



Шатамхай хөргөх бодистой харьцах
засвар үйлчилгээний аргачлал:
ГАРЫН АВЛАГА

Энэхүү хэвлэлийг сургалт, ашгийн бус зорилгоор ашиглах бол зохиогчийн эрхийн зөвшөөрөлгүйгээр эх сурвалжийг нь дурдан бүхэлд нь болон хэсэгчлэн дахин нийтэлж болно. Эх сурвалж болгон ашигласан хувилбараа НҮБ-ын Байгаль орчны газарт ирүүлээрэй.

НҮБ-ын Байгаль орчны хөтөлбөрөөс урьдчилан бичгээр авсан зөвшөөрөлгүйгээр худалдаалах болон арилжааны зорилгоор ашиглахгүй.

ХАРИУЦЛАГЫН ТАЛААРХ МЭДЭГДЭЛ

Энэхүү нийтлэлд ашигласан аливаа тэмдэглэгээ, материалын танилцуулга зэрэг нь НҮБ-ын Байгаль орчны хөтөлбөр хэрэгжүүлж буй улс, нутаг дэвсгэр, хот, бүс хамрах хүрээ, хил хязгаар болоод түүний эрх бүхий байгууллагын эрх зүйн байдалтай хамааралтай үзэл бодлыг илэрхийлэхгүй. Хэвлэл дээр дурдсан худалдааны нэр болон арилжааны үйл ажиллагааг илэрхийлэх аливаа үзэл санаа нь НҮБ-ын Байгаль орчны хөтөлбөрийн гаргасан шийдвэр, бодлогыг илэрхийлэхгүй болно.

ТАЛАРХАЛ

Энэхүү гарын авлагыг НҮБ-ын Озон задалдаг бодисын тухай Монреалийн протоколыг дагаж мөрдөхөд туслах хөтөлбөр, озоны албаны ажилтан болон хөргөлт, агааржуулалтын салбарын техникчдэд зориулсан хамтарсан сургалтын зөвлөмж дээр үндэслэн НҮБ-ын Байгаль орчны хөтөлбөр, Озоны үйл ажиллагаа хөтөлбөр, Эдийн засгийн хэлтэс, Номхон далайн орнуудын Озоны үндэсний албаны ажилтанууд хамтран боловсруулав.

Төслийг хянан тохиолдуулсан:

НҮБ-ын БОХ, Озоны хөтөлбөрийн зохицуулагч

Доктор Шамила Наир Бедуэлл

Төслийг удирдсан

НҮБ-ын Байгаль орчны хөтөлбөр, Номхон далайн арлын улс орнуудын бүсийн сүлжээний зохицуулагч

Арти Дубри

НҮБ-ын БОХ, Озоны хөтөлбөр, HPMP –ийн ажилтан

Пипат Поупирасупон

НҮБ-ын БОХ, Озоны хөтөлбөр, олон нийттэй харилцах туслах ажилтан

Чаад Сомма

ТАЛАРХАЛ

НҮБ-ын Байгаль орчны хөтөлбөрөөс (БОХ) тус гарын авлагыг хянахад тусалсан мэргэжилтнүүдэд талархсанаа илэрхийлж байна:

Мануэль П.Азучена , Филиппин улс

НҮБ-ын БОХ, Чадавхыг бэхжүүлэх менежер

Эзра Кларк

НҮБ-ын БОХ, Сүлжээ ба Бодлогын менежер

Жеймс Дерлин

Бертольдо Эстебан, Микронезийн Холбооны улсууд

НҮБ-ын БОХ, Зүүн Өмнөд Азийн бүсийн сүлжээний зохицуулагч

Ху Шаофен

Аншу Кумар, БНЭАУ

Ли Тингшун, БНХАУ

Сиов Вей Лим, Малайз улс

Майкл Моллер, Австрали улс

Фижи улсын Хөргөлт, агааржуулалтын холбоо, Номхон далайн арлын орнуудын Озоны албаны ажилтнууд НҮБ-ын Ази, Номхон далайн эдийн засаг нийгмийн комисс, Байгууламж удирдлагын алба.

АГУУЛГА

1	ТАНИЛЦУУЛГА	7
2	ШАТАМХАЙ ХӨРГӨХ БОДИСЫН ТҮГЭЭМЭЛ ТӨРЛҮҮД	10
3	ШАТАМХАЙ ХӨРГӨХ БОДИСТОЙ БОЛГООМЖТОЙ ХАРЬЦАХ НЬ	14
4	ШАТАМХАЙ ХӨРГӨХ БОДИСТОЙ ХАРЬЦАХ ЗАСВАР ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ АРГАЧЛАЛ	25
5	“БОЛНО”, “БОЛОХГҮЙ”-Г ШАЛГАХ ХУУДАС	47
6	R134A, R22 БА R410A ХӨРГӨХ БОДИСЫН ДАРАЛТ –ТЕМПЕРАТУРЫН ХҮСНЭГТ	49
7	R32,R290 БА R600A ХӨРГӨХ БОДИСЫН ДАРАЛТ –ТЕМПЕРАТУРЫН ХҮСНЭГТ	51



Энэхүү гарын авлага нь хөргөлтийн техникчдэд зориулсан зохих сургалтыг орлохгүй. Гарын авлагад оруулсан тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгслийн зургууд нь тухайн компани эсвэл бүтээгдэхүүнийг дэмжээгүй болно.

Дэлхийн дулааралд нөлөөлөх чадвар (ДДНЧ) нь багаас дунд түвшиний HC290 (пропан), HC600a (изо-бутан) ба HFC32 (метилен фторид) зэрэг хөргөх бодисуудтай хөргөлт агааржуулалтын тоног төхөөрөмжийг зах зээлд өргөнөөр ашиглаж байна. Дэлхий даяар өрнөж байгаа зах зээлийн өөрчлөлт, озоны давхаргын цоорхой, уур амьсгалын өөрчлөлт нь эрчим хүчний үр ашгийг дээшлүүлэхийг шаардаж байна. Хөргөлт агааржуулалтын засвар үйлчилгээний техникч нь бүх төрлийн хөргөх бодис, тоног төхөөрөмжтэй харьцахдаа аюулгүй арга ажиллагааг мөрдөх үр чадварыг эзэмшсэн байх ёстой.



ЗУРАГ 1: ПРОПАНТАЙ БОРТОГО

Эдгээр орлуулах бодисууд нь HCFC бүхий хөргөх бодисуудтай харьцуулахад их шатамхай, хортой, өндөр даралттай зэрэг шинж чанаруудтай байдаг. Аюулгүй арга ажиллагааны стандартыг дагаж мөрдөх нь хөргөлт, агааржуулалтын засвар үйлчилгээний техникчдийн хувьд хамгийн чухал юм.

Хөргөлт, агааржуулалтын засвар үйлчилгээний техникч нь олон төрлийн хөргөх бодистой харьцах засвар үйлчилгээний аргачлалын талаарх мэдлэгээ шинэчлэж байх нь зүйтэй. Засвар үйлчилгээний аргачлал нь озоны давхаргыг хамгаалах талаар Засгийн газрын хүлээсэн үүргийг хэрэгжүүлэх хамгийн сайн арга ажиллагаа хэмээн хүлээн зөвшөөрөгдсөн.

1.2

ГАРЫН АВЛАГЫН ЗОРИЛГО

Гарын авлагын зорилго нь хөргөлт, агааржуулалтын засвар үйлчилгээний техникчдэд зах зээлд өргөн худалдаалж буй шатамхай хөргөх бодисын техник шинж чанарууд ба түүний аюулгүй байдлын ангиллуудыг хурдан шуурхай таних лавлагаа болж өгнө. Мөн түүнчлэн дээд тал нь цагт 48.000 BTU/21792 кг, 14 киловатттай эсвэл 4 тонн хөргөлтийн бодистой тэнцэх хэмжээний хөргөх хүчин чадалтай тасалгааны агааржуулагчийг суурилуулах үйлчилгээ хийх болоод шатамхай хөргөх бодистой харьцах аюулгүй арга ажиллагааны чухал зааварчилгааг оруулсан байгаа.



ЗУРАГ 2: ОРОН СУУЦНЫ АГААРЖУУЛАГЧ

Энэхүү гарын авлагыг аммиак ба нүүрстөрөгчийн давхар ислийн хөргөх бодисууд болон түүнтэй холбоотой системийн үйлчилгээг үзүүлэхэд ашиглаж болохгүйг анхаарна уу.



