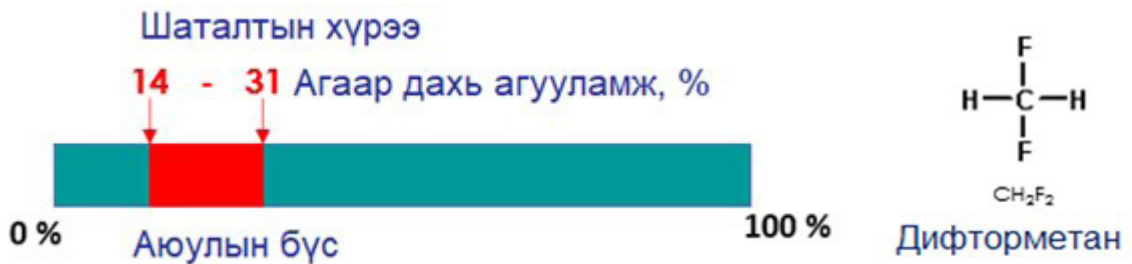
Хүснэгт 2

HFC төрлийн цэвэр болон хольц хөргөх бодисууд

R-134a, HFC-32, R-404A, R-407C, R410A, R507A	
<input checked="" type="checkbox"/> Давуу тал	<input type="checkbox"/> Сул тал
<ul style="list-style-type: none"> Озоны давхарга задалдаггүй. (ODP=0) Шатамхай биш 	<ul style="list-style-type: none"> Дунд зэргийн GWP буюу дулааралд нөлөөлдөг. Ашиглаж буй тос {полиол эфирийн тос (POE), поли алкилглюколын тос (PAG)} нь өндөр гигроскоп³ шинжтэй байдаг.
<ul style="list-style-type: none"> HCFC хөргөх бодистой ойролцоо бүтээмжтэй (R407C) 	<ul style="list-style-type: none"> COP⁴ нь HCFC-ээс бага Системийн хийцийн материалтай нийцтэй байдал, бат бэх нь асуудалтай Системд өөрчлөлт хийх шаардлагатай

Хөргөх бодис R32

- + HFC төрлийн цэвэр хөргөх бодис
- + Буцлах температур нь $-51,70\text{C}$
- + Минераль тос ашигладаг, гэхдээ түүнтэй холилдоггүй.



Зураг 7. R32 хөргөх бодисын химийн томъёо, шаталтын хүрээ [3]

HFC төрлийн хольцуудын хэрэглээ

Хөргөх бодис R407C

- HCFC22-ыг орлуулна.
- Төхөөрөмжийг шинэчлэн өөрчлөх боломжтой.

Хөргөх бодис R410A

- HCFC22-ыг орлуулна.
- Шинэ системийн хувьд илүү өндөр даралттай байдаг.
- Хөргөх бодисыг сэргээж ашиглахыг зөвлөдөггүй.

Хөргөх бодис R507A

- HCFC22-ыг орлуулна.
- Худалдааны хөргөх систем дэх R22-ын суурин дээр үүссэн HFC хольцыг солих боломжтой.
- Шинэ системийн хувьд илүү өндөр даралттай байдаг.
- Системийн үйл ажиллагааны бүх хүрээнд ижил шинж чанарыг үзүүлдэг тул түүнийг шинэ болон тухайн ашиглагдаж буй системд адилхан хэрэглэж болно.

³ Гигроскоп - (грек) бодис ба материалын чийг шингээх шинж чадвар

⁴ COP - Coefficient of Performance - ашигт үйлийн коэффициент

НС төрлийн хөргөх бодисууд

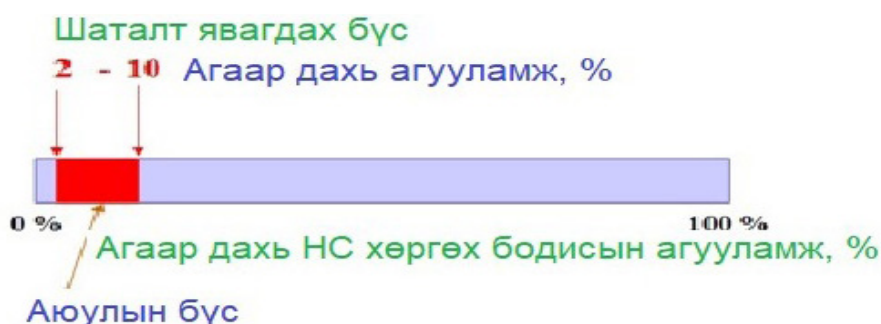
Хүснэгт 3

НС төрлийн хөргөх бодисуудын шинж чанар

НС-290 (C ₃ H ₈ Propane), R-1270 (C ₃ H ₆ Propylene)	
<input checked="" type="checkbox"/> Давуу тал	<input checked="" type="checkbox"/> Сул тал
<ul style="list-style-type: none"> Озоны давхарга задалдаггүй. (ODP=0) Дэлхийн дулааралд нөлөөлөх чадвар бага (GWP) Урт хугацаанд ашиглах боломжтой Минерал тосыг ашигладаг бөгөөд зохих зуурамтгай шинж чанартай бол бусад өргөн хэрэглэгддэг хөргөлтийн тосыг ашигладаг. НС-290 ба НС1270, НСFC-тэй ойролцоо хүйтэн үйлдвэрлэх хүчин чадалтай 	<ul style="list-style-type: none"> Шатамхай Цахилгааны зарим хэрэгсэлд өөрчлөлт хийх шаардлагатай. Систем/тоног төхөөрөмжийн эргэн тойронд хангалттай агаар сэлгэлтийг хангалттай хийх шаардлагатай

Нүүрсустөрөгчит нэгдэл буюу НС төрлийн хөргөх бодистой ажиллах үед үүсч болзошгүй эрсдлүүд

- Системд холбосон цахилгаан төхөөрөмжүүд болон тэдгээрийн ойролцоо байрлах цахилгаан хэрэгслүүд оч гаргадаггүй (битүүмжлэгдэж хамгаалагдсан) байх ёстой бөгөөд эсвэл металл хаалт хамгаалалт хийх, зэргэлдээ тусдаа өрөөнд байрлуулах шаардлагатай.
- Тухайн төхөөрөмжийн эргэн тойронд агаар сэлгэлтийг сайн хийж өгөх ёстой.
- НС төрлийн хөргөх бодисыг цэнэглэхдээ HFC төрлийн хөргөх бодисын жингээс 50%-иар багаар цэнэглэнэ.
- ХАБ-ыг хангаж ашиглах, үйлчилгээг хийх, үүнтэй холбоотой сургалтыг урьдчилж авсан байх шаардлагатай.



Зураг 8. НС хөргөх бодисын шаталтын бүс [3]

Хөргөх бодис R290 (Propane-Пропан)

- НС төрлийн цэвэр бодис
- Буцлах температур -42.2°C
- Уурын даралт харьцангуй бага
- Минерал тостой сайн холилддог, зуурамтгай чанар нь тохирч байвал бусад хөргөлтийн тос ашигладаг бөгөөд гэхдээ түүнд хязгаартай уусч холилддог.
- Компрессорыг хийсэн материалтай нийцтэй.
- Агааржуулалт буюу кондиционерийн системд өргөн ашигладаг.

R 290-ийн онцлог шинжүүд

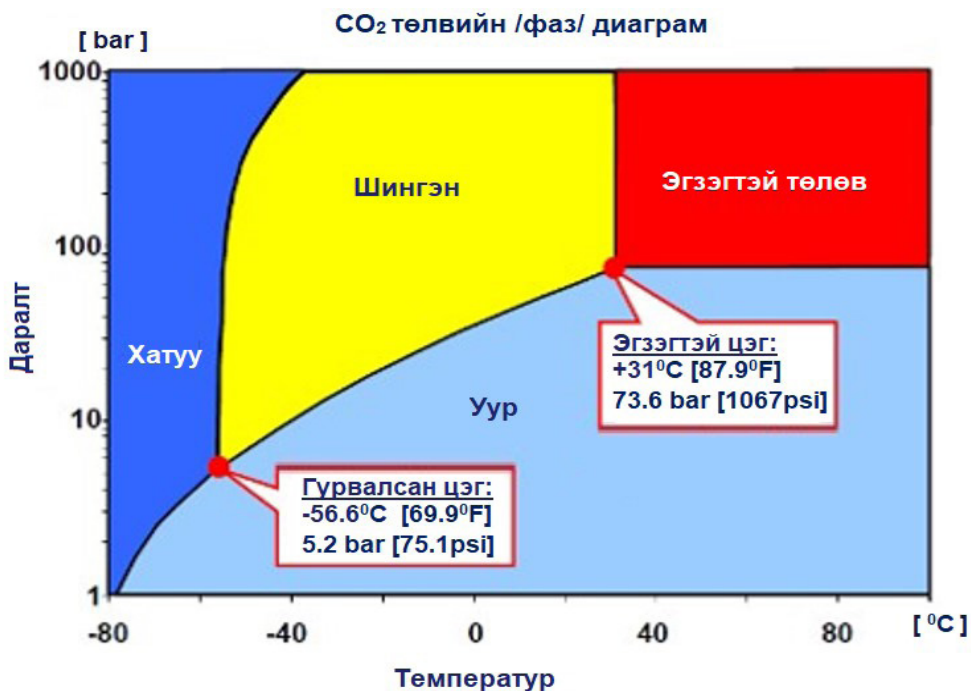
- Төрөл бүрийн хийц, бүтэцтэй компрессорыг ашиглаж болно
- Дуу чимээ багатай
- Өөр, өөр төрлийн хялгасан хоолой ашиглах боломжтой
- Конденсацын даралт бага
- Буцлах даралт харьцангуй бага
- Ахуйн болон худалдааны зориулалттай хөргөлтийн тоног төхөөрөмжид ашиглах хандлага нэмэгдэж байгаа
- Элэгдэл бага байдаг тул ашиглалтын хугацаа урт

Нүүрсхүчлийн давхар исэл буюу нүүрсхүчлийн хий R744

- Байгалийн хөргөх бодис
- Өндөр даралтанд ажилладаг хөргөх бодисын төрөлд хамаарна.
- Химийн томъёо CO_2
- Өндөр даралтанд шингэрүүлсэн хий
- Шатамхай биш
- Тасалгаанд өндөр концентрацтай байгаа тохиолдолд агаар багасахад хүргэдэг тул хүний эрүүл мэндэд сөргөөр нөлөөлж эхэлдэг.
- Агаараас хүнд
- Төхөөрөмж болон системийг шинэчлэн өөрчлөх боломжгүй.
- Үнэргүй, өнгөгүй.

Нүүрстөрөгчийн давхар исэл нь хий, шингэн, хатуу (хуурай мөс) хэлбэрээр оршдог химийн бодис бөгөөд өндөр даралтын дор хөргөх бодис болгон ашигладаг.

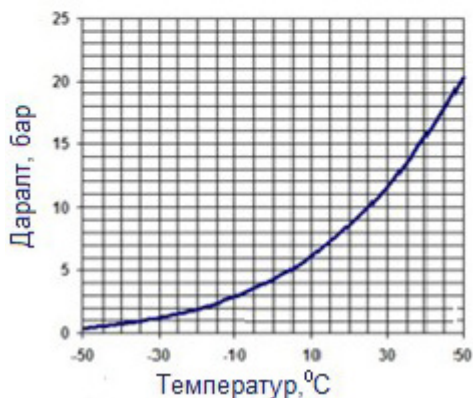
Нүүрсхүчлийн хий CO_2 -ыг 1850 оноос хойш хөргөх бодис болгон ашиглагдаж байгаа бөгөөд байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөө багатай тул түүний хэрэглээ нэмэгдэж байна ($\text{ODP}=0$ ба $\text{GWP}=1$).



Зураг 9. Нүүрсхүчлийн хийн фазын диаграмм [3]

Аммиак R717

- Байгалийн хөргөх бодис
- Байгаль орчинд ээлтэй
- Буцлах температур нь -33,320C
- 1 фунт (453 гр) бусад хөргөх бодис бүрээс илүү хүйтэн үйлдвэрлэх бүтээмжтэй
- Хортой, тодорхой нөхцөлд тэсэрч дэлбэрэх аюултай
- Зэс, зэсийн хайлшийн хувьд идэмхий шинж чанартай
- Фенолфталеины уусмал шингээсэн цаас болон лакмусын цаасаар алдагдлыг илрүүлдэг.
- Аммиак хүхэртэй урвалд ороход өтгөн утаа үүсгэдэг тул мөн алдагдал илрүүлэгч болгон ашигладаг.



Зураг 10. Аммиакын систем болон даралт, температурын хамаарал [3]

Компрессорын тос ба тэдгээрийн шинж чанар

Хөргөх тоног төхөөрөмжид ашигладаг тосыг доорх байдлаар ангилдаг
(Хүснэгт 4).