Бүх төрлийн шатамхай хөргөх бодистой болгоомжтой харьцахад үндэсний дүрэм, журам, гарын авлага эсвэл аюулгүй арга ажиллагааны стандартын дагуу урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээг авах ёстой. Засвар үйлчилгээ хийхдээ үйлдвэрлэгчийн гаргасан хөргөх бодисыг цэнэглэх хэмжээ хязгаарыг заавал дагаж мөрдөнө үү.

2

БҮЛЭГ 2 ШАТАМХАЙ ХӨРГӨХ БОДИСЫН ТҮГЭЭМЭЛ ТӨРЛҮҮД

2.1

ХӨРГӨХ БОДИС АГУУЛСАН ХӨРГӨЛТ, АГААРЖУУЛАЛТЫН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ХЭРЭГЛЭЭ

Доорх хүснэгтэд тасалгааны агааржуулагч, ахуйн болон худалдааны хөргөх төхөөрөмжид түгээмэл ашигладаг хөргөх бодисуудыг үзүүлэв.

ХҮСНЭГТ 1

ХӨРГӨЛТ, АГААРЖУУЛАЛТЫН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИД
ТҮГЭЭМЭЛ АШИГЛАДАГ ХӨРГӨХ БОДИСУУД

Хөргөлт, агааржуулалтын тоног төхөөрөмж	ДДНЧ ¹ дунд/бага ОЗБ-гүй ²	HCFC	ДДНЧ ихтэй ОЗБ-гүй
Гэр ахуйн хөргөгч	HC600a (R600a)	-	HFC134a (R134a)
Худалдааны хөргөх төхөөрөмж	HC290 (R290), R744(CO ₂)	HCFC22 (R22) ³	HFC134a R404A
Тасалгааны агааржуулагч	HFC32(R32) HC290(R290)	HCFC22	R410A

¹ Дэлхийн дулааралд нөлөөлөх чадвар ² Озон задалдаг бодис

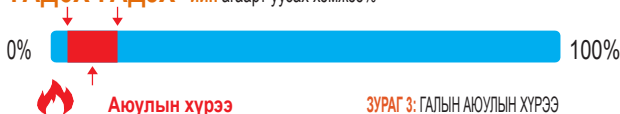
³ R22 бодис нь үндэсний хууль тогтоомжийн хүрээнд хэрэглээнээс гарч байгаа

2.2

ХӨРГӨХ БОДИСЫН ШАТАМХАЙ ШИНЖ ЧАНАР

ГАЛЫН аюулын хүрээ:

ГАДоХ-ГАДЭХ-ийн агаарт уусах хэмжээ%



ГАЛЫН АЮУЛЫН ДООД ХЯЗГААР (ГАДоХ)

- Галын дөл тархах чадвартай хөргөх бодисын хамгийн бага агууламж.

ГАЛЫН АЮУЛЫН ДЭЭД ХЯЗГААР (ГАДЭХ)

- Галын дөл тархах чадвартай хөргөх бодисын хамгийн их агууламж.

ГАЛ НОЦОХ ТЕМПЕРАТУР

- Хамгийн бага температурт хөргөх бодис нь ердийн агаарын орчинд нэмэлт нөлөөгүйгээр (дөл эсвэл оч) гал ноцно.



Галын дөл нь ГАДоХ-ГАДЭХ-ын хүрээнд тархах боломжтой тул ажлын байран дахь хөргөх бодисын агууламж ГАДоХ-т болон гал ноцох температурт хүрэхээс зайлсхийх хэрэгтэй.

ХҮСНЭГТ 2

ХУДАЛДААНД БЭЛЭН БАЙГАА ТҮГЭЭМЭЛ ХЭРЭГЛЭГДДЭГ ХӨРГӨХ БОДИСУУДЫН ГОЛ ШИНЖ ЧАНАРУУД

Хөргөх бодис	HFC134a (R134a)	HCFC22 (R22)	R404A	R407C
Галын аюулын доод хязгаар (ГАДОХ)	 Шатамхай бус	 Шатамхай бус	 Шатамхай бус	 Шатамхай бус
Галын аюулын дээд хязгаар (ГАДЭХ)	 Шатамхай бус	 Шатамхай бус	 Шатамхай бус	 Шатамхай бус
Гал ноцох температур (°C)	743°C	635 °C	728°C	704°C
Хөргөх бодис	R-410A	HFC-32 (R-32)	HC-290 (R-290)	HC-600a (R-600a)
Галын аюулын доод хязгаар (ГАДОХ)	 Шатамхай бус	14.4% эзлэхүүнээр	2.1% эзлэхүүнээр	1.7% эзлэхүүнээр
Галын аюулын дээд хязгаар (ГАДЭХ)	 Шатамхай бус	33.4% эзлэхүүнээр	9.6% эзлэхүүнээр	9.7% эзлэхүүнээр
Гал ноцох температур (°C)		648°C	450°C	530°C

2.3

ХӨРГӨХ БОДИСЫН АЮУЛГҮЙ АРГА АЖИЛЛАГААНЫ АНГИЛАЛЫН ОЙЛГОЛТ

Олон улсын стандартчиллын байгууллага (ISO), Стандарт (ISO-817): Хөргөх бодисын тэмдэглэгээ болон аюулгүй арга ажиллагааны ангиллыг дараах шинж чанараар нь ангилна.



Хортой :

А болон В ангилалд багтсан.



Шатамхай:

1, 2, 2L болон 3 ангилалд багтсан.

ХҮСНЭГТ 3

ХӨРГӨХ БОДИСЫН АЮУЛГҮЙ АРГА АЖИЛЛАГААНЫ АНГИЛАЛ

АЮУЛГҮЙ АРГА АЖИЛЛАГААНЫ АНГИЛАЛ

АНГИЛАЛ	А Бага хортой	В Их хортой
3 Их шатамхай	A3 жишээ нь: R290, R600a	B3
2 Шатамхай	A2 жишээ нь: R152a	B2
2L Бага шатамхай	A2L жишээнь: R32, R1234yf	B2L жишээ нь: R717 (амиак)
1 Галын дөл тархахгүй	A1 жишээ нь: R22, R134a R410A, R404A, R407C, R744	B1 жишээ нь: R123



Тухайн хөргөх бодис нь бага хортой эсвэл шатамхай бус гэсэн ангилалд хамаарч байгаа эсэхээс үл хамааран бүх төрлийн хөргөх бодисын аюулгүй арга ажиллагааг бүрэн хянаж, дүрэм, журмыг байнга дагаж мөрдөх ёстой.

3

БҮЛЭГ 3 ШАТАМХАЙ ХӨРГӨХ БОДИСТОЙ ХАРЬЦАХ АЮУЛГҮЙН АРГА АЖИЛЛАГАА

3.1

ГАЛЫН ГУРВАЛЖИНГИЙН ТУХАЙ ОЙЛГОЛТ

Галын гурвалжин гэдэг нь гал асаахад үүсгэдэг физик-химийн урвалын гурван бүрэлдэхүүнийг хэлнэ: дулаан, түлш, хүчилтөрөгч. Эдгээр гурван элемент нь нэгэн зэрэг зохих харьцаагаар урвалд ороход гал үүснэ.



ЗУРАГ 4: ГАЛЫН ГУРВАЛЖИН

Хөргөлт, агааржуулалтын засвар үйлчилгээний техникч нь галын аюулын болзошгүй бүх нөхцөл байдлаас сэргийлэхийн тулд ажлын байрыг зохион байгуулж, бэлтгэх ёстой

3.2

ХҮНИЙ АЯ ТУХТАЙ БАЙДЛЫГ ХАНГАХ шатамхай хөргөх бодис агуулсан тасалгааны агааржуулагчийг **ЦЭНЭГЛЭХ ХЭМЖЭЭ ХЯЗГААР**

Шатамхай хөргөх бодисыг ашиглахдаа галын аюулаас урьдчилан сэргийлэхийн тулд хөргөлт, агааржуулалтын тоног төхөөрөмжид агуулагдаж байгаа шатамхай хөргөх бодисын цэнэглэх хэмжээг хязгаарлахтай холбоотой стандартууд батлагдсан байдаг. Зарчмын хувьд, хөргөлт агааржуулалтын системд агуулагдаж буй шатамхай хөргөх бодисын цэнэгийн хэмжээний хязгаарыг тодорхойлоход дараах хүчин зүйлсийг анхаарах хэрэгтэй.

ХӨРГӨХ БОДИСЫН ШАТАМХАЙН АНГИЛАЛ

Жишээлбэл: R32 (2L АНГИЛАЛ) болон R290 (3 АНГИЛАЛ) хөргөх бодисуудын шатамхай шинж чанар өөр өөр байдаг нь хөргөлт, агааржуулалтын системийг цэнэглэх хэмжээнд нөлөөлнө.

ЭЗЭМШЛИЙН АНГИЛАЛ

Энэхүү хүчин зүйл нь хөргөлт, агааржуулалтын систем суурилуулсан байшин, барилгын тасалгаанд хүмүүс чөлөөтэй нэвтрэх боломжтой эсэх хязгаарлалтын түвшинг харуулдаг. Эдгээр нь нийтийн эзэмшил, хяналттай эзэмшил, зөвшөөрөлтэй эзэмшил гэж ангилагдана.

ХӨРГӨЛТ, АГААРЖУУЛАЛТЫН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН БАЙРШЛЫН АНГИЛАЛ

Хөргөх бодис агуулсан төхөөрөмжийн байршлаас цэнэгийн хэмжээний хязгаар хамаарна. Жишээлбэл: эзэмшлийн орон зай, машины өрөөнд (механик агаар сэлгэлттэй орон зай эсвэл хаалттай өрөө), задгай агаарт эсвэл агаар сэлгэлттэй байршилд гэх мэт.

ТООЦООЛОХ ТОМЬЁО

Цэнэгийн дээд хэмжээг тодорхойлохын тулд хөргөлт агааржуулалтын тоног төхөөрөмж суурилуулах / засварлах ажил гүйцэтгэх техникч нь үйлдвэрлэгчийн ашиглах заавар, холбогдох үндэсний стандартуудыг дагаж мөрдөхөөр зохих ёсоор сургалтанд хамрагдсан байх ёстой.

Үндэсний стандарт байхгүй тохиолдолд, “Нийтийн эзэмшил”⁴- ийн ангилалд хамаарагдах барилгын өрөө тасалгаанд “хүний тав тухтай орчин”-д суурилуулсан нэгдсэн болон салангид агааржуулагчид агуулагдаж буй R32 (2L-АНГИЛАЛ) болон R290 (3-АНГИЛАЛ) хөргөх бодисуудын цэнэгийн хэмжээний хязгаарыг олоход засвар үйлчилгээний техникч нь хүснэгт 4-т заасан томьёог хэрэглэнэ. Гарын авлагад тооцоолсон цэнэгийн дээд хэмжээг ISO 5149-1:2014 стандартад заасан томьёонд үндэслэсэн.

⁴Нийтийн эзэмшил гэдэг нь хүмүүсийн амарч унтах боломжтой барилгын өрөө, тасалгааг буюу ая тухтай бүсийг хэлэх бөгөөд аюулгүй ажиллагааны зааварчилгаатай биечлэн танилцаагүй хичнээн ч хүмүүс байж болох ч үйл хөдлөлийн хувьд хязгаарлагдсан байна.

Хөргөлт, агааржуулалтын системийн цэнэгийн хэмжээний хязгаарыг тооцоолоход:

- Нэгдсэн эсвэл салангид төрлийн агааржуулагч биш
- Ерөнхий эзэмшлийн ангилалд хамаарах хүний ая тухыг хангах бүсэд суурилагдаагүй системүүд байна.

>> ISO5149-1:2014 стандартад заасан холбогдох шаардлагуудтай танилцана уу.



Цэнэгийн хэмжээний хязгаар нь хөргөлт агааржуулалтын төхөөрөмжийг аюулгүй ашиглах боломжтой байршилд хөргөх бодисыг цэнэглэж болох зөвшөөрөгдөх стандарт дээд хэмжээ юм. Энэ нь систем дэх хөргөх бодисын цэнэгийн бодит хэмжээ биш юм.

Хөргөх бодисын бүлэг	ТОМЬЁОЛОЛ
Шатамхайн ангилал 2L ж/нь: R32	$M_{MAX} = 2.5 \times LFL^{1.25} \times h_0 \times A^{0.5}$ 39 x LFL –аас хэтрэхгүй
Шатамхайн ангилал 2 ба 3-р ангилалд ж/нь: R290	$M_{MAX} = 2.5 \times LFL^{1.25} \times h_0 \times A^{0.5}$ 26 x LFL –аас хэтрэхгүй

- M_{MAX} • Тасалгаанд цэнэглэх зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ, нэгж: кг
 A • Өрөөний талбайн хэмжээ, нэгж: m^2
 LFL • Галын аюулын доод хязгаар, нэгж: $кг/м^3$
 h_0 • Тасалгааны өндрийн хамаарал, нэгж: м/метр/
 угсрах хэрэгсэл дээр үндэслэн
- Шалнаас эхлэх өндөр – 0.6 м
 - Цонхонд угсрахад – 1.0 м
 - Хананд жишиг угсрахад – 1.8 м
 - Таазанд жишиг угсрахад – 2.2 м

R32 бодис / галын аюулын
доод хэмжээ - **LFL**/
 $0.307 кг/м^3$

R290 бодис / галын аюулын
доод хэмжээ - **LFL**/
 $0.038 кг/м^3$

ТООЦООЛОХ ЖИШЭЭ

Хөргөлт, агааржуулалтын үйлчилгээний техникч нь 30м² талбайтай тасалгаанд **R32** хөргөх бодис агуулсан агааржуулагч хананд угсрах бол дараах томъёог хэрэглэнэ.

$$\begin{aligned}M_{\max} &= 2.5 \times \text{LFL}^{1.25} \times h_0 \times A^{0.5} \\&= 2.5 \times 0.307^{1.25} \times 1.8 \times 30^{0.5} \\&= 5.63 \text{ кг.}\end{aligned}$$

Тооцоолсон хариугаа $39 \times \text{LFL} = 39 \times 0.307 = 11.97$ кг-аас хэтрэхгүй байхыг шалгана уу. Бидний жишээн дээр $M_{\max}$ нь 11.97 кг –аас бага байна. **Тиймээс 5.63 кг нь зөвшөөрөгдөх цэнэгийн дээд хэмжээ юм.**

Хөргөлт, агааржуулалтын үйлчилгээний техникч нь 30м² талбайтай тасалгаанд **R290** хөргөх бодис агуулсан агааржуулагч хананд угсрах бол дараах томъёог хэрэглэнэ.

$$\begin{aligned}M_{\max} &= 2.5 \times \text{LFL}^{1.25} \times h_0 \times A^{0.5} \\&= 2.5 \times 0.038^{1.25} \times 1.8 \times 30^{0.5} \\&= 0.41 \text{ кг}\end{aligned}$$

Тооцоолсон хариугаа $26 \times \text{LFL} = 26 \times 0.038 = 0.99$ кг-аас хэтрэхгүй байхыг шалгана уу. Бидний өгсөн жишээнд $M_{\max}$ нь 0.99 кг-аас бага байна. **Тиймээс 0.41 кг зөвшөөрөгдөх цэнэгийн дээд хэмжээ юм.**

ХҮСНЭГТ 5**R32 ХӨРГӨХ БОДИС АГУУЛСАН
АГААРЖУУЛАЛТЫН ТОНОГ
ТӨХӨӨРӨМЖИД ЦЭНЭГИЙН
ЗӨВШӨӨРӨГДӨХ ДЭЭД ХЭМЖЭЭ**

ТАЛБАЙ (М ⁴)	M _{MAX} ШАЛНЫ БАЙРШИЛ (КГ)	M _{MAX} ЦОНХОНД УГСРАХ (КГ)	M _{MAX} ХАНАНД УГСРАХ (КГ)	M _{MAX} ТААЗАНД УГСРАХ (КГ)
9	1.03	1.71	3.09	3.77
12	1.19	1.98	3.56	4.35
15	1.33	2.21	3.98	4.87
18	1.45	2.42	4.36	5.33
21	1.57	2.62	4.71	5.76
24	1.68	2.80	5.04	6.16
27	1.78	2.97	5.34	6.53
30	1.88	3.13	5.63	6.88
33	1.97	3.28	5.91	7.22
36	2.06	3.43	6.17	7.54
39	2.14	3.57	6.42	7.85
42	2.22	3.70	6.66	8.15
45	2.30	3.83	6.90	8.43
48	2.37	3.96	7.12	8.71
51	2.45	4.08	7.34	8.98
54	2.52	4.20	7.56	9.24
57	2.59	4.31	7.76	9.49
60	2.66	4.43	7.97	9.74



Хөргөлт, агааржуулалтын техникч нь засварласан/суурилуулсан агааржуулалтын систем дэх хөргөх бодисын цэнэгийн бодит хэмжээг цэнэгийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс хэтрэхгүй байхыг баталгаажуулах ёстой.