Хүснэгт 4. Компрессорын тосны ангилал, хэрэглээ

д/д	Хөргөлтийн тоног төхөөрөмжид ашигладаг тос	Хэрэглээ
1.	Байгалийн буюу минерал тос (МО)	HCFC хөргөх бодис (R13, R22, R500, R502 г.м)
2.	Синтетик (нийлэг) тос	
	○ Алкилбензол тос (AB)	HCFC хөргөх бодис
	○ Полиэфирин тос (POE)	HFC (R134, R407C, R410A, R404A)
	○ Полиальфаолефины тос (PAO)	
	○ Полиалкилгликол тос (PAG)	R134 (автомашинны а/с)
3.	Хагас синтетик (хагас нийлэг)	
	○ Минерал болон алкилбензолын холимог тос	

Компрессорын тос нь доорх шинж чанартай байх шаардлагатай байдаг (Зураг 11). Үүнд:

- Тослох чанар өндөртэй
- Байгаль орчин, ХАБЭА-н хувьд ээлтэй байх ёстой (EHS-Environment, Health, and Safety)
- Дулааны үйлчлэлд тэсвэртэй
- Химийн хувьд тогтвортой
- Царцах температур бага
- Сайн уусч, холилдог
- Зуурамтгай чанар багатай байх шаардлагатай. [1. хууд 51]



Зураг 11. Компрессорын тосны шинж чанарт тавигдах шаардлага [1]

ХӨРГӨХ БОДИСЫН БАЙГАЛЬ ОРЧИНД ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨ

Хөргөлт, агааржуулалтын тоног төхөөрөмжид ашиглаж буй галогент нүүрсустөрөгчийн нэгдэл (галокарбон) нь байгальд оршдоггүй бөгөөд тэдгээрийг зохиомлоор гарган авсан. Эдгээр химийн нэгдлүүд нь озоны давхарга болон дэлхийн дулааралд сөргөөр нөлөөлдөг байна (Зураг 12). [3]

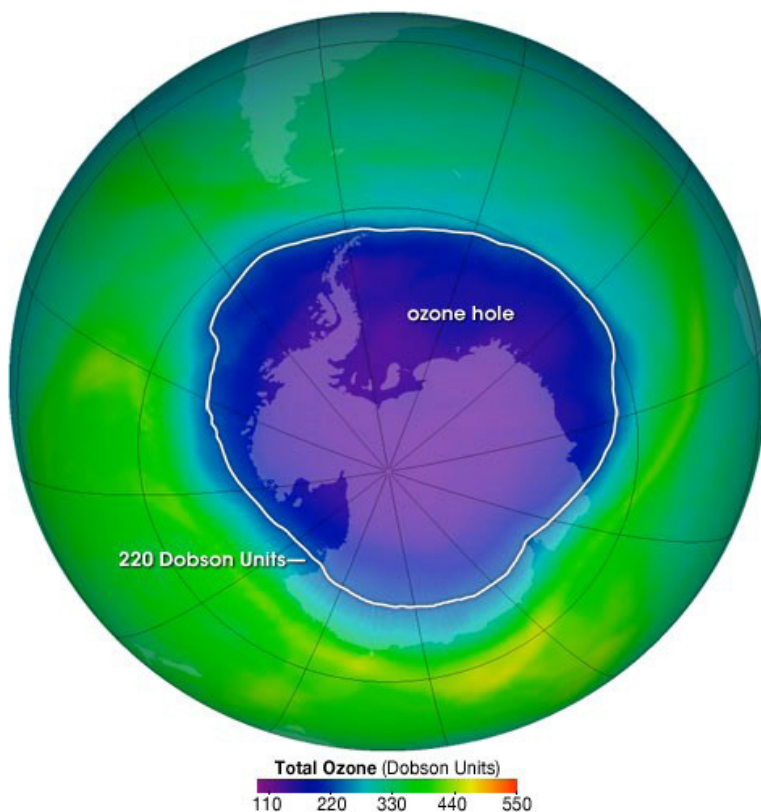
Зураг 12-т байгаль орчинд үзүүлж буй нөлөөллийг нэгтгэн харуулсан байна. Гидрохлорфторт нүүрстөрөгч (ГХФН/HCFC)-ийн төрлийн хөргөх бодис нь хлорын атом агуулдаг тул озоны давхаргын цоорхой үүсэх эх үүсвэр болдог. Үүнээс гадна HCFC болон HFC хөргөх бодисууд нь нүүрстөрөгчийн давхар исэл (CO₂), метан (CH₄), азотын исэл (NO), хүхрийн гексафторид (SF₆), гидрофтор нүүрстөрөгч (HFCs), перфтор нүүрстөрөгч (PFCs) зэрэг хүлэмжийн бусад хийнүүдтэй адил дэлхийн дулааралд нөлөөлдөг. Эдгээр хөргөх бодисыг үргэлжлүүлэн ашиглах нь байгаль орчны доройтол, уур амьсгалын өөрчлөлтийг нэмэгдүүлж, хойч үедээ заналхийлж байна гэсэн үг юм. Иймд байгаль орчноо хамгаалахын тулд эрчим хүчний хэмнэлттэй, HCFC-гүй төхөөрөмжүүдийг сонгох ашиглах ёстой (Зураг 12). [3]

Байгаль орчны доройтол, нөлөөллийг бууруулах



Зураг 12. Хөргөх бодисын байгаль орчинд үзүүлж буй нөлөө [3]

1970 оны дундуур эрдэмтэд Дэлхий агаар мандлын озоны давхаргад цоорхой (Зураг 13) үүссэнийг тогтоосон бөгөөд энэхүү цоорхой нөхөгдөхгүй байгааг ажигласан байдаг.



Зураг 13. Өмнөд туйлын дээр үүссэн озоны давхаргын цоорхой
<http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/>

Озоны давхарга нь Нарнаас ирэх хэт ягаан туяанаас Дэлхийн амьтай бүхнийг хамгаалдаг хүчилтөрөгчийн гурван атомт молекул (O₃) бүхий хийн давхарга юм. Озоны давхаргын цоорхой үүсэх шалтгаан нь CFC, HCFC төрлийн буюу хлор агуулсан хөргөх бодисууд агаар мандалд алдагдсантай холбоотой болохыг тогтоосон байна.

Эдгээр CFC, HCFC төрлийн буюу хлор агуулсан хөргөх бодисуудыг хөргөлт, агааржуулалтын тоног төхөөрөмжийн угсралт, засвар үйлчилгээний явцад агаар мандалд их хэмжээгээр алдсантай холбоотойгоор Дэлхийн озоны давхаргын өөрөө нөхөн төлжих явц алдагдсаны улмаас доорх сөрөг үр дагавар хүн төрөлхтний өмнө үүсч байна (Зураг 14).

	UV-B radiation
	
Хуванцар	++++
Мод	+++

++++ Маш мэдрэг
+++ Дунд зэрэг мэдрэг

Озоны хэмжээ 1% багасвал хорт хавдрын тохиолдол 2% өснө

UV-B туяа 1% нэмэгдвэл хүнсний үйлдвэрлэл 10% буурна



Зураг 14. Озоны давхаргын цоорлоос үүсэх сөрөг үр дагавар [3]

Хөргөлт, агааржуулалтын систем, тоног төхөөрөмжид хэрэглэдэг хөргөх бодисууд нь Озоны давхаргад нөлөөлөхөөс гадна дэлхийн дулааралд сөргөөр нөлөөлдөг болохыг эрдэмтэд тогтоожээ (Зураг 15).

Хөргөлт, агааржуулалтын тоног төхөөрөмжийн уур амьсгалын өөрчлөлтөнд үзүүлэх нөлөө

- Хөргөлт, агааржуулалтын төхөөрөмж (ХАТ) ажиллах нийт хугацаандаа тодорхой хэмжээний цахилгаан хэрэглэдэг.
- Нүүрстөрөгчид суурилсан эрчим хүч үйлдвэрлэлийн үед кВт·цаг энерги үйлдвэрлэх бүрт 1 кг хүртэлх CO₂ ялгаруулна.



Хөргөх бодисын ялгарал:
Суурилуулалт/Засвар үйлчилгээ +
Алдагдах + Доголдол +
Ашиглалтаас гарах

1 кг R-22 = 1,820 кг CO₂
1 кг R-134a = 1,430 кг CO₂
1 кг R-410A = 2,088 кг CO₂
1 кг R-404A = 3,922 кг CO₂

+



ХАТ-ийг ажиллуулах цахилгаан энергийг үйлдвэрлэх үед ялгарах CO₂

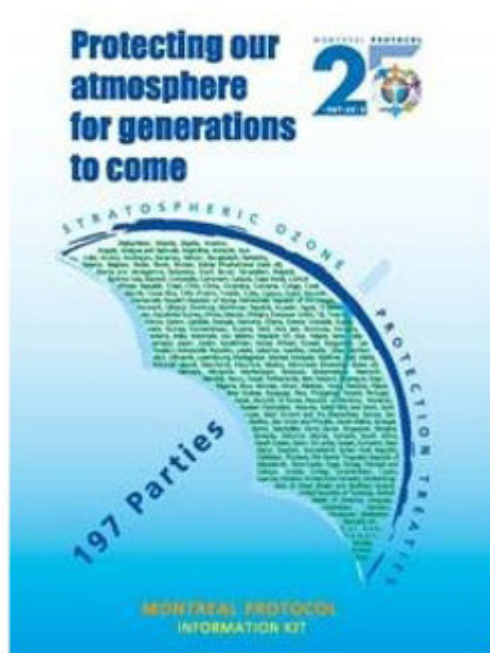
Зураг 15. Хөргөлт, агааржуулалтын тоног төхөөрөмжийн Дэлхийн дулааралд үзүүлж буй нөлөө [3]

ОЗОНЫ ДАВХАРГА БОЛОН БАЙГАЛЬ ОРЧНЫГ ХАМГААЛАХ ОЛОН УЛСЫН БОЛОН ДОТООДЫН ЭРХ ЗҮЙН ЗОХИЦУУЛАЛТ

“Озоны үе давхаргыг задалдаг бодисын тухай Монреалийн протокол” нь Озон задалдаг бодисуудын үйлдвэрлэл, хэрэглээг бууруулснаар тэдгээрийн агаар мандал дахь хэмжээг бууруулж, Дэлхий гарагийн эмзэг озоны давхаргыг хамгаалах зорилготой.

Монреалийн протоколыг 1987 оны 9 дүгээр сарын 16-ны өдөр баталсан. Одоогийн байдлаар Дэлхийн 198 улс орон энэхүү протоколд Тал-Улс болон нэгдэж ороод байна. (Зураг 16). [3]

Зураг 16. Монреалийн протколд нэгдсэн улс орнууд [3]



Дэлхийн хөгжиж буй улс орнууд “Озоны үе давхаргыг задалдаг бодисын тухай Монреалийн протокол”-оор хүлээсэн үүргийнхээ дагуу 2010 оноос хлорфтортнүүрстөрөгч (ХФН/CFC) төрлийн озон задалдаг бодисын импорт/хэрэглээ, үйлдвэрлэлийг бүрмөсөн зогсоож, гидрохлорфторт нүүрстөрөгч (ГХФН/HCFC) төрлийн озон задалдаг бодисын импортыг 2012 оноос үе шаттай бууруулж, 2030 он гэхэд бүрмөсөн зогсоож, 2024-2045 онуудад гидрофторт нүүрстөрөгчийн (ГФН/HFC) төрлийн хүлэмжийн хийн төрлийн хөргөх бодисыг наян хувиар бууруулах болно.

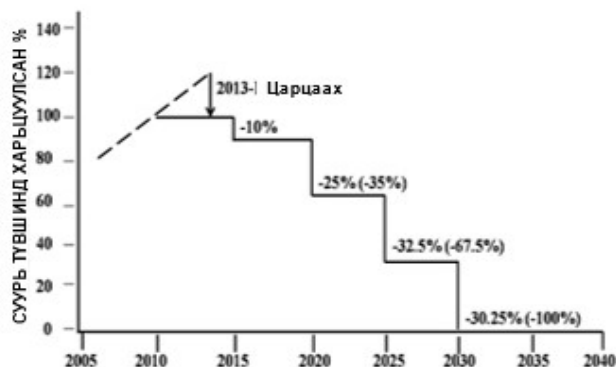
НҮБ-ын Байгаль орчны хөтөлбөр (UNEP), Монреалийн протокол, Кигалийн нэмэлт, өөрчлөлтийн хүрээнд дэлхийн дулаарал, мөн уур амьсгалын өөрчлөлтөөс шалтгаалж озон задалдаг, дэлхийн дулааралд сөргөөр нөлөөлдөг хөргөх бодисыг үе шаттай бууруулан, улмаар бүрэн халж, байгаль орчинд ээлтэй шинэ төрлийн орлуулах хөргөх бодис ашиглах менежментийн хөтөлбөрүүдийг Дэлхийн улс орнууд хэрэгжүүлэхээр зорьж байна.

Дэлхийн улс орнууд Монреалийн протокол нэгдсэнээр озоны давхаргад үзүүлж буй хөргөх бодисын сөрөг нөлөөг бууруулах менежментийн хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэн ажиллаж байна (Зураг 17).

HCFC/ГХФН төрлийн бодисыг үе шаттайгаар бууруулах төлөвлөгөөт хуваарь Тавдугаар зүйлийн (Хөгжиж буй) Тал улс орнууд

Хуваарь

- Суурь түвшин 2009, 2010 оны үйлдвэрлэл/ хэрэглээний дундаж
- 2013 онд суурь түвшинд царцаана
- 2015 онд 10%
- 2020 онд 35 %
- 2025 онд 67.5 %
- 2030 онд 100% бууруулж, бүр мөсөн хэрэглээнээс хална.



Засвар, үйлчилгээний зориулалтаар 2030 -2040 оны хооронд жилд дунджаар суурь түвшний 2.5% -тай тэнцэх хэмжээний бодис хэрэглэхийг зөвшөөрнө

Зураг 17. Озоны давхаргад сэргөөр нөлөөлдөг ГХФН/HCFC хөргөх бодисын үйлдвэрлэл, хэрэглээг зогсоох талаар үе шаттай авч буй ба авах арга хэмжээ [3]

Озон задалдаг хөргөх бодис болох CFC, HCFC бодисуудыг орлуулан HFC төрлийн хөргөх бодисуудыг гарган авсан бөгөөд тэдгээрийг дэлхийн дулааралд нөлөөлөх чадвар өндөртэй ба дэлхийн дулааралд нөлөөлөх чадвар багатай орлуулах хөргөх бодис хэмээн Озоны үе давхаргыг задалдаг бодисын тухай Монреалийн Протоколын хүрээнд ангилан авч үздэг. Эдгээр хөргөх бодис нь озон задалдаггүй (ODP=0) бодисууд боловч Дэлхий дулааралд сөрөг нөлөө (GWP- Дэлхий дулааралд нөлөөлөх чадвар) үзүүлдэг тул Кигалийн нэмэлт, өөрчлөлтөөр тэдгээрийн хэрэглээг үе шаттай бууруулахаар 2016 онд Монреалийн протоколд нэмэлт, өөрчлөлт оруулж 2019 оноос Кигалийн нэмэлт, өөрчлөлт дэлхийн хэмжээнд хүчин төгөлдөр болжээ. “Озоны үе давхаргыг задалдаг бодисын тухай Монреалийн Протокол” -д оруулсан Кигалийн нэмэлт, өөрчлөлтийг 2022 оны 01 сарын 18-ны өдөр Монгол Улсын Улсын Их Хурлаас хуулиар соёрхон баталж, НҮБ-ын Ерөнхий нарийн бичгийн дарга соёрхон батламжилсан баримт бичгийг хүлээн авсанаар 2022 оны 7 сарын 27-нд Кигалийн нэмэлт, өөрчлөлтөд нэгдэн орсон 134 дэх Тал—Улс болсон байна. Эдгээр HFC төрлийн бодист цэвэр R134a, R125a хольц R404A, R407A, R407C, R410A, R507 багтана.

(Дэлгэрүүлэн үзнэ үү. <http://ozone.mn/>, https://en.wikipedia.org/wiki/Kigali_Amendment, https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/26589/HFC_Phasedown_RU.pdf?sequence=3&isAllowed=y, <https://www.unep.org/ozonaction/resources/factsheet/kigali-amendment-montreal-protocol-hfc-phase-down>, https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=IND&mtdsg_no=XXVII-2-f&chapter=27&clang=_en)



Ажиглаж сурах



Тус ажиглалтын хуудсыг суралцагч бүрээр хэвлэж ашиглана.

Ажиглалт хийх газар:

Суралцагчийн нэр:

Огноо:

УДИРДАМЖ: Чадамжийн элементийн хүрээнд тухайн ажлыг хэрхэн хийж байгааг ажиглана. Мөн мэргэжлийн ажилтанд туслаж, хамтран ажиллаж суралцана.

Ажиглалт хийхийн өмнө дараах асуултыг анхааралтай уншиж юуг мэдэх ёстойгоо ойлгосон байна. Ажиглалт хийсний дараа асуулт бүрийг хариулж тэмдэглэл хөтөлнө. Багш нь суралцагчийн ажиглалт хийсэн тэмдэглэлтэй танилцан ярилцана.