ХҮСНЭГТ 6

R290 ХӨРГӨХ БОДИС АГУУЛСАН АГААРЖУУЛАЛТЫН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИД ЦЭНЭГИЙН ЗӨВШӨӨРӨГДӨХ ДЭЭД ХЭМЖЭЭ

ТАЛБАЙ (м ²)	M _{MAX} ШАЛНЫ БАЙРШИЛ (КГ)	M _{MAX} ЦОНХОНД УГСРАХ (КГ)	M _{MAX} ХАНАНД УГСРАХ (КГ)	M _{MAX} ТААЗАНД УГСРАХ (КГ)
9	0.08	0.13	0.23	0.28
12	0.09	0.15	0.26	0.32
15	0.10	0.16	0.29	0.36
18	0.11	0.18	0.32	0.39
21	0.12	0.19	0.35	0.42
24	0.12	0.21	0.37	0.45
27	0.13	0.22	0.39	0.48
30	0.14	0.23	0.41	0.51
33	0.14	0.24	0.43	0.53
36	0.15	0.25	0.45	0.55
39	0.16	0.26	0.47	0.58
42	0.16	0.27	0.49	0.60
45	0.17	0.28	0.51	0.62
48	0.17	0.29	0.52	0.64
51	0.18	0.30	0.54	0.66
54	0.18	0.31	0.55	0.68
57	0.19	0.32	0.57	0.70
60	0.19	0.32	0.58	0.71



Хөргөлт, агааржуулалтын техникч нь засварласан/ суурилуулсан агааржуулалтын систем дэх хөргөх бодисын цэнэгийн бодит хэмжээг цэнэгийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс хэтрэхгүй байхыг баталгаажуулах ёстой.

3.3

ШАЛНЫ ХАМГИЙН БАГА ШААРДАГДАХ ТАЛБАЙН ХЭМЖЭЭ

Хөргөлт, агааржуулалтын үйлчилгээний техник нь тодорхой кг-хэмжээтэй 'м' хөргөх бодисоор цэнэглэсэн шатамхай хөргөх бодистой системийг суурилуулахдаа шалны шаардагдах талбайн хэмжээг ('A_{min}') дараах томъёогоор тооцоолно.

$$A_{\min} = \left[\frac{M}{2.5 \times LFL^{1.25} \times h_0} \right]^2$$

Цэнэгийн хэмжээ дараах утгын хооронд байвал энэ томъёог хэрэглэж болно:

- Шатамхайн ангилал 2L-Д : (6xLFL) (39xLFL)
- Шатамхайн ангилал 2&3-Д : (4xLFL) (26xLFL)

Хөргөх бодисоор цэнэглэх хэмжээ:

- 2L-шатамхайн ангилалд (6xLFL)-тэй тэнцүү буюу ихгүй үед
- 2&3-шатамхайн ангилалд (4xLFL)-тэй тэнцүү буюу ихгүй үед

ХҮСНЭГТ 7

ШАЛНЫ ТАЛБАЙН ШААРДАГДАХ ДООД ХЭМЖЭЭ

	Дараах утгад хэмжээ хязгааргүй	A _{min} томъёог дараах утгад хэрэглэнэ
R32	ЦЭНЭГИЙН ХЭМЖЭЭ ≤ 1.8кг	1.8ба12.0кг –ийн хооронд
R290	ЦЭНЭГИЙН ХЭМЖЭЭ ≤ 0.15 кг	0.15 ба 1.0 кг-ийн хооронд

ХҮСНЭГТ 8

R32 ХӨРГӨХ БОДИСТОЙ АГААРЖУУЛАГЧ СУУРИЛУУЛАХ ШАЛНЫ ТАЛБАЙН ДООД ХЭМЖЭЭ

ЦЭНЭГЛЭХ БОДИТ ХЭМЖЭЭ (КГ)	A_{min} ШАЛНЫ ТАЛБАЙ (M^2)	A_{min} ЦОНХОНД УГСАРСАН (M^2)	A_{min} ХАНАНД УГСАРСАН (M^2)	A_{min} ТААЗАНД УГСАРСАН (M^2)
1.8 кг-аас бага	ЦЭНЭГИЙН ХЯЗГААР БАЙХГҮЙ			
1.8	27.6	9.9	3.1	2.1
2.0	34.0	12.3	3.8	2.5
2.2	41.2	14.8	4.6	3.1
2.4	49.0	17.6	5.4	3.6
2.6	57.5	20.7	6.4	4.3
2.8	66.7	24.0	7.4	5.0
3.0	76.6	27.6	8.5	5.7
3.2	87.2	31.4	9.7	6.5
3.4	98.4	35.4	10.9	7.3
3.6	110.3	39.7	12.3	8.2
3.8	122.9	44.2	13.7	9.1
4.0	136.2	49.0	15.1	10.1
4.2	150.1	54.0	16.7	11.2
4.4	164.8	59.3	18.3	12.3
4.6	180.1	64.8	20.0	13.4
4.8	196.1	70.6	21.8	14.6
5.0	212.8	76.6	23.6	15.8

ХҮСНЭГТ 9

R290 ХӨРГӨХ БОДИСТОЙ АГААРЖУУЛАГЧ СУУРИЛУУЛАХ ТАЛБАЙН ДООД ХЭМЖЭЭ

ЦЭНЭГЛЭХ БОДИТ ХЭМЖЭЭ (кг)	A_{min} ШАЛНЫ ТАЛБАЙ (M^2)	A_{min} ЦОНХОНД УГСАРСАН (M^2)	A_{min} ХАНАНД УГСАРСАН (M^2)	A_{min} ТААЗАНД УГСАРСАН (M^2)
0.15 кг-аас бага	ЦЭНЭГИЙН ХЯЗГААР БАЙХГҮЙ			
0.15	35.5	12.8	3.9	2.6
0.20	63.2	22.7	7.0	4.7
0.25	98.7	35.5	11.0	7.3
0.30	142.1	51.2	15.8	10.6
0.35	193.4	69.6	21.5	14.4
0.40	252.6	90.9	28.1	18.8
0.45	319.7	115.1	35.5	23.8
0.50	394.7	142.1	43.9	29.4
0.55	477.6	171.9	53.1	35.5
0.60	568.4	204.6	63.2	42.3
0.65	667.1	240.2	74.1	49.6
0.70	773.7	278.5	86.0	57.5
0.75	888.1	319.7	98.7	66.1
0.80	1,010.5	363.8	112.3	75.2
0.85	1,140.8	410.7	126.8	84.9
0.90	1,278.9	460.4	142.1	95.1
0.95	1,425.0	513.0	158.3	106.0

4



БҮЛЭГ 4

ШАТАМХАЙ ХӨРГӨХ БОДИСТОЙ ХАРЬЦАХ ЗАСВАР ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ АРГАЧЛАЛ

АНХААРУУЛГА: Засвар үйлчилгээний явцад хөргөх бодис алдагдах магадлал маш өндөр байдаг. Хөргөх бодисыг цэнэглэх, юүлэх үед ойр орчим гал асах эх үүсвэрүүд байж болзошгүй. Тиймээс хоолойг салгах болон холбох явцад хөргөх бодис алдагдахаас болгоомжилно уу.

АНХААРУУЛГА: Шатамхай хөргөх бодисгүй хөргөлт, агааржуулалтын тоног төхөөрөмжүүд байдаг.

Жишээлбэл: R22, R410A бодисуудыг шатамхай хөргөх бодистой хольж **болохгүй**.

- Техникч нь шатамхай хөргөх бодис ашигласан ямар нэгэн хөргөх системд өөр төрлийн хөргөх бодис ашиглахаар юүлж цэвэрлэгээ хийж **болохгүй**.
- Техникч нь шатамхай хөргөх бодис ашиглагдахаар зохион бүтээгдээгүй хөргөлт, агааржуулалтын системд шатамхай хөргөх бодис нэмж, орлуулж **болохгүй**.

4.1

ТҮР ЗУУРЫН ГАЛЫН АЮУЛТАЙ БҮС

Хөргөлт, агааржуулалтын техникч нь суурилуулах болон засварын ажлын явцад ажлын талбайгаа түр зуурын галын аюултай бүс гэж үзэх хэрэгтэй. Энэ бүс нь гал гарах эх үүсвэрүүдээс тусгаарлагдсан ажлын талбай байна.



Зураг 5: түр зуурын галын аюултай бүс



Түр зуурын галын аюултай бүс нь харьцаж буй бүхийл жижиг хэрэгслээс эхлээд хамгийн багадаа 2 метрийн зайтай байна. Томоохон системийн хувьд илүү хол зайг зөвшөөрнө.

4.2

ШАТАМХАЙ ХӨРГӨХ БОДИСТОЙ ХАРЬЦАХ, ХАДГАЛАХ

Шатамхай хөргөх бодистой харьцах болон хадгалахдаа бортоготой шингэрүүлсэн (LPG) хий ашиглахад мөрддөгтэй ижил шаардлагыг дагана. Энгийн дүрмээр, орон сууцны байранд хийн бортогыг хамгийн ихдээ 50л-ээс (усны багтаамж) хэтрэхгүй хэмжээтэй хадгалж болно.



**ШУУД
ХАЛААХ**



ЦООЛОХ



**УНАГААХ
СЭГСРЭХ**



**ДАРАЛТАТ
САВ**



ЗУРАГ 6: БОРТОГО ХАДГАЛАХ ГАЗАРТ ДЭЭРХ ҮЙЛДЛҮҮД ХОРИОТОЙ

Шатамхай хөргөх бодисыг хадгалах агуулахад галын аюулаас сэргийлэхийн тулд хамгийн багадаа 1000л-ээс (усны багтаамж) багагүй хэмжээтэй, ашиглахад бэлэн усны хоолойг бэлдсэн байна.

ХӨРГӨХ БОДИСЫГ ХАДГАЛАХДАА УРЬДЧИЛАН СЭРГИЙЛЭХ ДАРААХ АРГА ХЭМЖЭЭГ ДАГАЖ МӨРДӨХ ХЭРЭГТЭЙ:

- Хадгалах агуулах нь агааржуулалт сайтай, шатамхай материалаас тусгаарлагдсан байна.

- Бортогыг барилгын доод болон дээд давхарт хадгалж болно. Харин хамгийн доод хонгил эсвэл агааржуулалтгүй хаалттай битүү тасалгаанд хадгалж болохгүй.

- Нарны шууд тусгал болон бусад тасалгаанд халах эх үүсвэрээс хол байлгана.

- Бортогыг гал асах эх үүсвэрүүдтэй (электрон болон цахилгаан залгуурууд, гэрэл , унтраалга, цахилгаан мотор, бусад ижил төрлийн төхөөрөмжүүд) ойр байлгаж болохгүй.

- Гал гарах боломжтой эх үүсвэрүүдээс дор хаяж 3 метрийн зайд байлгана.

- Бортогыг унах болон цохигдохоос хамгаалсан байна.

- Бортогыг хэзээч хажуугаар нь хэвтүүлж тавьж болохгүй.

- Яаралтай тусламж дуудах хэсэгтэй байна. Ж/нь: гал команд, цагдаа гэх хэт.

4.3

ШАТАМХАЙ ХӨРГӨХ БОДИСТОЙ ХАРЬЦАХАД ЗОРИУЛСАН БАГАЖ ХЭРЭГСЭЛ, ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖ

НИЙТЛЭГ ШААРДЛАГУУД

Шатамхай хөргөх бодистой системд ашиглаж буй цахилгаан ба электрон багаж хэрэгслийг аюултай бүсэд ашиглаж болох эсэхийг нь нягталж тогтоосон байна.

Ажлын байранд хөргөх бодисын агууламж зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс хэтрээгүй байгааг шалгахын тулд хөргөх бодистой төхөөрөмж суурилуулах/засварлахдаа зориулалтын хөргөх шингэний алдагдлыг тодорхойлох мэдрэгч багажаар хянах шаардлагатай.

Хуурай нунтаг эсвэл CO₂ гал унтраагуур бэлэн байх ёстой.

Орон зайны хувьд давчуу, байгалийн агаар сэлгэлт хангалтгүй тохиолдолд дэлбэрэлтээс хамгаалахын тулд тохирох агааржуулалтын сэнсийг ажлын байранд байнга хэрэглэнэ. Сэнсний цахилгаан тэжээлийн унтраалга нь ажлын байрны гадна байршина.



@ RDA-ENG.COM

ЗУРАГ 7: ДЭЛБЭРЭЛТЭД ТЭСВЭРТЭЙ
АГААР СЭЛГЭГЧ СЭНС



Зайгаар ажилладаг гар өрөм, халив /отвёртка/, дулааны буу, түүнчлэн үс хатаагч сэнс гэх мэт ахуйн хэрэгсэлийг шатамхай хөргөх бодис агуулсан тоног төхөөрөмж засварлаж байгаа газрын ойр орчим хэзээ ч хэрэглэж болохгүй. Эдгээр хэрэгслүүд нь гал гарах эх үүсвэрүүд болно.

ВАКУУМ НАСОС

Шатамхай хийд тусгайлан зориулагдсан вакуум насосыг ашиглах ёстой. Системээс чийгийг зайлуулж гаргахад хамгийн тохиромжтой хоёр шатат 200-500 микрон хүртэл вакуум үүсгэх чадалтай вакуум насос хэрэглэхийг зөвлөж байна.

- o Поршент компрессорууд нь хүссэн түвшинд вакуум үүсгэх боломжгүй байдаг.
- o Хөргөлтийн системийн компрессорыг вакуумдахад ашиглах нь компрессор эвдрэхэд хүргэнэ.

Вакуум насосыг асааж/унтраахдаа шатамхай хөргөх бодис алдагдах тохиолдолд ойр хүрэхээргүй газарт байршуулна.



@PPOOPEERASUPONG

ЗУРАГ 8: КОМПРЕССОРЫГ ВАКУУМДАХАД ХЭРЭГЛЭХ ЁСГҮЙ

ВАКУУМ ХЭМЖИГЧ

Системийг вакуумдахад 5- 5000 микрон даралтын заалтыг унших чадвартай вакуум хэмжигч ашиглах хэрэгтэй.

Шатамхай хөргөх бодист зориулагдсан электрон хэмжигчийг танихын тулд хэрэглэгчийн гарын авлагыг уншиж шалгаарай.

ХӨРГӨХ БОДИС ЦЭНЭГЛЭХ ТӨХӨӨРӨМЖ

Шатамхай хөргөх бодистой харьцахдаа хөргөх бодисын цэнэгийн хэмжээг хянах, мониторинг хийх зэрэг нь онцгой чухал юм. Хөргөлт агааржуулалтын засвар үйлчилгээ үзүүлэхэд бүх төрлийн шатамхай хөргөх бодисын цэнэгийн хэмжээг маш нарийн жинлэж хэмжих шаардлагатай.

Бага хэмжээгээр цэнэглэх буюу хөргөх бодисыг цэнэглэсэн бодит зөв хэмжээг шалгахдаа зөвхөн нарийн хуваарьтай жинлэх хэмжигч жинлүүрийг ашиглах шаардлагатай.

Электрон цэнэглэгч жинлүүрийг шатамхай хөргөх бодис цэнэглэсэн хэмжээг шалгахад тохиромжтой эсэхийг үйлдвэрлэгчээс нь баталгаажуулсан байдаг.



@ P.POOPEEERASUPONG

ЗУРАГ 9: ХӨРГӨХ БОДИС
ЦЭНЭГЛЭХЭД ЖИНЛЭХ
ТӨХӨӨРӨМЖ

ХӨРГӨХ БОДИС ЮҮЛЭХ ТӨХӨӨРӨМЖ

Шатамхай хөргөх бодисыг юүлэх зориулалттай тусгай юүлэх төхөөрөмжүүд байдаг.

HCFC/HFC хөргөх бодис болон нүүрсустөрөгч (HC) –ийг юүлэх төхөөрөмжийг шатамхай бодис юүлэхэд ашиглаж болохгүй.

Юүлэх төхөөрөмжийг тухайн шатамхай хөргөх бодис юүлхэд тохирсон эсэхийг хэрэглэгчийн гарын авлаганаас нь байнга шалгаж байгаарай.



@ CM-GREEN

МАНОМЕТР /ХЭМЖИГЧ БАГАЖ/ УЯН ХООЛОЙН ИЖ БҮРДЭЛ

ЗУРАГ 10: НҮҮРСТӨРӨГЧИЙН ХӨРГӨХ БОДИСЫГ ЮҮЛЭХЭД ЗОРИУЛСАН ТӨХӨӨРӨМЖ

Тухайн хөргөх бодисонд тохирох багаж хэрэгслүүд байх ёстой (жишээ нь: даралтын дээд хэмжээг тэсвэрлэх чадвартай). Электрон хэмжигч/хоолойн салаалагчууд нь шатамхай хөргөх бодис ашиглахад тохирсон байх ёстой.

ХУВИЙН ХАМГААЛАХ ХЭРЭГСЭЛ (XXX/PPE)



@ E.CLARK

ЗУРАГ 11: АЮУЛГҮЙ БАЙДЛЫН ХАМГААЛАХ ГАРЫН БЭЭЛИЙ, НҮДНИЙ ШИЛ

Шаардлагатай бүхий л багаж хэрэгсэл болон хувийн хамгаалах хэрэгслүүд (XXX/PPE) бэлэн байгаа эсэхийг шалгаж байгаарай. Техникчид нь XXX/PPE-ийг хэрхэн ашиглах талаар зохих ёсоор суралцсан, мэдлэгтэй байх нь зүйтэй.