“Хөргөх бодисын төрлийг нягтлах” чадамжийн элементийн мэдлэг бататгах асуулт

1. Хөргөх бодис гэж юу вэ?
2. Хөргөх бодисыг Озоны давхаргад үзүүлэх нөлөөллөөр нь хэрхэн ангилдаг вэ?
3. ОЗЧ/ODP гэж тэмдэглэгээ хөргөх бодисын ямар шинж чанарыг илэрхийлдэг вэ? Жишээ тат.
4. ДДНЧ/GWP гэж тэмдэглэгээ хөргөх бодисын ямар шинж чанарыг илэрхийлдэг вэ? Жишээ тат.
5. Хөргөх бодисын HC, CFC, HCFC тэмдэглэгээг тайлбарла.
6. R134a хөргөх бодис ямар төрөл, ангилалд багтах вэ?
7. R744 хөргөх бодис ямар төрөл, ангилалд багтах вэ? Аюулгүй байдлын ямар ангилалд энэ хөргөх бодис багтах вэ?
8. R32 хөргөх бодис ямар төрөл, ангилалд багтах вэ?
9. R290 хөргөх бодис ямар төрөл, ангилалд багтах вэ? Аюулгүй байдлын ямар ангилалд багтах вэ?

ЧЭ1: “Хөргөх бодисын төрлийг нягтлах” чадамжийн элементийн дадлага ажлыг гүйцэтгэхээс өмнө дараах заавартай танилцана.

Ажлын байрны ХХАА зааварчилга

- Ажил хариуцагч (багш)-аас зааварчилга авч, гарын үсэг зурж баталгаажуулсны дараа тухайн ажлыг хийж гүйцэтгэнэ.
- Тухайн дадлага ажлыг гүйцэтгэхдээ хөдөлмөрийн болон галын аюулгүй байдлыг хангаж ажиллана.
- Даралтат савтай харьцах үеийн дүрмийг баримталж ажиллана.
- ХАБЭА шаардлага хангасан ажлын хувцас өмссөн байна.
- Багаж хэрэгсэл, материалыг бэлтгэхдээ зориулалтын дагуу эмх цэгцтэй байрлуулна.
- Ажлын байрыг цэвэрхэн, цэгцтэй байлгана.
- Хөл, гар дээрээ багаж хэрэгсэл унагахаас сэргийлж болгоомжтой ажиллана.
- Ажил гүйцэтгэсний дараа ажлын байрыг цэвэрлэж, цэгцэлнэ.

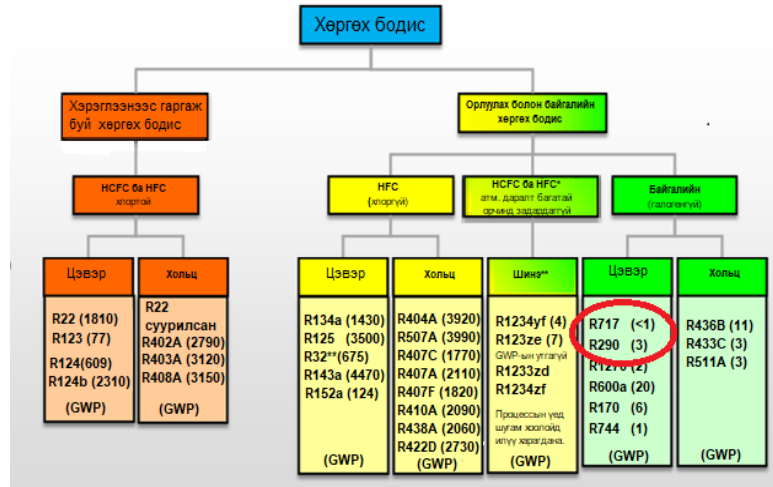
Энэхүү чадамжийн элементийн дадлага ажлыг дараах алхмуудын дагуу гүйцэтгэнэ.

Хөргөх бодисын төрлийг нягтлах

1. Үйлдвэрлэгчийн гарын авлага, төхөөрөмж дээрх шошго зэрэг бичиг баримт, мэдээллийн эх үүсвэрээс хөргөх бодисын мэдээллийг авна.



2. Хөргөх бодисын нэр төрлийг тодорхойлно. (Ангилал, нэршлийг тодорхой болгоно)



3. Хөргөх бодис шатамхай болон хоруу чанартай эсэх, өндөр даралттай эсэхийг тодруулна.

ХӨРГӨХ БОДИСЫН АЮУЛГҮЙ БАЙДЛЫН АНГИЛАЛ**

АНГИЛАЛ	АЮУЛГҮЙ БАЙДЛЫН БҮЛЭГ	
	А ХОРТ ШИНЖ ЧАНАР БАГА	В ХОРТ ШИНЖ ЧАНАР ИХ
1 Шатамхай бус	A1 Жнь: R-22, R-134a, R-410A, R-404A, R-407C, R-744 CO ₂	B1 Жнь: R-123
2L Шатамхай шинж чанар багатай 🔥	A2L Жнь: R-32, R-1234yf	B2L Жнь: R-717 (Аммиак)
2 Шатамхай 🔥🔥	A2 Жнь: R-152a	B2 Жнь: R-123
3 Шатамхай шинж чанар өндөртэй 🔥🔥🔥	A3 Жнь: R-290 (Пропан), R-600a (Изо-бутан)	B3 Жнь: R-123

**MNS ISO 817:2020 Хөргөх бодис-Тэмдэглэгээ ба аюулгүй байдлын ангилал (Хөргөх бодисын нэршил, аюулгүй байдлын ангиллын стандарт)

4.	Хөргөх бодисын озоны давхарга болон дэлхийн дулааралд үзүүлэх нөлөөллийг тодорхойлно.	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Хөргөх бодисын: Озон задлах чадвар (ODP) Дэлхийн дулааралд нөлөөлөх чадвар (GWP)</th> </tr> <tr> <th>Хөргөх бодис</th> <th>Монреалийн протокол ODP</th> <th>WMO загвар ODP</th> <th>GWP 100 жилд</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CFC-11</td> <td>1.0 (index)</td> <td>0.82</td> <td>4600</td> </tr> <tr> <td>CFC-12</td> <td>1.0</td> <td>0.90</td> <td>10,600</td> </tr> <tr> <td>HCFC-22</td> <td>0.055</td> <td>0.034</td> <td>1700</td> </tr> <tr> <td>HCFC-123</td> <td>0.02</td> <td>0.012</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>HFC-134a</td> <td>0.0</td> <td><0.000015</td> <td>1300</td> </tr> <tr> <td>R-407C (HFC blend)</td> <td>0.0</td> <td><0.0004</td> <td>1700</td> </tr> <tr> <td>R-410A (HFC blend)</td> <td>0.0</td> <td><0.00003</td> <td>2000</td> </tr> </tbody> </table>	Хөргөх бодисын: Озон задлах чадвар (ODP) Дэлхийн дулааралд нөлөөлөх чадвар (GWP)				Хөргөх бодис	Монреалийн протокол ODP	WMO загвар ODP	GWP 100 жилд	CFC-11	1.0 (index)	0.82	4600	CFC-12	1.0	0.90	10,600	HCFC-22	0.055	0.034	1700	HCFC-123	0.02	0.012	120	HFC-134a	0.0	<0.000015	1300	R-407C (HFC blend)	0.0	<0.0004	1700	R-410A (HFC blend)	0.0	<0.00003	2000
Хөргөх бодисын: Озон задлах чадвар (ODP) Дэлхийн дулааралд нөлөөлөх чадвар (GWP)																																						
Хөргөх бодис	Монреалийн протокол ODP	WMO загвар ODP	GWP 100 жилд																																			
CFC-11	1.0 (index)	0.82	4600																																			
CFC-12	1.0	0.90	10,600																																			
HCFC-22	0.055	0.034	1700																																			
HCFC-123	0.02	0.012	120																																			
HFC-134a	0.0	<0.000015	1300																																			
R-407C (HFC blend)	0.0	<0.0004	1700																																			
R-410A (HFC blend)	0.0	<0.00003	2000																																			
5.	Бүртгэл хийнэ.																																					
6.	Мэдээллээ баримтжуулна.																																					



ҮНЭЛГЭЭНИЙ УДИРДАМЖ

Чадамжийн элементийн үнэлгээ нь дараах хуудсанд байгаа гүйцэтгэлийн нотолгоонд суурилан суралцагч тухайн алхмуудыг хэрхэн гүйцэтгэж байгааг үнэлж дүгнэх зорилготой. Суралцагч чадамжийн дадлагыг сайтар гүйцэтгэж, эзэмшсэний дараа гүйцэтгэлийн нотолгооны хуудсыг ашиглан өөрийн үнэлгээ хийгээд доорх хүснэгтийн 4-р түвшинг хангаж байвал багш болон тухайн салбарын мэргэжилтнээр ур чадвараа үнэлүүлнэ. Суралцагчийн ур чадварын түвшинг баталгаажуулснаар суралцагч дараагийн чадамжийн элементийг гүйцэтгэж болно.

Үнэлгээг хийхийн өмнө багш, суралцагч хоёр тухайн үнэлгээний удирдамжтай сайтар танилцах шаардлагатай. Суралцагч нь ХАБ-ын зааварчлагааг авч гарын үсэг зурсан байна.

Суралцагч нь үнэлгээний явцад ХАБЭА-н эрсдэл гаргахгүй байх дээр анхааран ажиллана. Үнэлгээний үйл явцад тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгслийн бүрэн бүтэн байдлыг шалгаж, өөрийн аюулгүй байдлыг хангаж ажиллана.

ҮНЭЛГЭЭ	ГҮЙЦЭТГЭЛИЙН ТҮВШИН (Хүрсэн түвшингийн дугаарыг дугуйлна уу)
4	Энэ ажилбарыг бусдын ямар нэг зааварчилгагүйгээр хангалттай, тухайн нөхцөл байдалд тохируулан өөрийн идэвхи санаачилгаар, шаардлага хангахаар гүйцэтгэсэн байна.
3	Энэ ажилбарыг бусдын туслалцаагүйгээр, зааврын дагуу гүйцэтгэж байгаа боловч, ур чадвар хангалтгүй.
2	Энэ ажилбарыг хангалттай гүйцэтгэж байгаа ч бусдаас зарим нэг туслалцаа болон зааварчилга авах шаардлагатай байна.
1	Энэ ажилбарын зарим хэсгийг хангалттай түвшинд гүйцэтгэж байгаа ч бусдаас нэлээдгүй туслалцаа болон зааварчилга авч байна.

УДИРДАМЖ

Суралцагчдад өгөх удирдамж:	Багшид өгөх удирдамж:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Чадамжийн элементийн гүйцэтгэлийг бүрэн хангах буюу гүйцэтгэлийн түвшинд 4 оноо авах хүртэл хэдэн ч удаа үнэлүүлж болно. 2. Багшаас тухайн ажлыг гүйцэтгэхэд шаардлагатай ХАБЭА-н зааварчилгааг ажил гүйцэтгэхээс өмнө авч, гарын үсэг зурна. 3. Гүйцэтгэлийн нотолгоо хэсэгт ҮГҮЙ хариулт авсан бол тэрхүү сулхан байгаа хэсгийнхээ чадамжийг хөгжүүлэхийн тулд ямар дадлага хийх ёстой талаар багшаас зааварчилгааг сайтар авч, суралцана. 4. Түүхий эд, материалыг даалгаврын дагуу сонгож хэрэглэхээс гадна, хаягдал багатай ашиглахад анхаарна. 5. Тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгсэл болон материалтай харьцах үед эрсдэл үүсвэл багшид мэдээлж, шаардлагатай тусламж авна. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чадамжийн элементийн гүйцэтгэлийг суралцагч бүрэн хангах буюу гүйцэтгэлийн түвшинд 4 оноо авах хүртэл үнэлгээг хэдэн ч удаа хийж болно. 2. Багш, суралцагчдад гүйцэтгэлийн үнэлгээ болон даалгаврын талаар тодорхой, бүрэн гүйцэт удирдамж өгнө. 3. Суралцагчдад дараах зүйлийг сануулж зөвлөнө. Үүнд: <ul style="list-style-type: none"> • Юу хийх • Ямар орчин бүрдүүлсэн байх • Хэрэгтэй материал хаанаас олох • Ямар хязгаарлалт байж болох (Жишээ нь, “Лавлах материал ашиглаж болохгүй” г.м) 4. Суралцагч нь гүйцэтгэлийн нотолгоо хэсэгт ҮГҮЙ хариулт авсан бол цаашид тухайн чадамжийг хэрхэн хөгжүүлэх арга замыг зааварлана. 5. Үнэлгээний шийдвэрийг нотолгоонд үндэслэн гаргана.
<p>Жич: Үнэлгээний хуудсыг бүрэн гүйцэд бөглөх ба үнэлгээ хийх бүртээ хэвлэнэ.</p>	

ҮНЭЛГЭЭНИЙ ХУУДАС

Тус үнэлгээний хуудсыг үнэлгээ хийх болгонд хэвлэж ашиглана.

Огноо:	Суралцагчийн нэр:
--------	-------------------

Чадамжийн нэгжийн нэр: <i>Системийг хөргөх бодисоор цэнэглэх</i>
--

Чадамжийн нэгжийн элемент: <i>Хөргөх бодисын төрлийг нягтлах</i>	Үнэлгээний давтамж			
	Оролдлого			
Гүйцэтгэлийн түвшин (тохирохыг тэмдэглэ)	4	3	2	1
Үнэлгээ				

Гүйцэтгэлийн нотолгоо

Хангалттай түвшинд хүрэхийн тулд шалгуур үзүүлэлт нэг бүрээр “Тийм” эсвэл “Хамаарахгүй” гэсэн үнэлгээ авах ёстой.	Тийм	Үгүй	Хамаарахгүй*
<i>Хөргөх бодисын төрлийг нягтлах</i>			
1. Үйлдвэрлэгчийн гарын авлага, төхөөрөмж дээрх шошго зэрэг бичиг баримт, мэдээллийн эх үүсвэрээс хөргөх бодисын мэдээллийг авсан.			
2. Хөргөх бодисын нэр төрлийг тодорхойлсон. (Ангилал, нэршлийг тодорхой болгоно)			
3. Хөргөх бодис шатамхай болон хоруу чанартай эсэх, өндөр даралттай эсэхийг тодруулсан.			
4. Хөргөх бодисын о зоны давхарга болон дэлхийн дулааралд үзүүлэх нөлөөллийг тодорхойлсон.			
5. Бүртгэл хийсэн.			
6. Мэдээллээ баримтжуулсан.			

Багшийн гарын үсэг	Хүлээн зөвшөөрсөн суралцагчийн гарын үсэг

*Хамаарахгүй гэсэн нь дадлага хийх орчноос шалтгаалан суралцагч тухайн шалгуураар дадлага хийх боломжгүй байсныг тодорхойлно.

Чадамжийн элемент 2: ЖИН БЭЛТГЭХ

Зорилго: Хөргөлтийн системийг цэнэглэхийн өмнө хөргөх бодисыг жигнэх жинг шалгаж, бэлтгэхэд оршино.