ЮҮЛЭХ БОРТОГО

Хөргөх бодисыг юүлж сэргээхдээ нэг удаагийн бортогыг **ХЭЗЭЭЧ** бүү ашиглаарай. Өөр өөр төрлийн хөргөх бодисуудыг юүлэхдээ тусдаа бортогууд хэрэглэх ёстой. Техникч нь юүлэх бортого ашиглахдаа тухайн хөргөх бодис хольцтой эсэхийг үргэлж баталгаажуулж байх ёстой. Юүлэх бортогыг юүлсэн бодисын нэр, эзэмшигч болон бусад хэрэгтэй мэдээллээр шошгожуулна.



©PPOOPEERASUPONG

ЗУРАГ 12: ЮҮЛЭХ БОРТОГО (ЗҮҮН ТАЛД) БА НЭГ УДААГИЙН ХЭРЭГЛЭХ БОРТОГО (БАРУУН БОЛОН ДУНД ХЭСЭГТ)

Олон улсын стандартын дагуу 5 жил тутамд юүлсэн хөргөх бодисын бортогууд дээр гидростатик туршилт хийгдсэн он сар өдөр нь тэмдэглэгдсэн байх ёстой.



Хөргөх бодисын аюулгүйн эзэлхүүн: Юүлэх бортогыг эзэлхүүний 80 % (усны эзэлхүүний жин)-аас хэтрүүлэхгүй дүүргэж болно. Бортогыг нарны шууд тусгалд болон бусад дулааны эх үүсвэрүүдтэй ойр байршуулж болохгүй. Энэ нь дэлбэрэлтэнд хүргэж болзошгүй.

АЛДАГДАЛ ИЛРҮҮЛЭГЧ:

Нүүрсустөрөгч агуулсан хөргөлт, агааржуулалтын төхөөрөмжтэй харьцахад шатамхайн хийд зориулсан тусгай илрүүлэгч зайлшгүй шаардлагатай.



© P.POOPPEERASUPONG

ЗУРАГ 13: НҮҮРСУСТӨРӨГЧИЙН АЛДАГДАЛ ИЛРҮҮЛЭГЧ

Илрүүлэгч төхөөрөмж нь дуу авиагаар болон дүрсээр илрүүлэгчтэй байна. HFC алдагдал хэмжигч багажаар нүүрсустөрөгчийг хэмжиж болохгүй ба тэдгээр нь шатамхай хөргөх бодисыг хэмжихэд аюултайг анхаарна уу.



Шатамхай хөргөх бодисыг шалгахдаа дөлөөр шингэний алдагдлыг шалгах төхөөрөмжийг хэзээ ч ашиглаж болохгүй. Энэ нь гал гарах, дэлбэрэхэд хүргэж болзошгүй. R32 хөргөх бодис нь фтортустөрөгч, хортой болон идэмхий зэврүүлэгч бодисуудыг үүсгэдэг.

Техникч нь системтэй харьцахдаа засвар, үйлчилгээ үзүүлэхийн өмнө дараах байдлаар аюулгүй арга ажиллагааны шаардлагыг хангасан байна.

- Өмнө нь засвар үйлчилгээ хийсэн түүхийг нь шалгах.

- Засвар үйлчилгээ үзүүлэх гэж байгаа системд агуулагдаж буй хөргөх бодисын аюулгүйн ангиллыг тодорхойлох

- Ажлын байранд гал гарах эх үүсвэрүүд, шатамхай материалууд байгаа эсэхийг нарийвчлан шалгах.

- Тохиромжтой гал унтраах хэрэгслүүд (CO2 эсвэл хуурай нунтаг галын хор) ажиллаж байгаа эсэхийг шалгаарай.

- Ажлын байрын орчин үүсгэж “Засвар үйлчилгээ хийж байна/ Аюултай” гэсэн тэмдэглэгээг зохих байрлалд байршуулна.

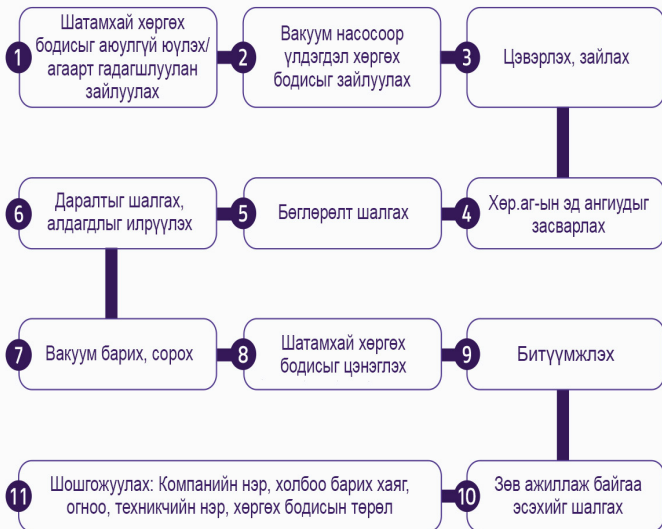
- Ажлын байрыг агааржуулалт сайтай байлгах.

- Ажлын байранд хөргөх бодис алдагдахад агааржуулалтаар гадагш гаргах боломжтой байх

- Шатамхай хөргөх бодисын алдагдлыг илрүүлэгч төхөөрөмж ажиллаж, алдагдал байгаа эсэхийг шалгаж хөргөх бодис алдагдахаас сэрэмжлээрэй.

- Шаардлагатай хувийн хамгаалах хэрэгсэл (XXX/PPE) өмсөх ЭСВЭЛ АЮУЛГҮЙН ТОНОГЛОЛЫГ бүрэн хангаарай.

Тоног төхөөрөмж үйлдвэрлэгчийн тухайн системд тусгайлан зориулсан хэрэглэгчийн гарын авлагыг үргэлж дагаж мөрдөнө. Шаардлагатай бүх хэрэгслийн бэлэн байдлыг хангана. Шатамхай хөргөх бодистой харьцаж засвар үйлчилгээ хийхдээ зөв аргачлалыг дагаж мөрдөнө.



ЗУРАГ 14: ЗАСВАР ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ АРГАЧЛАЛ, ДАРААЛАЛ

1

ШАТАМХАЙ ХӨРГӨХ БОДИСЫГ АЮУЛГҮЙ ЮҮЛЭХ, АГААРТ ГАДАГШЛУУЛАХ

R-32

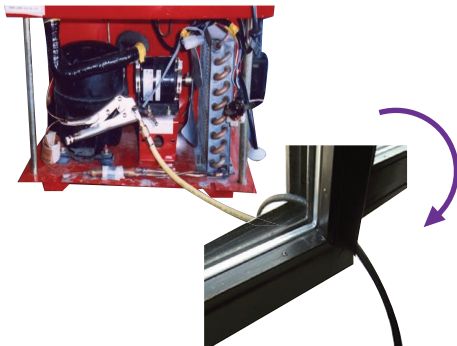
Юүлэх төхөөрөмж:

R-32 хөргөх бодис дунд зэргийн ДДНЧ-тай учир агаарт шууд гадагшлуулж болохгүй. Системээс R-32 хөргөх бодисыг юүлэхдээ тохирох юүлэх төхөөрөмжийг хэрэглэнэ.

Нүүрсустөрөгч
(R290 ба R600A)

Юүлэх төхөөрөмж: Системээс нүүрсустөрөгчийн хөргөх бодисыг юүлэхийн тулд тохирох төхөөрөмжийг хэрэглэнэ.

Юүлэх төхөөрөмжгүй үед: цоологч бахь болон цоологч хавхлагыг ашиглан урт уян хоолойгоор дамжуулан аюулгүй байдлыг ханган агаарт гадагшлуулж болно. Ингэхдээ **онгорхой цонх, хаалгыг ашиглана.**



ЗУРАГ 15: АГААРТ ГАДАГШЛУУЛАХЫН ТУЛД
ОНГОРХОЙ ЦОНХ, ХААЛГЫГ АШИГЛАНА

2

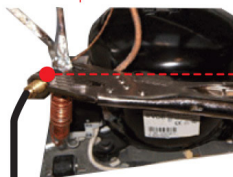
ВАКУУМ НАСОС АШИГЛАН ҮЛДСЭН ХӨРГӨХ БОДИСЫГ ЮҮЛЖ ЗАЙЛУУЛАХ

Системийг нээхийн өмнө хөргөх бодисын ихэнхийг нь гаргасан эсэхийг шалгаарай

Вакуум насос ашиглаж хөргөх бодисыг гаргах

Систем дэх даралтыг хэмжигчээр шалгаж квадрат инч тутамд 0.97кг эсвэл 0.14 бараас доош буулгаж болохгүй

Сорох уян хоолойг шүүлтүүр хатаагч дээр тавьсан цоологч бахьтай холбоно.