БАГАЖ ХЭРЭГСЭЛ:

Тусгай зориулалтын багаж, хэрэгсэл

- Электрон жин

Ерөнхий зориулалтын багаж, хэрэгсэл

- Халив (Отвёртка)
- Бахь

МАТЕРИАЛ, БУСАД ХЭРЭГСЭЛ

- Зай (Батарей)
- Электрон жингийн гарын авлага

ХӨДӨЛМӨР ХАМГААЛЛЫН ХУВЦАС, ХЭРЭГСЭЛ:

- ХАБЭА-н иж бүрэн хувцас (ажлын өмд, цамц, хамгаалалттай ажлын гутал)
- Нэг бүрийн хамгаалах хэрэгсэл (каска, нүдний шил, хошуувч, бээлий)

МЭДЛЭГ:

- Жингийн тухай, түүний ашиглалт

УР ЧАДВАР:

- Жингийн бүрэн бүтэн байдал болон хэвийн ажиллагааг шалгах
- Электрон жинг ажиллуулах, тохируулах
- Жингийн өөрчлөлтөнд дүн шинжилгээ, анализ хийх

ХАНДЛАГА:

- Эмх цэгцтэй, нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах
- Хийж буй зүйлдээ өөриймсөг, эерэг хандах
- Багаар ажиллах, бусдыг сонсох, хүндэтгэлтэй хандах

ЭРСДЛИЙГ ТООЦОХ:

- Гарын авлага, шошго, мэдээлэл авах материалгүй байх
- Мэдээлэл дээрх тэмдэглэгээ, дүрслэлийг ойлгохгүй байх
- Мэдээлэлд буруу дүгнэлт өгөх
- Жинг гэмтээх, эвдэх
- Зориулалтын бусаар ашиглах
- Тухайн жинг ашиглах орчин нөхцлийг буруу тооцоолох

АНХААРАХ ЗҮЙЛ:

- Жин, багаж, хэрэгсэл болон материалын чанар стандартын шаардлага хангасан байх



ЖИНГИЙН ТУХАЙ, ТҮҮНИЙ АШИГЛАЛТ

Электрон жин - Хөргөх бодисыг электрон жин ашиглан цэнэглэх нь цэнэгийн хэмжээг нарийн тохируулах боломж олгодог. Ингэснээр тухайн хөргөлтийн системийг байх ёстой хэмжээгээр цэнэглэхэд төхөөрөмжийн насжилт уртсах, цахилгаан зарцуулалт бага байх, хүйтэн бүтээмж өндөр байх техникийн шаардлагуудыг илүү хангадаг.

Электрон жин нь нарийвчлал өндөртэй давуу талтай байдаг боловч эмзэг, тодорхой орчин нөхцөл, температурт ажилладаг сул талтай. Электрон жинг доргиох, ачааллыг зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс хэтрүүлэх зэрэгт хэмжилт алдагдах магадлалтай.

Хөргөх системд хөргөх бодисыг цэнэглэхдээ шингэн төлөвөөр бага даралттайгаар хийх нь аюулгүй бөгөөд найдвартай байдаг. Цэнэглэж буй хөргөх бодисын хэмжээг нарийн гаргаж байгаа үед манометрт багажны уян хоолой дахь шингэн хөргөх бодисыг тооцдог (Нэг уян хоолой дахь шингэн хөргөх бодис 20 грамм гэж тооцож авна).

Электрон жингийн хэмжилтийн хуваарь дээр улс орон бүрд ашиглаж буй хэмжих нэгжийг тусгасан байдаг. Иймд жинг ашиглахдаа шаардагдах нэгжид шилжүүлэх функц болон хэмжигдэхүүнүүдийг программчилж оруулж өгдөг.

Электрон жингийн техникийн үзүүлэлт:

- Хэмжилтийн дээд хязгаар өгөгдсөн байдаг
- Нарийвчлал ± 5 граммаас ихгүй
- Автоматаар тэглэдэг
- Цэнэглэх болон юүлж авах хэмжээг урьдчилан сануулж уг хэмжээнд хүрмэгц дохио өгөх, соронзон хаалт хаагдах зэрэг нэмэлт олон функцууд орсон байдаг.

Зураг 18. Электрон жин [1]





Ажиглаж сурах



Тус ажиглалтын хуудсыг суралцагч бүрээр хэвлэж ашиглана.

Ажиглалт хийх газар:

Суралцагчийн нэр:

Огноо:

УДИРДАМЖ: Чадамжийн элементийн хүрээнд тухайн ажлыг хэрхэн хийж байгааг ажиглана. Мөн мэргэжлийн ажилтанд туслаж, хамтран ажиллаж суралцана.

Ажиглалт хийхийн өмнө дараах асуултыг анхааралтай уншиж юуг мэдэх ёстойгоо ойлгосон байна. Ажиглалт хийсний дараа асуулт бүрийг хариулж тэмдэглэл хөтөлнө. Багш нь суралцагчийн ажиглалт хийсэн тэмдэглэлтэй танилцан ярилцана.

“ЖИН БЭЛТГЭХ” чадамжийн элементийн мэдлэг бататгах асуулт

1. Электрон жинг ашиглахад ямар шаардлагууд тавигддаг вэ?
2. Хөргөх ямар системийг цэнэглэхэд электрон жинг түлхүү ашигладаг вэ? Яагаад?
3. Системийг хөргөх бодисоор цэнэглэхдээ жингийн алдаа гаргахгүйн тулд ямар арга хэмжээ авдаг вэ?
4. Зөв цэнэглэх нь ямар ач холбогдолтой вэ?

ЧЭ2: “Жин бэлтгэх” чадамжийн элементийн дадлага ажлыг гүйцэтгэхээс өмнө дараах заавартай танилцана.

Ажлын байрны ХХАА зааварчилгаа

- Ажил хариуцагч (багш)-аас зааварчилга авч, гарын үсэг зурж баталгаажуулсаны дараа тухайн ажлыг хийж гүйцэтгэнэ.
- Тухайн дадлага ажлыг гүйцэтгэхдээ хөдөлмөрийн аюулгүй байдлыг хангаж ажиллана.
- ХАБЭА шаардлага хангасан ажлын хувцас өмссөн байна.
- Багаж хэрэгсэл, материалыг бэлтгэхдээ зориулалтын дагуу эмх цэгцтэй байрлуулна.
- Ажлын байрыг цэвэрхэн, цэгцтэй байлгана.
- Хөл, гар дээрээ багаж хэрэгсэл унагахаас сэргийлж болгоомжтой ажиллана.
- Ажил гүйцэтгэсний дараа ажлын байрыг цэвэрлэж, цэгцэлнэ.

Энэхүү чадамжийн элементийн дадлага ажлыг дараах алхмуудын дагуу гүйцэтгэнэ.

Жин бэлтгэх		
1.	Нарийвчлал сайтай, автоматаар тэглэдэг, электрон жин бэлтгэнэ.	
2.	Электрон жингийн зайг шалгана.	
3.	Жингийн заалтыг тэглэнэ. /"0" дээр тааруулах/	
4.	Манометрт багажны сорох ба шахах талын хавхлагыг хаах	
5.	Манометрт багажны дээрх цэнэглэх хавхлагыг хааж, вакуум хэмжигчийг салгана.	
6.	Манометрт багажны вакуум хавхлагыг хааж, вакуум насосыг салгана.	



ҮНЭЛГЭЭНИЙ УДИРДАМЖ

Чадамжийн элементийн үнэлгээ нь дараах хуудсанд байгаа гүйцэтгэлийн нотолгоонд суурилан суралцагч тухайн алхмуудыг хэрхэн гүйцэтгэж байгааг үнэлж дүгнэх зорилготой. Суралцагч чадамжийн дадлагыг сайтар гүйцэтгэж, эзэмшсэний дараа гүйцэтгэлийн нотолгооны хуудсыг ашиглан өөрийн үнэлгээ хийгээд доорх хүснэгтийн 4-р түвшинг хангаж байвал багш дээрээ очиж ур чадвараа үнэлүүлнэ. Багш суралцагчийн ур чадварын түвшинг баталгаажуулснаар суралцагч дараагийн чадамжийн элементийг гүйцэтгэж болно.

Үнэлгээг хийхийн өмнө багш суралцагч хоёр харгалзах үнэлгээний удирдамжтай сайтар танилцах шаардлагатай.

Суралцагч нь үнэлгээний явцад ХАБЭА-н эрсдэл гаргахгүй байх дээр анхааран ажиллана. Үнэлгээний үйл явцад тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгслийн бүрэн бүтэн байдлыг шалгаж, өөрийн аюулгүй байдлыг хангаж ажиллана.

ҮНЭЛГЭЭ	ГҮЙЦЭТГЭЛИЙН ТҮВШИН (Хүрсэн түвшингийн дугаарыг дугуйлна уу)
4	Энэ чадварыг бусдын ямар нэг зааварчилгагүйгээр, өөрийн идэвхи санаачилгаар нөхцөл байдалд тохируулан бүрэн гүйцэтгэж чадаж байна.
3	Энэ ур чадварыг бусдын туслалцаа, зааварчилгагүйгээр хангалттай сайн гүйцэтгэж байна.
2	Энэ ур чадварыг хангалттай гүйцэтгэж байгаа ч бусдаас зарим нэг туслалцаа болон зааварчилга шаардлагатай байна.
1	Энэ ур чадварын зарим хэсгийг хангалттай түвшинд гүйцэтгэж чадаж байгаа ч бусдаас нэлээд их туслалцаа болон зааварчилга шаардлагатай байна.

УДИРДАМЖ

Суралцагчдад өгөх удирдамж:	Багшид өгөх удирдамж:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Чадамжийн элементийн гүйцэтгэлийг бүрэн хангах буюу гүйцэтгэлийн түвшинд 4 оноо авах хүртэл хэдэн ч удаа үнэлүүлж болно. 2. Багшаас тухайн ажлыг гүйцэтгэхэд шаардлагатай ХАБЭА-н зааварчилгааг ажил гүйцэтгэхээс өмнө авч, гарын үсэг зурна. 3. Гүйцэтгэлийн нотолгоо хэсэгт ҮГҮЙ хариулт авсан бол тэрхүү сулхан байгаа хэсгийнхээ чадамжийг хөгжүүлэхийн тулд ямар дадлага хийх ёстой талаар багшаас зааварчилгааг сайтар авч, суралцана. 4. Түүхий эд, материалыг даалгаврын дагуу сонгож хэрэглэхээс гадна, хаягдал багатай ашиглахад анхаарна. 5. Тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгсэл болон материалтай харьцах үед эрсдэл үүсвэл багшид мэдээлж, шаардлагатай тусламж авна. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чадамжийн элементийн гүйцэтгэлийг суралцагч бүрэн хангах буюу гүйцэтгэлийн түвшинд 4 оноо авах хүртэл үнэлгээг хэдэн ч удаа хийж болно. 2. Багш, суралцагчдад гүйцэтгэлийн үнэлгээ болон даалгаврын талаар тодорхой, бүрэн гүйцэт удирдамж өгнө. 3. Суралцагчдад дараах зүйлийг сануулж зөвлөнө. Үүнд: <ul style="list-style-type: none"> • Юу хийх • Ямар орчин бүрдүүлсэн байх • Хэрэгтэй материал хаанаас олох • Ямар хязгаарлалт байж болох (Жишээ нь, “Лавлах материал ашиглаж болохгүй” г.м) 4. Суралцагч нь гүйцэтгэлийн нотолгоо хэсэгт ҮГҮЙ хариулт авсан бол цаашид тухайн чадамжийг хэрхэн хөгжүүлэх арга замыг зааварлана. 5. Үнэлгээний шийдвэрийг нотолгоонд үндэслэн гаргана.
<p>Жич: Үнэлгээний хуудсыг бүрэн гүйцэд бөглөх ба үнэлгээ хийх бүртээ хэвлэнэ.</p>	

ҮНЭЛГЭЭНИЙ ХУУДАС

Тус үнэлгээний хуудсыг үнэлгээ хийх болгонд хэвлэж ашиглана.

Огноо:	Суралцагчийн овог, нэр:
--------	-------------------------

Чадамжийн нэгжийн нэр: <i>Системийг хөргөх бодисоор цэнэглэх</i>
--

Чадамжийн нэгжийн элемент: <i>Жин бэлтгэх</i>	Үнэлгээний давтамж			
	Оролдлого			
Гүйцэтгэлийн түвшин (тохирохыг тэмдэглэ)	4	3	2	1

Гүйцэтгэлийн нотолгоо

Хангалттай түвшинд хүрэхийн тулд шалгуур үзүүлэлт нэг бүрээр “Тийм” эсвэл “Хамаарахгүй” гэсэн үнэлгээ авах ёстой.	Тийм	Үгүй	Хамаарахгүй*
Жин бэлтгэх:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Нарийвчлал сайтай, автоматаар тэглэдэг, электрон жин бэлтгэсэн 2. Электрон жингийн зайг шалгасан 3. Жингийн заалтыг тэглэсэн /“0”дээр тааруулах/. 4. Манометрт багажны сорох ба шахах талын хавхлагыг хаасан. 5. Манометрт багажны дээрх цэнэглэх хавхлагыг хааж, вакуум хэмжигчийг салгасан. 6. Манометрт багажны вакуум хавхлагыг хааж, вакуум насосыг салгасан. 			

Багшийн гарын үсэг	Хүлээн зөвшөөрсөн суралцагчийн гарын үсэг

*Хамаарахгүй гэсэн нь дадлага хийх орчноос шалтгаалан суралцагч тухайн шалгуураар дадлага хийх боломжгүй байсныг тодорхойлно.

Чадамжийн элемент 3 : ХӨРГӨХ БОДИС БЭЛТГЭХ

Зорилго:

Хөргөх системийг цэнэглэхийн өмнө хөргөх бодисыг АА-ны шаардлагын дагуу ажлын байранд бэлтгэхэд оршино.