Вакуум насосын сорох хэсэгт холбогдсон сорогч уян хоолой



Вакуум насосын агаарт гадагшлуулах сугам



Гадагш чиглэсэн сугам

3

ЦЭВЭРЛЭХ, УГААХ

Засвар хийгдсэн хөргөлт, агааржуулалтын тоног төхөөрөмжийн хуучин шүүлтүүрийг гагнасны дараах явц

5 барын даралттай үед хоёр шатат хуурай азотыг хэрэглэнэ



Гексан/метилен дихлорид (MDC) болон бусад байгальд ээлтэй химийн цэвэрлэгээ хийхэд ашигладаг угаах аргыг сонгоно уу

Дөрвөн хлорт нүүрстөрөгч (CTC), R141b, хүчилтөрөгч, агаар, шатахууныг азотын угаалт хийхэд ашиглаж болохгүй



Азотын угаалт

4

ХӨРГӨЛТ АГААРЖУУЛАЛТЫН СИСТЕМЫЙН ЭД АНГИЙГ ЗАСВАРЛАХ

Өмнөх хэсэгт дурьдсан шатамхай хөргөх бодистой харьцах, урьдчилан сэргийлэх арга зааврыг дагаж, үйлдвэрлэгчийн гарын авлагыг байнга мөрдөж байгаарай.

Шатамхай хөргөх бодистой харьцахад тусгайлан зориулсан багаж хэрэгслүүдийг сонгоно уу.

R290 ба R600a нь өндөр шатамхай хөргөх бодис учир хоолойг гагнаж болохгүйг хатуу анхааруулж байна. Харин 'Lokring/ бөгжлөх'- шууд механикаар битүүмжлэн холбох аргыг ашиглах нь найдвартай, аюулгүй байх болно.

HFC-32-ийн тухайд засвар үйлчилгээний техникч нь хоолойг гагнаж болно; гэхдээ системд хөргөх бодис үлдсэн эсэхийг үргэлж шалгаж байгаарай.



ЗУРАГ 16: ГАГНАХ

5

БӨГЛӨРӨЛТ ШАЛГАХ

Гагнах явцад хоолойд бөглөрөлт байгаа эсэхийг шалгаарай. Хуурай азотыг хоолойгоор дамжуулан шалгаж болно.

Хуурай азотыг хоёр шатат азотын бууруулагч ашиглан хэрэглээрэй.



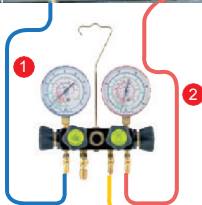
ЗУРАГ 17: ХОЁР ШАТАТ ТОХИРУУЛАГЧ

6

ДАРЛТ ШАЛГАХ БА ХӨРГӨХ БОДИСЫН АЛДАГДАЛ ИЛРҮҮЛЭГЧ

Системийг буцаан угсарч, битүүмжилсний дараа хөргөх бодисын алдагдлыг шалгахдаа хуурай азот ашиглана. Шахсан агаар болон ямар нэгэн хөргөх бодисыг алдагдал шалгахад ашиглаж болохгүй

Даралтыг шалгахдаа бортогоны хавхлагыг хааж 20 бар дээр тохируулан шалгана.



4 хавхлагат манометрийн багажийг системтэй холбоно.

- 1 Нам даралтын хэсэг
- 2 Өндөр даралтын хэсэг
- 3 Азот өгөх хэсэг



Азотын бортогыг манометрийн багажны голын оролт дээр холбоно.

Өндөр ба нам даралтын хэсгээс хийг дамжуулж байх үед хуурай азотыг систем рүү шахна

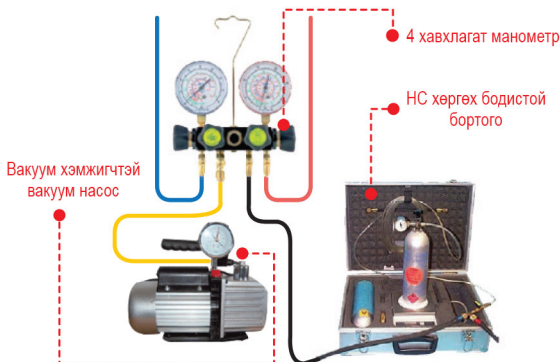
Савангийн уусмал ашиглах

Холбоос бүр дээр уусмалыг багсаар түрхэж хөөсөрч байгаа эсэхийг шалгана



Хөөсөрч байвал алдагдал байгааг илэрхийлдэг.

ЗУРАГ 18: САВАНГИЙН УУСМАЛ АШИГЛАХ



1. Вакуум насосыг хоолой эсвэл шрадерийн хавхлагатай холбоно (цоологч бахьтай болохгүй).
2. Үүний дараа насосыг асааж хавхлагануудыг нээнэ.
3. Вакуум насосыг 500 микроноос ихгүй соруулна.
2. Хавхлагыг хааж насосыг тусгаарлана.
5. Микрон вакуум хэмжигч байхгүй тохиолдолд Бурдон төрлийн вакуумметр ашиглан -30"/-760мм /0миллибарт (далайн түвшинд) хүрсний дараа вакуум насосыг хамгийн багадаа хагас цаг ажиллуулна.
6. Вакуумыг 5 минут барина. Микрон хэмжигчийн утга огцом өсөх ёсгүй.
7. Вакуумын даралт аль болох бага хэмжээнд байна. Вакуумыг 5-10 минут барихад 1,500 микроноос хэтрэх ёсгүй.

8

ВАКУУМЫГ БАРИХ, СОРОХ

Зөвхөн вакуум насосоор сорсон системийг цэнэглэнэ.

Цэнэглэх ажлыг дарааллын дагуу явуулна.

Цэнэглэх хэмжээг нарийн тооцохын тулд хэмжих жинлүүрийг ашиглана.



ЗУРАГ 19: ХӨРГӨХ БОДИС ЦЭНЭГЛЭХ СУРГАЛТ

Нүүрүстөрөгчийг бага хэмжээгээр цэнэглэдэг тул маш нарийн хэмжиж шалгана. Үйлдвэрлэгчийн цэнэгийн хэмжээнээс хамаарч бодит цэнэгийн хэмжээ гарах ч энэхүү гарын авлагын хуудас 21, хүснэгт 6 дээр өгөгдсөн цэнэгийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээг харна уу.

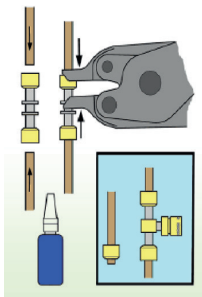
9

БИТҮҮМЖЛЭХ АЖИЛЛАГАА

Засвар үйлчилгээний техникч нь нүүрсустөрөгчийн хоолойг битүүмжлэхдээ хоолойг гагнаж болохгүйг хатуу анхааруулж байна. Гэхдээ механик аргаар хоолойг холбож, битүүмжлэх “Lockring/бөгжин холболт” аргыг ашиглах нь найдвартай бөгөөд аюулгүй байх болно.

R32 ба R290 хөргөх бодис дээр суурилсан салангид агааржуурлагчийн хувьд

- хавхлагыг зөв хаана
- хавхлагыг таглана
- хөргөх шингэн алдагдалыг шалгана



@ XU CHEN



@ P. POOPEERASUPONG



ЗУРАГ 20: LOCKRING - БӨГЖИН ХОЛБООС

10

АЖИЛБАРАА ЗӨВ ЭСЭХЭЭ ШАЛГАХ

Дараах зүйлсийг шалгаж баримтжуулна:

- Өмнөх үйлчилгээ хийсэн бүртгэл
- Температур
- Температурын уналтын хугацаа
- Компрессорын гүйдэл
- Чичэргээ зэргийг шалгах

11

**ШОШГОЖУУЛАХ : ХӨРГӨХ БОДИСЫН НЭР ТӨРӨЛ, ОН САР
ӨДӨР, КОМПАНИЙН НЭР, ХОЛБОО БАРИХ ХАЯГ БОЛОН
ХӨРГӨЛТ, АГААРЖУУЛАЛТЫН ТЕХНИКЧИЙН НЭР**

Суурилуулалт/ засвар үйлчилгээ тэмдэглэгээ /наалт/

Анхаарах: Байгальд ээлтэй хөргөх бодис ашиглана уу

СУУРИЛУУЛСАН/ЗАСВАР ҮЙЛЧИЛГЭЭ ХИЙСЭН ӨДӨР :

ХӨРГӨХ БОДИСЫН

ТӨРӨЛ

ШАТАМХАЙ ЧАНАР

Цэнэгийн хэмжээ

ОРЧНЫ ТЕМПЕРАТУР

СИСТЕМИЙН ТЕМПЕРАТУР

ӨНДӨР ДАРАЛТ

БАГА ДАРАЛТ

ажиллаж байгаа ампер

ЦЭНЭГЛЭСЭН

Гэрчилгээний дугаар

ДАРААГИЙН
ҮЙЛЧИЛГЭЭ

Дараагийн үйлчилгээ
үзүүлэх хугацаа



ШАТАМХАЙ ХӨРГӨХ БОДИС

шошгоны дугаар :: 123456

ЗУРАГ 21: ШОШГОЖУУЛАХ ЖИШЭЭ

5

БҮЛЭГ 5 БОЛНО, БОЛОХГҮЙ-Г ШАЛГАХ ХУУДАС

Байгалийн агааржуулалт сайтай ажлын байр, гадаа талбай эсвэл зохиомол агааржуулах системийг ашиглах.