БАГАЖ ХЭРЭГСЭЛ:

Тусгай зориулалтын багаж хэрэгсэл

- Электрон жин

Ерөнхий зориулалтын багаж, хэрэгсэл

- Амтай түлхүүр, тусгай түлхүүр
- Францус

МАТЕРИАЛ

- Хөргөх бодис

ХӨДӨЛМӨР ХАМГААЛЛЫН ХУВЦАС, ХЭРЭГСЭЛ:

- ХАБЭА-н иж бүрэн хувцас (ажлын өмд, цамц, хамгаалалттай ажлын гутал)
- Нэг бүрийн хамгаалах хэрэгсэл (каска, нүдний шил, хошуувч, бээлий)

МЭДЛЭГ:

- Хөргөх бодистой ажиллах үеийн АА
- Даралтат савтай ажиллах үеийн АА
- Хөргөх бодисыг хадгалах, тээвэрлэх үеийн АА

УР ЧАДВАР:

- Шатамхай бодис ашиглах болон хадгалах орчны аюулгүй нөхцлийг бүрдүүлэх
- Ашиглах болон хадгалах хөргөх бодисын орчны аюулгүй нөхцлийг бүрдүүлэх (Шатамхай бодис, хортой, өндөр даралтанд ажилладаг хөргөх бодис)
- Хөргөх систем болон тоног төхөөрөмжийг цэнэглэхэд шаардлагатай хөргөх бодисын нэр төрөлд нийцүүлж багаж, хэрэгсэл сонгох

ХАНДЛАГА:

- Эмх цэгцтэй, нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах
- Хийж буй зүйлдээ өөриймсөг, эерэг хандах
- Багаар ажиллах, бусдыг сонсох, хүндэтгэлтэй хандах

ЭРСДЛИЙГ ТООЦОХ:

- Даралтат сав тэсэрч дэлбэрэх, даралтад цохиулах, уян хоолой задрах
- Цэнэгтэй (хөргөх бодистой) баллон унах
- Уян хоолойн холболтыг буруу хийх
- Уян хоолойн холболтуудыг дутуу чангалах
- Шугам хоолой болон холболтуудыг гэмтээх

- Багаж хэрэгслийг унагаж эвдэх
- Тэмдэглэл буруу хөтлөх
- Хэмжилтийн багажны заалт, хуваарийг буруу харах

АНХААРАХ ЗҮЙЛ:

- Багаж, хэрэгсэл, материалын чанар, стандартын шаардлага хангасан байх
- Хөргөх бодисыг нарны гэрлийн шууд тусгалаас хол, сэрүүн, чийг багатай, агаар солилцоо сайтай газар хадгална.
- Унахаас сэргийлсэн арга хэмжээ авсан байна.



Уншиж, судлах хэсэг

ХӨРГӨХ БОДИСЫГ БЭЛТГЭХ, ЦЭНЭГЛЭХ

Хөргөх бодисыг цэнэглэх олон аргууд байдаг бөгөөд тэдгээр нь орчны нөхцөл, хөргөх бодисын хэмжээ, системийн төрөл гэх мэт хүчин зүйлүүдээс шалтгаалдаг.

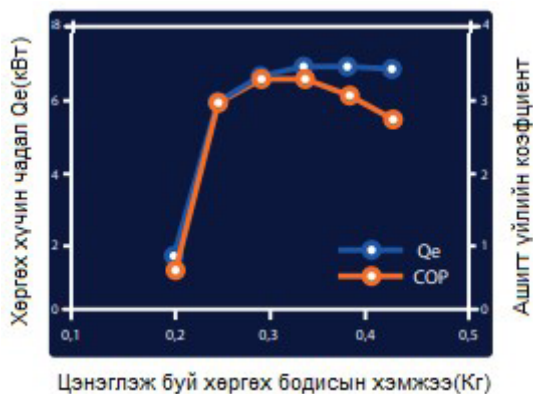
Хөргөх системийг цэнэглэх гэдэг нь түүнийг зориулалтын дагуу хэвийн ажиллахад шаардлагатай хөргөх бодисыг зохих хэмжээгээр нэмэх процесс юм.

Тодорхой нөхцлийн (тооцооны нөхцөл) хувьд систем үр ашигтай ажиллах, хүйтэн бүтээмж хамгийн өндөр байх хөргөх бодисын хэмжээг системийн оновчтой цэнэг гэнэ.

Тооцооноос гадуурх нөхцөлд, жишээ нь орчны температур илүү өндөр, эсвэл бага тохиолдолд оновчтой цэнэг нь өөр өөр байдаг. Шингэн хөргөх бодисыг хуримтлуулах сав (шугаман ресивер)-тай зарим хөргөлтийн системд хөргөх бодисын хэмжээ өргөн хязгаарт хэлбэлздэг.

Бага хэмжээний конденсатортой, бургуйдах процессыг хялгасан хоолойн тусламжтайгаар гүйцэтгэдэг хөргөлтийн систем нь хөргөх бодисын хэмжээнд маш мэдрэмтгий байдаг тул “эгзэгтэй цэнэгтэй” систем гэж нэрлэдэг.

Зураг 19-д “эгзэгтэй цэнэг”-тэй системийн мэдрэмтгий байдлыг харуулсан бөгөөд хөргөх бодисын хэмжээ багасахад төхөөрөмжийн үр ашиг ихээхэн хэмжээгээр буурсан байна.

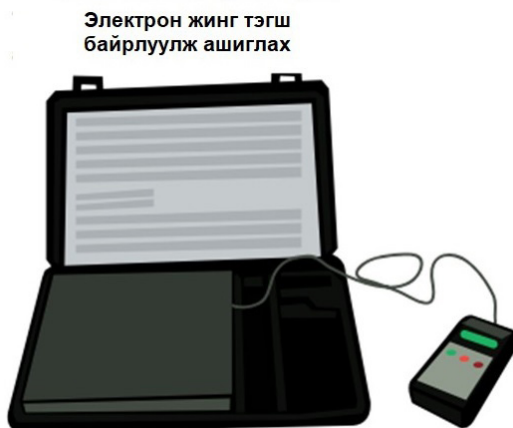


Зураг 19. Хөргөх бодисын хэмжээ хүйтэн бүтээмжид нөлөөлж буй байдал [1]

Ямар ч тохиолдолд систем болон тоног төхөөрөмжийн техникийн үзүүлэлтэнд цэнэглэх хөргөх бодисын тооцооны хэмжээг тусгасан байдаг.

Жигнэж цэнэглэх (Жингийн өөрчлөлтөөр цэнэглэх)

Электрон жин ашиглах нь хөргөх бодисыг цэнэглэх хамгийн нарийн аргад тооцогддог. Системийг уур болон шингэн төлөвтэй хөргөх бодисоор цэнэглэдэг. Энэ аргыг ихэнхдээ цэнэгийн хэмжээнд илүү мэдрэмтгий бага системүүдэд ашигладаг. Системийг цэнэглэж буй бодисын бодит жинд алдаа гаргахгүйн тулд хоолой доторх хөргөх бодис, хоолойн жин зэргийг жингийн заалт дээр тооцон, мэдэж байх шаардлагатай.



Зураг 20. Электрон жин ашиглан цэнэглэх [1]

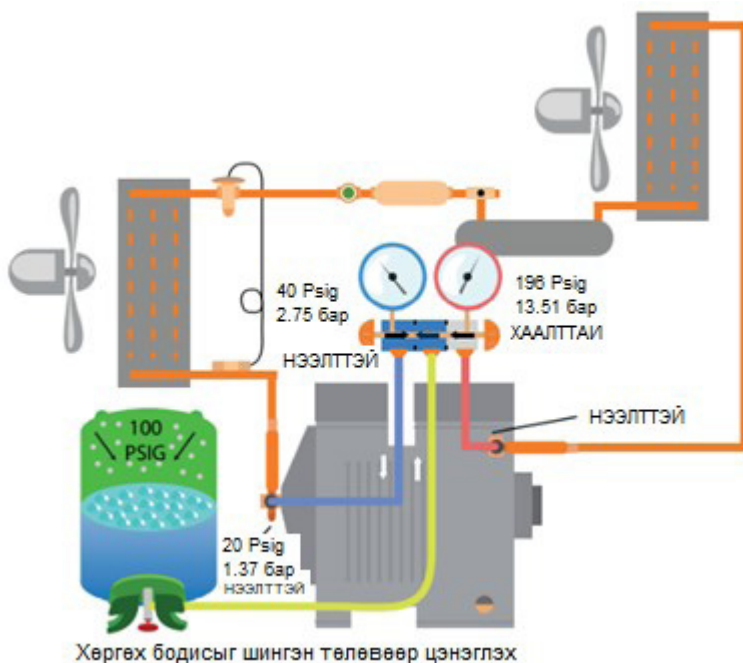
Системийг шингэн хөргөх бодисоор цэнэглэх

Хөргөх бодистой бортгон сав (цилиндр сав)-ыг системийн шингэний талтай холбож, шингэн хөргөх бодисыг системд шилжүүлэх үйл явцыг *системийг шингэн хөргөх бодисоор цэнэглэх* гэнэ.

Ихэнхдээ томоохон болон шингэний ресивертэй, хөргөх бодисын хэмжээ ихтэй системийг шингэн хөргөх бодисоор цэнэглэдэг. Шингэн хөргөх бодисоор системийг цэнэглэх үйл ажиллагаа нь ажилтнаас үргэлж өндөр ур чадвар, маш их анхаарал, болгоомжтой ажиллахыг шаарддаг.

Шингэн хөргөх бодис цэнэглэх

Шингэний даралтыг сорох даралтаас 140 кПа (ойролцоогоор 20 psig)-ээс хэтрүүлэхгүй байлгахын тулд сорох талын гар хавхлагыг болгоомжтой ашиглах ёстой (Зураг 21). Цэнхэр хоолой буюу сорох хоолой дээрх гар хавхлагын ойролцоо цан ажиглагдвал сорох талын даралтыг шалгана. Шаардлагатай цэнэгтэй болтол давтана.



Зураг 21. Системийг шингэн хөргөх бодисоор цэнэглэх [1]

Цэнэглэх үед дараах зүйлсийг санаж байх хэрэгтэй. Үүнд:

- Хэрэв хөргөх бодисын бортгон саванд шингэний хоолой байхгүй бол шингэний урсгалыг хангахын тулд баллоныг доош харуулан байрлуулсан байх ёстой.
- Цэнэглэх үед ажиллагааг тасалдуулахгүйн тулд нам даралтын талд байрлах байпасын удирдлагыг алгасах шаардлагатай.

Яагаад хольц хөргөх бодисыг шингэн хэлбэрээр цэнэглэдэг вэ?

Хольц хөргөх бодис нь өөр өөр цэвэр хөргөх бодисоос тогтсон холимог юм. Хэрэв хольц нь зеотроп хольц (жишээ нь R4xx) бөгөөд түүнийг уур байдлаар цэнэглэсэн бол уурын хамгийн өндөр даралттай хөргөх бодис нь бусад бүрэлдэхүүн хэсгүүдээс өндөр хувь хэмжээгээр цэнэглэгдэнэ. Шингэн хэлбэрээр цэнэглэх нь хольцыг зориулалтын найрлагатайгаар цэнэглэх баталгаа болох цорын ганц арга зам юм.

Цэнэгтэй бортгон савнаас хөргөх бодисыг уур байдалтайгаар гаргахад хөргөх бодисын бүрэлдэхүүн хэсгүүд фракцлагдах буюу ялгарах (бие даасан бүрэлдэхүүн хэсгүүд болон салах) процесс явагддаг. Энэ нь аюулгүй байдал болон ашиглалтын нөхцөлд ноцтой асуудалд хүргэж болзошгүй юм.

ИЙМЭЭС БҮХ ХОЛЬЦЫГ ШИНГЭН ТӨЛӨВТ ЦЭНЭГЛЭХ ЁСТОЙ!

Аюулгүй байдлын үүднээс авч үзвэл, шатамхай болон шатамхай биш бодисуудаас бүрдсэн A1 аюулгүй байдлын ангилалтай хольц нь фракци үүссэний дараа ч шатамхай биш хэвээр байдаг.

Системд өндөр даралттай бүрэлдэхүүн хэсэг түлхүү орж, харин бага даралттай бүрэлдэхүүн нь бортгон саванд үлдсэн байдаг.

Түүнчлэн, цилиндрт үлдсэн хөргөх бодис нь эрсдэл үүсгэж болзошгүй.



Ажиглаж сурах



Тус ажиглалтын хуудсыг суралцагч бүрээр хэвлэж ашиглана.

Ажиглалт хийх газар:

Суралцагчийн нэр:

Огноо:

УДИРДАМЖ: Чадамжийн элементийн хүрээнд тухайн ажлыг хэрхэн хийж байгааг ажиглана. Мөн мэргэжлийн ажилтанд туслаж, хамтран ажиллаж суралцана.

Ажиглалт хийхийн өмнө дараах асуултыг анхааралтай уншиж юуг мэдэх ёстойгоо ойлгосон байна. Ажиглалт хийсний дараа асуулт бүрийг хариулж тэмдэглэл хөтөлнө. Багш нь суралцагчийн ажиглалт хийсэн тэмдэглэлтэй танилцан ярилцана.

“ХӨРГӨХ БОДИС БЭЛТГЭХ” чадамжийн элементийн мэдлэг бататгах асуулт

1. Манометрт багаж ямар зориулалттай вэ?
2. Электрон жин ашиглаж цэнэглэхэд юунд анхаарах ёстой вэ?
3. Яагаад шингэн хөргөх бодисыг цэнэглэдэг вэ?
4. Хольц хэлбэртэй хөргөх бодисыг яагаад зөвхөн шингэн байдалтай цэнэглэдэг вэ?

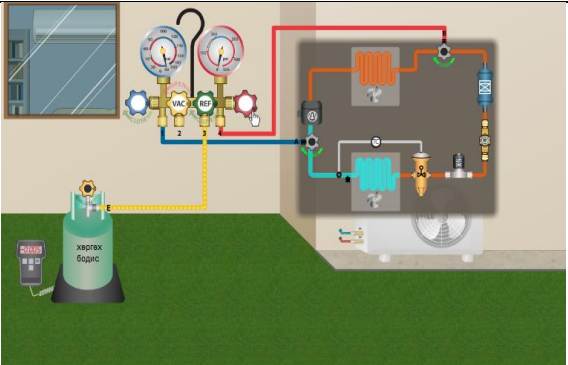
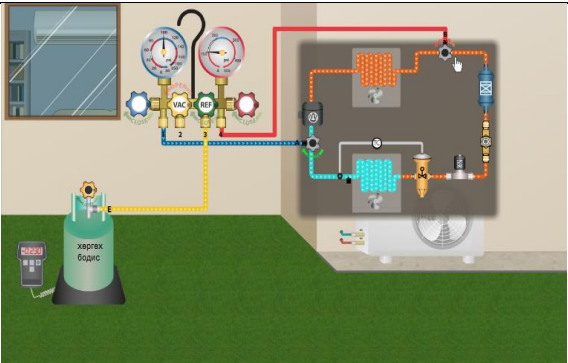
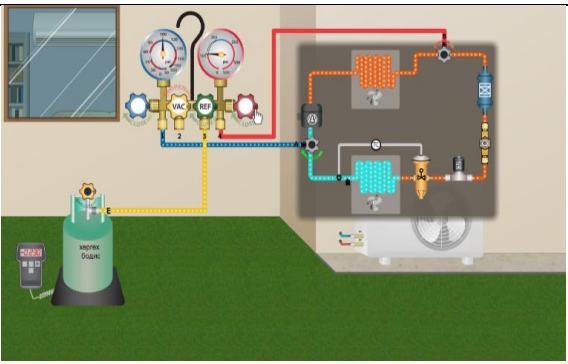
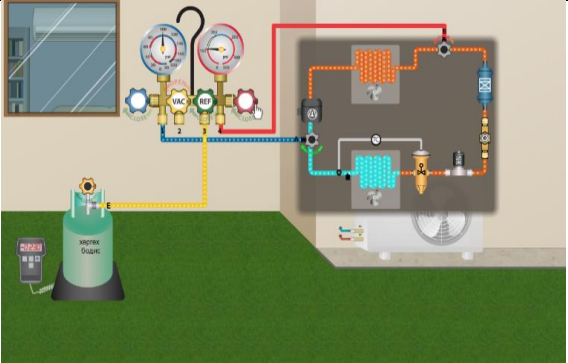
ЧЭЗ: “Хөргөх бодис бэлтгэх” чадамжийн элементийн дадлага ажлыг гүйцэтгэхээс өмнө дараах заавартай танилцана.

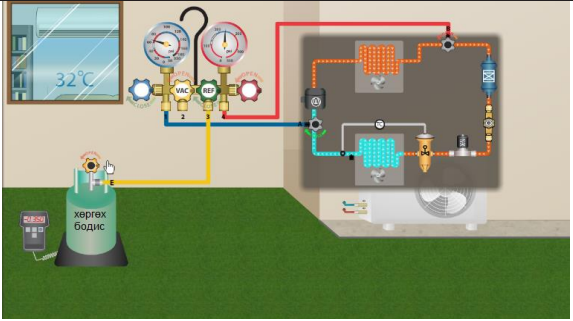
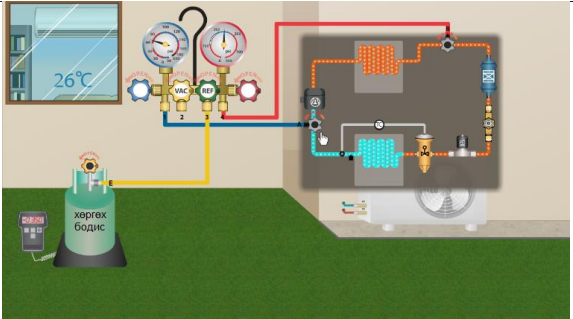
Ажлын байрны ХХАА зааварчилга

- Ажил хариуцагч (багш)-аас зааварчилга авч, гарын үсэг зурж баталгаажуулсаны дараа тухайн ажлыг хийж гүйцэтгэнэ.
- Тухайн дадлага ажлыг гүйцэтгэхдээ хөдөлмөрийн аюулгүй байдлыг хангаж ажиллана.
- ХАБЭА шаардлага хангасан ажлын хувцас өмссөн байна.
- Багаж хэрэгсэл, материалыг бэлтгэхдээ зориулалтын дагуу эмх цэгцтэй байрлуулна.
- Ажлын байрыг цэвэрхэн, цэгцтэй байлгана.
- Хөл, гар дээрээ багаж хэрэгсэл унагахаас сэргийлж болгоомжтой ажиллана.
- Ажил гүйцэтгэсний дараа ажлын байрыг цэвэрлэж, цэгцэлнэ.

ЧЭЗ: “Хөргөх бодис бэлтгэх” чадамжийн элементийн дадлага ажлыг гүйцэтгэхээс өмнө дараах заавартай танилцана.

Хөргөх бодис бэлтгэх		
1.	Холимог бодисоор цэнэглэх бол сэгсэрч, зайлж урьдчилан бэлтгэнэ.	
2.	Шатамхай бодис ашиглах бол аюулгүй ажиллах орчинг шаардлагын стандарт дагуу бүрдүүлнэ.	
3.	Олон талт хэмжигчээр дүүргэх портыг хөргөгч цэнэглэх цилиндрт холбоно. Манометрт багажны цэнэглэх шугамыг хөргөх бодистой баллонд холбоно.	
4.	Хөргөх бодистой баллоны хаалгыг нээнэ.	

<p>5.</p>	<p>Баллон дахь хөргөх бодисыг систем рүү даралтын зөрүүгээр шилжүүлэхийн /урсгалаар оруулах /тулд манометрт багажны цэнэглэх болон өндөр, нам даралтын хаалтыг нээнэ.</p>	
<p>6.</p>	<p>Системийн өндөр даралтын хаалтыг хаах</p>	
<p>7.</p>	<p>Манометрт багажны өндөр даралтын хаалтыг хаах</p>	
<p>8.</p>	<p>Хөргөх бодисыг баллоноос хөргөх систем рүү соруулж шаардлагатай жинд хүрэх хүртэл компрессорыг асааж ажиллуулна.</p>	

9.	Хөргөх бодистой баллоны хаалтыг хаах. Манометрт багажны хаалтыг хаах	
10.	Олон талт хэмжигч /Манометрт багажны/ дээр нам даралтын хавхлага болон нам даралтын үйлчилгээний хавхлагыг хаа.	



Гүйцэтгэлийн үнэлгээ

ҮНЭЛГЭЭНИЙ УДИРДАМЖ

Чадамжийн элементийн үнэлгээ нь дараах хуудсанд байгаа гүйцэтгэлийн нотолгоонд суурилан суралцагч тухайн алхмуудыг хэрхэн гүйцэтгэж байгааг үнэлж дүгнэх зорилготой. Суралцагч чадамжийн дадлагыг сайтар гүйцэтгэж, эзэмшсэний дараа гүйцэтгэлийн нотолгооны хуудсыг ашиглан өөрийн үнэлгээ хийгээд доорх хүснэгтийн 4-р түвшинг хангаж байвал багш дээрээ очиж ур чадвараа үнэлүүлнэ. Багш суралцагчийн ур чадварын түвшинг баталгаажуулснаар суралцагч дараагийн чадамжийн элементийг гүйцэтгэж болно.

Үнэлгээг хийхийн өмнө багш суралцагч хоёр харгалзах үнэлгээний удирдамжтай сайтар танилцах шаардлагатай.

Суралцагч нь үнэлгээний явцад ХАБЭА-н эрсдэл гаргахгүй байх дээр анхааран ажиллана. Үнэлгээний үйл явцад тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгслийн бүрэн бүтэн байдлыг шалгаж, өөрийн аюулгүй байдлыг хангаж ажиллана.

ҮНЭЛГЭЭ	ГҮЙЦЭТГЭЛИЙН ТҮВШИН (Хүрсэн түвшингийн дугаарыг дугуйлна уу)
4	Энэ чадварыг бусдын ямар нэг зааварчилгагүйгээр, өөрийн идэвхи санаачилгаар нөхцөл байдалд тохируулан бүрэн гүйцэтгэж чадаж байна.
3	Энэ ур чадварыг бусдын туслалцаа, зааварчилгагүйгээр хангалттай сайн гүйцэтгэж байна.
2	Энэ ур чадварыг хангалттай гүйцэтгэж байгаа ч бусдаас зарим нэг туслалцаа болон зааварчилга шаардлагатай байна.
1	Энэ ур чадварын зарим хэсгийг хангалттай түвшинд гүйцэтгэж чадаж байгаа ч бусдаас нэлээд их туслалцаа болон зааварчилга шаардлагатай байна.

Удирдамж

Суралцагчдад өгөх удирдамж:	Багшид өгөх удирдамж:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Чадамжийн элементийн гүйцэтгэлийг бүрэн хангах буюу гүйцэтгэлийн түвшинд 4 оноо авах хүртэл хэдэн ч удаа үнэлүүлж болно. 2. Багшаас тухайн ажлыг гүйцэтгэхэд шаардлагатай ХАБЭА-н зааварчилгааг ажил гүйцэтгэхээс өмнө авч, гарын үсэг зурна. 3. Гүйцэтгэлийн нотолгоо хэсэгт ҮГҮЙ хариулт авсан бол тэрхүү сулхан байгаа хэсгийнхээ чадамжийг хөгжүүлэхийн тулд ямар дадлага хийх ёстой талаар багшаас зааварчилгааг сайтар авч, суралцана. 4. Түүхий эд, материалыг даалгаврын дагуу сонгож хэрэглэхээс гадна, хаягдал багатай ашиглахад анхаарна. 5. Тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгсэл болон материалтай харьцах үед эрсдэл үүсвэл багшид мэдээлж, шаардлагатай тусламж авна. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чадамжийн элементийн гүйцэтгэлийг суралцагч бүрэн хангах буюу гүйцэтгэлийн түвшинд 4 оноо авах хүртэл үнэлгээг хэдэн ч удаа хийж болно. 2. Багш, суралцагчдад гүйцэтгэлийн үнэлгээ болон даалгаврын талаар тодорхой, бүрэн гүйцэт удирдамж өгнө. 3. Суралцагчдад дараах зүйлийг сануулж зөвлөнө. Үүнд: <ul style="list-style-type: none"> • Юу хийх • Ямар орчин бүрдүүлсэн байх • Хэрэгтэй материал хаанаас олох • Ямар хязгаарлалт байж болох (Жишээ нь, “Лавлах материал ашиглаж болохгүй” г.м) 4. Суралцагч нь гүйцэтгэлийн нотолгоо хэсэгт ҮГҮЙ хариулт авсан бол цаашид тухайн чадамжийг хэрхэн хөгжүүлэх арга замыг зааварлана. 5. Үнэлгээний шийдвэрийг нотолгоонд үндэслэн гаргана.
<p>Жич: Үнэлгээний хуудсыг бүрэн гүйцэд бөглөх ба үнэлгээ хийх бүртээ хэвлэнэ.</p>	

ҮНЭЛГЭЭНИЙ ХУУДАС

Тус үнэлгээний хуудсыг үнэлгээ хийх болгонд хэвлэж ашиглана.

Огноо:	Суралцагчийн овог, нэр:
--------	-------------------------

Чадамжийн нэгжийн нэр: *Системийг хөргөх бодисоор цэнэглэх*

Чадамжийн нэгжийн элемент:	Үнэлгээний давтамж			
	Оролдлого			
<i>Хөргөх бодис бэлтгэх</i>				
Гүйцэтгэлийн түвшин (тохирохыг тэмдэглэ)	4	3	2	1

Гүйцэтгэлийн нотолгоо

Хангалттай түвшинд хүрэхийн тулд шалгуур үзүүлэлт нэг бүрээр “Тийм” эсвэл “Хамаарахгүй” гэсэн үнэлгээ авах ёстой.	Тийм	Үгүй	Хамаарахгүй*
<i>Хөргөх бодис бэлтгэх:</i>			
1. Холимог бодисоор цэнэглэх бол сэгсэрч, зайлж урьдчилан бэлтгэсэн			
2. Шатамхай бодис ашиглах бол аюулгүй ажиллах орчинг стандарт шаардлагын дагуу бүрдүүлсэн.			
3. Манометрт багажийг хөргөгч цэнэглэх шугамд холбосон. Манометрт багажны цэнэглэх шугамыг хөргөх бодистой баллонд холбосон.			
4. Хөргөх бодистой баллоны хаалтыг нээсэн.			
5. Баллон дахь хөргөх бодисыг систем рүү даралтын зөрүүгээр шилжүүлэхийн /урсгалаар оруулах /тулд манометрт багажны цэнэглэх болон өндөр, нам даралтын хаалтыг нээсэн.			
6. Системийн өндөр даралтын хаалтыг хаасан.			
7. Манометрт багажны өндөр даралтын хаалтыг хаасан.			
8. Хөргөх бодисыг баллоноос хөргөлтийн систем рүү соруулж шаардлагатай жинд хүрэх хүртэл компрессорыг асааж ажиллуулсан.			
9. Хөргөх бодистой баллоны хаалтыг хаах. Манометрт багажны хаалтыг хаасан			
10. Манометрт багажны нам даралтын хавхлага болон нам даралтын үйлчилгээний хавхлагыг хаасан.			

Багшийн гарын үсэг	Хүлээн зөвшөөрсөн суралцагчийн гарын үсэг

*Хамаарахгүй гэсэн нь дадлага хийх орчноос шалтгаалан суралцагч тухайн шалгуураар дадлага хийх боломжгүй байсныг тодорхойлно.

Чадамжийн элемент 4: НЭМЖ ЦЭНЭГЛЭХ

Зорилго: Хөргөлтийн системд хөргөх бодисыг нэмж цэнэглэхэд технологийн горимыг алдагдуулалгүй, хөргөлтийн системд байх ёстой хэмжээгээр, тохирох аргаар, зөв тохируулж цэнэглэхэд шаардагдах мэдлэгтэй байхад оршино.

Цэвэр (дан) хөргөх бодисыг нэмж цэнэглэнэ.

Хольц хөргөх бодис дээр нэмж цэнэглэж болохгүй! Учир нь хольц хөргөх бодисын найрлагын бүрэлдэхүүнд ордог нам температурт буцалдаг хөргөх бодис эхэлж системээс алдагддаг тул найрлага өөрчлөгдсөн байдаг.

БАГАЖ ХЭРЭГСЭЛ:

Тусгай зориулалтын багаж, хэрэгсэл

- Электрон жин
- Манометрт багаж
- Детектор

Ерөнхий зориулалтын багаж, хэрэгсэл

- Амтай түлхүүр, тусгай түлхүүр
- Торцовны иж бүрдэл
- Пранцус
- Багс
- Толь

МАТЕРИАЛ:

- Хөргөх бодис

БУСАД ХЭРЭГСЭЛ

- Хөргөх бодисын талаарх мэдээлэлтэй гарын авлага, шошго
- Тэмдэглэл хийх бичгийн хэрэгсэл

ХӨДӨЛМӨР ХАМГААЛЛЫН ХУВЦАС, ХЭРЭГСЭЛ:

- ХАБЭА-н иж бүрэн хувцас (ажлын өмд, цамц, хамгаалалттай ажлын гутал)
- Нэг бүрийн хамгаалах хэрэгсэл (каска, нүдний шил, хошуувч, бээлий)

МЭДЛЭГ:

- Даралтат савтай ажиллах үеийн аюулгүй ажиллагааны дүрэм
- Хөргөх бодисын байгаль орчинд үзүүлэх нөлөө
- Хөргөх бодистой холбоотой Монгол оронд мөрдөгдөж буй хууль, дүрэм, журам. Холбогдох стандарт VIII, IX, XII, хууль, тогтоомж, журам XIII, XXII-д тусгагдсан хөргөлтийн системийг цэнэглэх үед тавигдах шаардлагыг мэддэг байх
- Хөргөх бодистой ажиллах үеийн ХАБЭА-д тавигдах шаардлага
- Хөргөх бодисын төрөл, ангилал
- Тосны төрөл ангилал
- Хөргөх машины ажиллах зарчим
- Манометрт багажны хэмжигдэхүүнүүдийг уншиж ойлгох
- Хөргөх системийг цэнэглэх

УР ЧАДВАР:

- Ажлын байран дахь аюулын эрсдлийг тооцох
- Багажны бүрэн бүтэн байдлыг шалгах
- Электрон жинг ажилд бэлтгэх
- Манометрт багажийг зориулалтын холбогдох хэсгүүдэд холбох
- Хөргөх тоног төхөөрөмжийн шошго дээрх мэдээллийг уншиж хөргөх бодис болон тосны төрлийг тодорхойлох
- Ажлын дарааллын дагуу хөргөх бодис нэмэх
- Шатамхай хөргөх бодис ашиглах бол аюулгүй ажиллах орчинг бүрдүүлэх

ХАНДЛАГА:

- Эмх цэгцтэй, нягт нямбай ажиллах
- Хийж буй зүйлдээ өөриймсөг, эерэг хандах
- Багаар ажиллах, бусдыг сонсох, хүндэтгэлтэй хандах

ЭРСДЛИЙГ ТООЦОХ:

- Даралтат сав тэсэрч дэлбэрэх, даралтад цохиулах, уян хоолой задрах
- Өндрөөс унах, бусад гэмтэл авах
- Алдагдлыг илрүүлэлгүй орхих
- Шугам хоолой болон холболтуудыг гэмтээх
- Багаж хэрэгслийг унагааж гэмтээх
- Тэмдэглэл буруу хөтлөх
- Хэмжилтийн багажны заалт, хуваарийг буруу харах
- Галын аюулын эрсдлийг буруу тооцох
- Нэмж цэнэглэх хэмжээг буруу тооцоолох

АНХААРАХ ЗҮЙЛ:

- Багаж, хэрэгсэл, материалын чанар, стандартын шаардлага хангасан байх
- Баллон зөвхөн босоо байрлалд байх ёстой!



ХӨРГӨХ СИСТЕМД ХӨРГӨХ БОДИС НЭМЭХ ТУХАЙ, ТҮҮНД ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА

Хөргөх системийн хөргөх бодис багассанаар хүйтэн бүтээмж муудна, цахилгаан зарцуулалт нэмэгдэж компрессорын эд ангид элэгдэл үүсч насжилт богиносно, тасралтгүй удаан ажилласнаас болж цахилгаан ороомог халж шатах шалтгаан болно. Мөн тос бохирдож тослох чанар муудах зэрэг олон сөрөг талтай. Хөргөх бодисын хэмжээ ихэдвэл дээрх шинж тэмдгүүд бас тохиолдоно. Хөргөх төхөөрөмжийн хөргөх бодисын тохиромжтой хэмжээг тогтоохдоо доорх зүйлийг анхаарах хэрэгтэй. Үүнд:

- Үйлдвэрлэгчийн зааж өгсөн хэмжээг төхөөрөмжийн шошго дээрээс авах
- Шугам хоолойн урт болон диаметрт тааруулж хөргөх бодисын төрлөөр нэмж хийх хэмжээг тогтоох
- Хөргөж буй өрөөний температур (хөргөж буй өрөө, тасалгааны температур)
- Сорох болон шахах шугамын температур
- Өндөр болон нам даралтийн манометрийн заалтууд
- Гадна орчны температур зэргийг үндэслэн дүн шинжилгээ хийх гэх зэрэг олон аргуудыг ашиглаж гаргасан дүгнэлтээс үндэслэж тогтооно.

Хольц хөргөх бодис дээр нэмж цэнэглэж болохгүй! Учир нь хольц хөргөх бодисын найрлагын бүрэлдэхүүнд ордог нам температурт буцалдаг хөргөх бодис нь эхэлж системээс алдагддаг тул найрлага өөрчлөгдсөн байдаг.



Ажиглаж сурах



Тус ажиглалтын хуудсыг суралцагч бүрээр хэвлэж ашиглана.

Ажиглалт хийх газар:

Суралцагчийн овог, нэр:

Огноо:

УДИРДАМЖ: Чадамжийн элементийн хүрээнд тухайн ажлыг хэрхэн хийж байгааг ажиглана. Мөн мэргэжлийн ажилтанд туслаж, хамтран ажиллаж суралцана.

Ажиглалт хийхийн өмнө дараах асуултыг анхааралтай уншиж юуг мэдэх ёстойгоо ойлгосон байна. Ажиглалт хийсний дараа асуулт бүрийг хариулж тэмдэглэл хөтөлнө. Багш суралцагчийн ажиглалт хийсэн тэмдэглэлтэй танилцан ярилцана.

“НЭМЖ ЦЭНЭГЛЭХ” чадамжийн элементийн мэдлэг бататгах асуулт

1. Системийн цэнэг ихэдвэл ямар үр дагавар үүсэх вэ?
2. Системийн цэнэг багадвал ямар үр дагавартай вэ?

ЧЭ4: “Нэмж цэнэглэх” чадамжийн элементийн дадлага ажлыг гүйцэтгэхээс өмнө дараах заавартай танилцана.

Ажлын байрны ХХАА зааварчилга

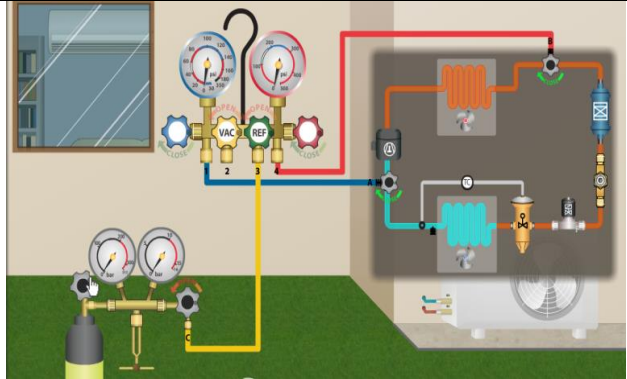
- Ажил хариуцагч (багш)-аас зааварчилга авч, гарын үсэг зурж баталгаажуулсаны дараа тухайн ажлыг хийж гүйцэтгэнэ.
- Тухайн дадлага ажлыг гүйцэтгэхдээ хөдөлмөрийн аюулгүй байдлыг хангаж ажиллана.
- ХАБЭА шаардлага хангасан ажлын хувцас өмссөн байна.
- Багаж хэрэгсэл, материалыг бэлтгэхдээ зориулалтын дагуу эмх цэгцтэй байрлуулна.
- Ажлын байрыг цэвэрхэн, цэгцтэй байлгана.
- Хөл, гар дээрээ багаж хэрэгсэл унагахаас сэргийлж болгоомжтой ажиллана.
- Ажил гүйцэтгэсний дараа ажлын байрыг цэвэрлэж, цэгцэлнэ.

Энэхүү чадамжийн элементийн дадлага ажлыг дараах алхмуудын дагуу гүйцэтгэнэ.

Нэмж цэнэглэх

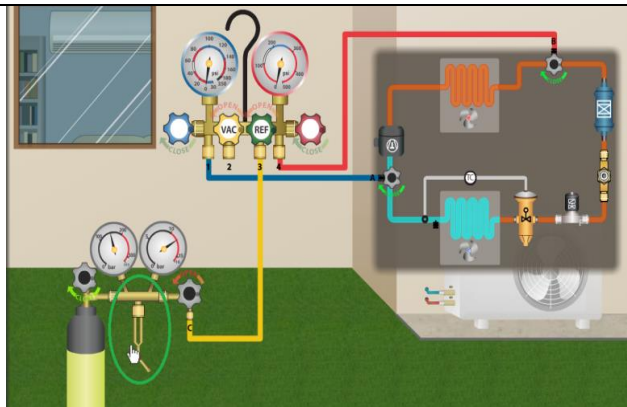
1.

Шугамын урт нэмэгдсэн тохиолдолд нэмж цэнэглэх хөргөх бодисын хэмжээг MNS ISO 817 стандартын дагуу тооцоолно.



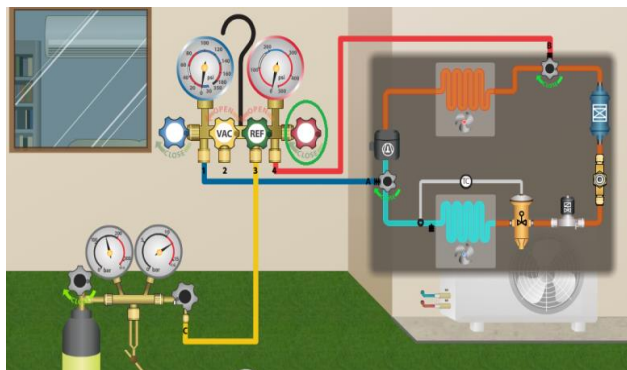
2.



Тооцоолж гаргасан хөргөх бодисыг нэмж цэнэглэхдээ жингийн өөрчлөлтийн аргыг ашиглана.



3.

Хольц хөргөх бодистой хөргөх тоног төхөөрөмжийн хувьд хөргөх бодис ресиверээс алдагдсан тохиолдолд заавал юулж авч, дахин шинээр цэнэглэнэ. **Хольц хөргөх бодис дээр нэмж цэнэглэж болохгүй!** Учир нь хольц хөргөх бодисын найрлагын бүрэлдэхүүнд ордог нам температурт буцалдаг хөргөх бодис нь эхэлж системээс алдагддаг тул найрлага өөрчлөгдсөн байдаг.



4.	Нэмж хийсэн хөргөх бодисын төрөл, хэмжээг тодорхой тэмдэглэж бүртгэлжүүлнэ.	
5.	Баримтжуулна.	



Гүйцэтгэлийн үнэлгээ

ҮНЭЛГЭЭНИЙ УДИРДАМЖ

Чадамжийн элементийн үнэлгээ нь дараах хуудсанд байгаа гүйцэтгэлийн нотолгоонд суурилан суралцагч тухайн алхмуудыг хэрхэн гүйцэтгэж байгааг үнэлж дүгнэх зорилготой. Суралцагч чадамжийн дадлагыг сайтар гүйцэтгэж, эзэмшсэний дараа гүйцэтгэлийн нотолгооны хуудсыг ашиглан өөрийн үнэлгээ хийгээд доорх хүснэгтийн 4-р түвшинг хангаж байвал багш дээрээ очиж ур чадвараа үнэлүүлнэ.

Багш суралцагчийн ур чадварын түвшинг баталгаажуулснаар суралцагч дараагийн чадамжийн элементийг гүйцэтгэж болно.

Үнэлгээг хийхийн өмнө багш суралцагч хоёр харгалзах үнэлгээний удирдамжтай сайтар танилцах шаардлагатай.

Суралцагч нь үнэлгээний явцад ХАБЭА-н эрсдэл гаргахгүй байх дээр анхааран ажиллана. Үнэлгээний үйл явцад тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгслийн бүрэн бүтэн байдлыг шалгаж, өөрийн аюулгүй байдлыг хангаж ажиллана.

ҮНЭЛГЭЭ	ГҮЙЦЭТГЭЛИЙН ТҮВШИН
	(Хүрсэн түвшингийн дугаарыг дугуйлна уу)
4	Энэ чадварыг бусдын ямар нэг зааварчилгагүйгээр, өөрийн идэвхи санаачилгаар нөхцөл байдалд тохируулан бүрэн гүйцэтгэж чадаж байна.
3	Энэ үр чадварыг бусдын туслалцаа, зааварчилгагүйгээр хангалттай сайн гүйцэтгэж байна.
2	Энэ үр чадварыг хангалттай гүйцэтгэж байгаа ч бусдаас зарим нэг туслалцаа болон зааварчилга шаардлагатай байна.
1	Энэ үр чадварын зарим хэсгийг хангалттай түвшинд гүйцэтгэж чадаж байгаа ч бусдаас нэлээд их туслалцаа болон зааварчилга шаардлагатай байна.

Удирдамж

Суралцагчдад өгөх удирдамж:	Багшид өгөх удирдамж:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Чадамжийн элементийн гүйцэтгэлийг бүрэн хангах буюу гүйцэтгэлийн түвшинд 4 оноо авах хүртэл хэдэн ч удаа үнэлүүлж болно. 2. Багшаас тухайн ажлыг гүйцэтгэхэд шаардлагатай ХАБЭА-н зааварчилгааг ажил гүйцэтгэхээс өмнө авч, гарын үсэг зурна. 3. Гүйцэтгэлийн нотолгоо хэсэгт ҮГҮЙ хариулт авсан бол тэрхүү сулхан байгаа хэсгийнхээ чадамжийг хөгжүүлэхийн тулд ямар дадлага хийх ёстой талаар багшаас зааварчилгааг сайтар авч, суралцана. 4. Түүхий эд, материалыг даалгаврын дагуу сонгож хэрэглэхээс гадна, хаягдал багатай ашиглахад анхаарна. 5. Тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгсэл болон материалтай харьцах үед эрсдэл үүсвэл багшид мэдээлж, шаардлагатай тусламж авна. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чадамжийн элементийн гүйцэтгэлийг суралцагч бүрэн хангах буюу гүйцэтгэлийн түвшинд 4 оноо авах хүртэл үнэлгээг хэдэн ч удаа хийж болно. 2. Багш, суралцагчдад гүйцэтгэлийн үнэлгээ болон даалгаврын талаар тодорхой, бүрэн гүйцэт удирдамж өгнө. 3. Суралцагчдад дараах зүйлийг сануулж зөвлөнө. Үүнд: <ul style="list-style-type: none"> • Юу хийх • Ямар орчин бүрдүүлсэн байх • Хэрэгтэй материал хаанаас олох • Ямар хязгаарлалт байж болох (Жишээ нь, “Лавлах материал ашиглаж болохгүй” г.м) 4. Суралцагч нь гүйцэтгэлийн нотолгоо хэсэгт ҮГҮЙ хариулт авсан бол цаашид тухайн чадамжийг хэрхэн хөгжүүлэх арга замыг зааварлана. 5. Үнэлгээний шийдвэрийг нотолгоонд үндэслэн гаргана.
Жич: Үнэлгээний хуудсыг бүрэн гүйцэд бөглөх ба үнэлгээ хийх бүртээ хэвлэнэ.	

ҮНЭЛГЭЭНИЙ ХУУДАС

Тус үнэлгээний хуудсыг үнэлгээ хийх болгонд хэвлэж ашиглана.

Огноо:	Суралцагчийн овог, нэр:
--------	-------------------------

Чадамжийн нэгжийн нэр: <i>Системийг хөргөх бодисоор цэнэглэх</i>
--

Чадамжийн нэгжийн элемент: <i>Нэмж цэнэглэх</i>	Үнэлгээний давтамж			
	Оролдлого			
Гүйцэтгэлийн түвшин (тохирохыг тэмдэглэ)	4	3	2	1

Гүйцэтгэлийн нотолгоо

Хангалттай түвшинд хүрэхийн тулд шалгуур үзүүлэлт нэг бүрээр “Тийм” эсвэл “Хамаарахгүй” гэсэн үнэлгээ авах ёстой.	Тийм	Үгүй	Хамаарахгүй*
1. Шугамын урт нэмэгдсэн тохиолдолд нэмж цэнэглэх хөргөх бодисын хэмжээг MNS ISO 817 MNS ISO 817:2020 стандартын дагуу тооцоолсон.			
2. Тооцоолж гаргасан хөргөх бодисыг нэмж цэнэглэхдээ жингийн өөрчлөлтийн аргыг ашигласан.			
3. Холимог бодистой хөргөлтийн тоног төхөөрөмжийн хувьд хөргөх бодис ресиверээс алдагдсан тохиолдолд заавал юүлж авч, дахин шинээр цэнэглэсэн.			
4. Нэмж хийсэн хөргөх бодисын төрөл, хэмжээг тодорхой тэмдэглэж бүртгэлжүүлсэн			
5. Баримтжуулсан.			

Багшийн гарын үсэг	Хүлээн зөвшөөрсөн суралцагчийн гарын үсэг

*Хамаарахгүй гэсэн нь дадлага хийх орчноос шалтгаалан суралцагч тухайн шалгуураар дадлага хийх боломжгүй байсныг тодорхойлно.

ХОЛБОГДОХ ЗАРИМ ҮГИЙН МОНГОЛ-АНГЛИ-ОРОС ХЭЛНИЙ ТОВЧ ТОЛЬ

д/д	Монгол	Англи	Орос
1.	Манометрт багаж	Manifold refrigeration gauge	Манометр холодильного коллектора
2.	Хөргөх бодис	Refrigerant	Холодильный агент
3.	Хөргөх бодисоор цэнэглэх	Refrigerant charging	Заправка хладагентом
4.	Хөргөх бодисын төрөл	Types of refrigerants	Тип хладагента
5.	Шатамхай хөргөх бодис	Flammable refrigerant	Воспламеняемый хладагент
6.	Өндөр даралтанд ажилладаг хөргөх бодис	High pressure refrigerant	Хладагент высокого давления
7.	Хортой хөргөх бодис	Toxicit refrigerant	Токсичный хладагент
8.	Электрон жин	Electronic weight	Электронный вес
9.	Хөргөх бодисын дугаарлалт	Refrigerant numbering	Нумерация хладагентов
10.	Хольц хөргөх бодис	Refrigerant blends	Смеси хладагентов
11.	Шатамхай	Flammability	Воспламеняемость
12.	Тосолгооны материал	Lubricants	Смазочные материалы
13.	Шингэн галоид нүүрсустөрөгч	Halocarbon fluids	Галоидоуглеродные жидкости
14.	Синтетик бус хөргөх бодис	Synthetic refrigerants	Синтетические хладагенты
15.	Синтетик бус хөргөх бодис	Non-synthetic refrigerants	Не синтетические хладагенты
16.	Нүүрсустөрөгч	Hydrocarbons	Углеводороды
17.	Нүүрстөрөгч	Carbon	Углерод
18.	Нүүрсхүчлийн давхар исэл	Dioxide	Двуокись
19.	Аммиак	Ammonia	Аммиак
20.	Ус	Water	Вода
21.	Агаар	Air	Воздух
22.	Байгалийн хөргөх бодис	Natural refrigerants	Природные хладагенты
23.	Агаар мандалд байх хугацаа	Atmospheric Lifetime	Атмосферный срок службы (лет)
24.	НҮБ-ын Байгаль орчны хөтөлбөр	United Nations Environment Programme (UNEP)	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП)
25.	Озон	Ozone	Озон
26.	Озоны давхрагын цоорхой	Ozone depletion	Истощение озонового слоя
27.	Озоны давхарга	Ozone layer	Озоновый слой
28.	Озон задлах чадвар (ОЗЧ)	Ozone Depletion Potential (ODP)	Потенциал разрушения озонового слоя (ОРП)

29.	Озон задалдаг бодис (ОЗБ)	Ozone depleting substances (ODS)	Озоноразрушающие вещества (ОРВ)
30.	⁵ Орлуулах бодис	Alternatives to ODS	Альтернативный хладагент
31.	Хэт ягаан туяа	Ultraviolet radiation (UV)	Ультрафиолетовое излучение (УФ)
32.	Озоны үе давхаргыг задалдаг бодисын тухай Монреалийн протокол	Montreal Protocol	Монреальский протокол
33.	Киотогийн протокол	Kyoto Protocol	Киотский протокол
34.	Олон талт сан	Multilateral Fund	Многосторонний фонд
35.	Дэлхийн дулааралд нөлөөлөх чадвар (ДДНЧ)	Global Warming Potential (GWP)	Потенциал глобального потепления (ПГП)
36.	Уур амьсгалын өөрчлөлт	Climate change	Изменение климата
37.	Хүлэмжийн хий	Greenhouse gases (GHGs)	Парниковые газы (ПГ)
38.	Шингэн ялгагч (шингэн шүүгч)	Accumulator	Отделитель жидкости
39.	Агааржуулагч (кондиционер)	Air-conditioning	Кондиционирование воздуха
40.	Агаар сэлгэлт	Venting	Вентиляция
41.	Агаарын даралт	Atmospheric pressure	Атмосферное давление
42.	Азеотроп	Azeotrope	Азеотроп
43.	Зеотроп	Zoetrope	Зеотроп
44.	Хөргөх бодис	Refrigerant	Хладагент
45.	Хөргөх бодисын сонголт	Selecting the refrigerant	Выбор хладагента
46.	Хөргөх бодисын төрөл	Types of refrigerants	Типы хладагентов
47.	Синтетик хөргөгч	Synthetic refrigerants	Синтетические хладагенты
48.	Байгалийн хөргөх бодис	Natural refrigerants	Природные хладагенты
49.	Хөргөх бодисыг дугаарлах	Refrigerant numbering	Нумерация хладагентов
50.	Хольц хөргөх бодис	Refrigerant blends	Смеси хладагентов
51.	Тосолгооны материал	Lubricants	Смазочные материалы
52.	Хөргөх бодис ба хэрэглээ	Refrigerants and applications	Хладагенты и приложения
53.	Хамгийн түгээмэл хөргөх бодисын шинж чанарууд	Properties of most common refrigerants	Свойства наиболее распространенных хладагентов

⁵ Байгалийн гаралтай хөргөх бодисыг альтернатив бодис буюу орлуулах бодис гэнэ. Особенности проектирования холодильных систем на альтернативных хладагента Один из самых перспективных — переход на природные, как их сейчас называют- альтернативные хладагенты. <https://produkt.by/news/osobennosti-proektirovaniya-holodilnyh-sistem-na-alternativnyh-hladagentah>

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

Ашигласан ном, сурах бичиг, гарын авлага

1. “Manual for Refrigeration Servicing Technicians”, United Nations Environment Programmer, 2010
2. “Good Practices in Refrigeration” Program Proklima.2010
3. “Good Servicing Practices: Phasing out HCFCs in the Refrigeration Servicing and Air Conditioning Sector, 2015
4. Training Package, RACSS - UNEP 14.11.2013
5. Ц.Адъяасүрэн, Д.Дуламсүрэн. Нарны хорт нөлөөнөөс өөрийгөө хамгаалах нь. УБ. 2020
6. П. Алтанцэцэг, Д. Хөхөө, Хөргөлтийн техник, технологийн үндэс, УБ, 2008
7. Ш.Энх-Амгалан, Озон задлах бодисын орлуулагч хөргөх бодисууд, техникийн үйлчилгээ, УБ, 2011
8. Ш. Энх-Амгалан, Хөргөлтийн арга ажиллагааны сайн туршлага, УБ, 2015
9. П. Алтанцэцэг, А. Отгонбаяр, Ш. Энх-Амгалан, Д. Яндүүлэн, Системийн битүүмжлэл шалгах, чадамжийн гарын авлага №1, УБ, 2022
10. UN Environment, Шатамхай хөргөх бодистой харьцах засвар үйлчилгээний аргачлал, гарын авлага, УБ, 2016,
11. Ж. Цэвэгсүрэн нар, Техникийн зураг зүй, УБ, 1986
12. Д.Дуламсүрэн, Озоны давхаргыг хамгаалах олон улсын эрх зүйн зохицуулалт ба Монгол Улс, УБ, 2020

Монгол Улсад Хөргөлтийн систем ба дулааны насостой холбоотой хүчин төгөлдөр мөрдөж буй үндэсний стандартууд:

13. MNS EN 13313:2017 Хөргөлтийн систем болон дулааны насос – Ажилтны ур чадвар
14. MNS ISO 817:2020 Хөргөх бодис-Тэмдэглэгээ ба аюулгүй байдлын ангилал Хөргөх бодис-Тэмдэглэгээ ба аюулгүй байдлын ангилал (Хөргөх бодисын нэршил, аюулгүй байдлын ангиллын стандарт)
15. MNS ISO 5149:2020 Хөргөлтийн систем ба дулааны насос-Аюулгүй байдал ба хүрээлэн буй орчны шаардлага-1-р хэсэг: Тодорхойлолт, ангилал ба сонгох шалгуур
16. MNS ISO 5149:2020 Хөргөлтийн систем ба дулааны насос-Аюулгүй байдал ба хүрээлэн буй орчны шаардлага-2-р хэсэг: Зураг төсөл, үйлдвэрлэл, сорилт, тэмдэглэгээ ба баримтжуулалт
17. MNS ISO 5149:2020 Хөргөлтийн систем ба дулааны насос-Аюулгүй байдал ба хүрээлэн буй орчны шаардлага-3-р хэсэг: Суурилуулалтын талбай
18. MNS ISO 5149:2020 Хөргөлтийн систем ба дулааны насос-Аюулгүй

- байдал ба хүрээлэн буй орчны шаардлага-4-р хэсэг: Ажиллагаа, үзлэг үйлчилгээ, засвар ба юүлэлт
19. МБС-ын Стандарт MNS 6541:2015, Мэргэжлийн боловсрол, сургалт. Ерөнхий шаардлага
 20. Хөргөлтийн тоног төхөөрөмжийн суурилуулалт, үзлэг үйлчилгээ, оношлогоо, засвар, Ажил мэргэжлийн стандарт, УБ, 2023 он
 21. Агааржуулалтын (кондиционерийн) тоног төхөөрөмжийн суурилуулалт, үзлэг үйлчилгээ, оношлогоо, засвар, Ажил мэргэжлийн стандарт, УБ, 2023он
 22. ДАКУМ-ын гарын авлага, Ким, Пан-Вүүк, 2017

Ашигласан цахим эх сурвалж

23. <https://www.danfoss.com/en/about-danfoss/our-businesses/cooling/refrigerants-and-energy-efficiency/refrigerants-for-lowering-the-gwp/hydrocarbons/>
24. <https://iifiir.org/en/encyclopedia-of-refrigeration/hydrocarbon-refrigerants>
25. <https://refrigeranthq.com/refrigerant-2/hydrocarbons/>
26. <https://iifiir.org/en/fridoc/flammable-refrigerants-36-lt-sup-gt-th-lt-sup-gt-informatory-note-on-141136>
27. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/29025/NEWRefr.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
28. <https://esan.mn/p/diploma/law-and-legal-studies/law/ozony-uee-davharygyg-hamgaalah-olon-ulsyn-erhzuejn-zohicuulalt-ba-mongol-uls>

ХАВСРАЛТ

Хүснэгт 5. Хөргөх бодисын шинж чанар

ХӨРГӨЛТ, АГААРЖУУЛАЛТЫН ТӨХӨӨРӨМЖИД ТҮГЭЭМЭЛ ХЭРЭГЛЭДЭГ ХӨРГӨХ БОДИСУУД

Төхөөрөмжийн төрөл	ДДНЧ* дунд/багатай орлуулах бодис	ДДНЧ* өндөртэй орлуулах бодис	Озон задалдаг бодис (Хэрэглээнээс бүрмөсөн гарч байгаа)
Ахуйн хөргөгч, хөлдөөгч	R-600a (Изо-бутан)	R-134a (HFC-134a)	-
Худалдаа, нийтийн хоолны хөргөх төхөөрөмж	R-290 (Пропан) R-744 (CO ₂) R-717 (Аммиак)	R-134a (HFC-134a) R-404A (HFC-хольц)	R-22 (HCFC-22), R-406A
Тасалгааны агааржуулагч төхөөрөмж	R-32 (HFC-32) R-290 (Пропан)	R-410A (HFC-хольц)	R-22 (HCFC-22)

*ДДНЧ – Дэлхийн дулааралд нөлөөлөх чадвар, CO₂-эквивалент нэгжээр

Хүснэгт 6. Хөргөлт, агааржуулалт, хөөсөнцөрийн салбарт түгээмэл ашигладаг хөргөх бодисууд

ХӨРГӨЛТ, АГААРЖУУЛАЛТ, ХӨӨСӨНЦӨРИЙН САЛБАРТ ТҮГЭЭМЭЛ ХЭРЭГЛЭДЭГ БОДИСУУД

	Бодисын нэр	Бодисын төрөл	Химийн найрлага	ДДНЧ*	Аюулгүй байдлын ангилал	БТКУС код	
Кигалийн нэмэлт, өөрчлөлттэй дагуу квот тогтоож, үе шаттай бууруулах бодисууд	R-22 (HCFC-22)	HCFC төрлийн цэвэр бодис	CHF ₂ Cl	1810	A1	2903.71.00	
	R-125 (HFC-125)	HFC төрлийн цэвэр бодис	CHF ₂ CF ₃	3500	A1	2903.44.00	
	R-134a (HFC-134a)	HFC төрлийн цэвэр бодис	CH ₂ FCF ₃	1430	A1	2903.45.00	
	R-143a (HFC-143a)	HFC төрлийн цэвэр бодис	CH ₃ CF ₃	4470	A2L	2903.44.00	
	R-152a (HFC-152a)	HFC төрлийн цэвэр бодис	CH ₃ CHF ₂	124	A2	2903.43.00	
	R-32 (HFC-32)	HFC төрлийн цэвэр бодис	CH ₂ F ₂	675	A2L	2903.42.00	
	R-227ea (HFC-227ea)	HFC төрлийн цэвэр бодис	CF ₃ CHFCF ₃	3220	A1	2903.46.00	
	R-404A	HFC төрлийн хольц	R-125 / 143a / 134a (44.0 / 52.0 / 4.0 %)	3922	A1	3827.61.10	
	R-407C	HFC төрлийн хольц	R-32 / 125 / 134a (23.0 / 25.0 / 52.0 %)	1774	A1	3827.64.10	
	R-410A	HFC төрлийн хольц	R-32 / 125 (50.0 / 50.0 %)	2088	A1	3827.63.10	
	R-507A	HFC төрлийн хольц	R-125 / 143a (50.0 / 50.0 %)	3985	A1	3827.61.20	
	Байгалийн хөргөх бодисууд	R-290 (HC-290)	HC төрлийн цэвэр бодис	C ₃ H ₈ Пропан	3	A3	2711.12.00
		R-600a (HC-600a)	HC төрлийн цэвэр бодис	C ₄ H ₁₀ Изо-бутан	3	A3	2901.10.00
R-744		Органик биш цэвэр бодис	CO ₂ Нүүрсхүчлийн хий	1	A1	2811.21.00	
R-717		Органик биш цэвэр бодис	NH ₃ Аммиак буюу Шувтрийн хий	0	B2L	2814.10.00	

ISBN 978-9919-0-2100-9



БАЙГАЛЬ ОРЧИН, АЯЛАЛ ЖУУЛЧЛАЛЫН ЯАМ,
ОЗОНЫ ҮНДЭСНИЙ АЛБА
Улаанбаатар хот 15160,
Чингэлтэй дүүрэг,
Энхтайвны өргөн чөлөө-4,
Экспресс цамхаг, 304 тоот



+976-11-312458



<https://ozone.mn/>



mongolia@ozone.mn



NOA Mongolia



9 789919 021009