Хөргөх бодистой харьцахдаа биеийн ил гарсан арьсийг хамгаалах зохих ёсны хувцас, нүдний шил, бээлий өмсөх.

БОЛНО

Бортогыг нарны шууд тусгал болон дулааны эх үүсвэрээс хол байлгах.

Байранд зөвхөн бага тоо хэмжээний нүүрсустөрөгчийн бортого хадгална.

Чадварлаг багтай ажиллах.

Яаралтай тусламжийн үед холбоо барих жагсаалтыг бэлэн байлгах шаардлагатай.

Ажлын байранд ууж идэх, бүх тасалгаанд тамхи татахыг хатуу хориглоно.

Хөргөх бодистой бортогыг подваль болон агааргүй битүү орчинд хадгалж болохгүй.

Шатамхай хөргөх бодисыг ил гал дөл, хийн зуух, хийгээр ажилладаг усны болон ил зуух, халаагууртай ойр байлгаж болохгүй.

Хөргөх бодистой бортогыг галын эх үүсвэрүүдээс 3 метрийн хол зайнд байлгана.

Шатамхай хөргөх бодисын хуримтлал үүсгэхгүй байх.

Хөргөх бодистой бортогыг хажуугаар нь хэвтүүлж болохгүй.

Ганцаараа ажиллаж болохгүй хамгийн багадаа 2 хүн нэг баг болж ажлын байранд ажиллана.

6

БҮЛЭГ 6

R134A, R22 БА R410A ХӨРГӨХ БОДИСУУДЫН ДАРЛТ-ТЕМПЕРАТУРЫН ХҮСНЭГТ

(бүх тоо утгын хэмжээ нь даралт
хэмжигчээр хэмжигдсэн)

Температур		R-134a		R-22		R-410A	
C	F	kPag	Psig	kPag	Psig	kPag	Psig
-40	-40	-48	-7.0	5	0.8	75	10.9
-38	-36	-43	-6.2	15	2.3	91	13.2
-36	-33	-37	-5.3	26	3.8	109	15.8
-34	-29	-30	-4.4	38	5.5	128	18.5
-32	-26	-23	-3.3	51	7.3	148	21.4
-30	-22	-15	-2.2	64	9.3	169	24.5
-28	-18	-7	-1.0	78	11.4	192	27.9
-26	-15	2	0.3	94	13.6	216	31.4
-24	-11	12	1.7	110	15.9	242	35.2
-22	-8	22	3.2	127	18.4	270	39.2
-20	-4	33	4.8	145	21.1	299	43.4
-18	0	45	6.5	165	23.9	330	47.9
-16	3	57	8.3	186	26.9	363	52.7
-14	7	71	10.3	207	30.1	398	57.8
-12	10	85	12.4	231	33.4	435	63.1
-10	14	101	14.7	255	37.0	474	68.7
-8	18	117	17.0	281	40.7	515	74.7
-6	21	134	19.5	308	44.7	558	81.0
-4	25	153	22.2	336	48.8	604	87.6
-2	28	172	25.0	366	53.2	652	94.5
0	32	193	28.0	398	57.7	702	101.8

Температур		R-134a		R-22		R-410A	
C	F	kPag	Psig	kPag	Psig	kPag	Psig
2	36	215	31.1	431	62.5	755	109.5
4	39	238	34.5	466	67.6	810	117.5
6	43	262	38.0	502	72.9	868	125.9
8	46	288	41.7	541	78.4	929	134.7
10	50	315	45.6	580	84.2	992	143.9
12	54	343	49.8	622	90.2	1,059	153.6
14	57	373	54.1	666	96.6	1,128	163.7
16	61	404	58.6	711	103.1	1,201	174.2
18	64	437	63.4	759	110.0	1,277	185.2
20	68	472	68.4	808	117.2	1,356	196.6
22	72	508	73.7	859	124.6	1,438	208.5
24	75	546	79.2	913	132.4	1,523	220.9
26	79	585	84.9	968	140.5	1,612	233.8
28	82	627	90.9	1,026	148.8	1,705	247.3
30	86	670	97.2	1,086	157.5	1,801	261.2
32	90	715	103.7	1,148	166.6	1,901	275.7
34	93	762	110.5	1,213	175.9	2,004	290.7
36	97	811	117.6	1,280	185.6	2,112	306.3
38	100	862	125.0	1,349	195.7	2,223	322.4
40	104	915	132.8	1,421	206.1	2,338	339.1
42	108	971	140.8	1,495	216.9	2,457	356.4
44	111	1,028	149.1	1,572	228.0	2,581	374.3
46	115	1,088	157.7	1,651	239.5	2,709	392.8
48	118	1,149	166.7	1,733	251.4	2,840	412.0
50	122	1,214	176.0	1,817	263.6	2,977	431.8
52	126	1,280	185.7	1,905	276.3	3,118	452.2
54	129	1,349	195.7	1,995	289.3	3,263	473.2
56	133	1,421	206.1	2,087	302.7	3,413	495.0
58	136	1,495	216.8	2,183	316.6	3,567	517.4
60	140	1,571	227.9	2,281	330.8	3,726	540.4

7

R32, R290 ба R600A ХӨРГӨХ БОДИСУУДЫН
ДАРЛТ-ТЕМПЕРАТУРЫН ХҮСНЭГТ(бүх тоо утгын хэмжээ нь даралт
хэмжигчээр хэмжигдсэн)

БҮЛЭГ 7

Температур		R-32		R-290 (propane)		R-600a (isobutane)	
С	F	kPag	psig	kPag	psig	kPag	psig
-40	-40	80	11.6	12	1.7	-71	-10.3
-38	-36	96	13.9	21	3.1	-68	-9.9
-36	-33	114	16.5	32	4.6	-65	-9.4
-34	-29	133	19.2	43	6.3	-61	-8.8
-32	-26	153	22.2	55	8.0	-56	-8.2
-30	-22	174	25.3	68	9.9	-52	-7.6
-28	-18	197	28.6	81	11.8	-48	-6.9
-26	-15	222	32.2	96	13.9	-43	-6.2
-24	-11	248	36.0	111	16.1	-38	-5.5
-22	-8	276	40.0	127	18.5	-32	-4.7
-20	-4	305	44.2	144	20.9	-26	-3.8
-18	0	336	48.8	162	23.6	-20	-2.9
-16	3	369	53.6	182	26.3	-13	-1.9
-14	7	404	58.6	202	29.3	-6	-0.9
-12	10	441	64.0	223	32.3	2	0.2
-10	14	480	69.7	245	35.6	10	1.4
-8	18	522	75.7	269	39.0	18	2.7
-6	21	565	82.0	293	42.5	28	4.0
-4	25	611	88.6	319	46.3	37	5.4
-2	28	659	95.6	346	50.2	48	6.9
0	32	710	103.0	375	54.3	58	8.5

Температур		R-32		R-290 (propane)		R-600a (isobutane)	
C	F	kPag	psig	kPag	psig	kPag	psig
2	36	763	110.7	404	58.7	70	10.1
4	39	819	118.8	436	63.2	82	11.9
6	43	878	127.3	468	67.9	95	13.7
8	46	940	136.3	502	72.8	108	15.7
10	50	1,004	145.6	538	78.0	122	17.7
12	54	1,072	155.4	575	83.3	137	19.9
14	57	1,142	165.7	613	88.9	153	22.2
16	61	1,216	176.3	653	94.8	169	24.5
18	64	1,293	187.5	695	100.8	186	27.0
20	68	1,373	199.2	739	107.1	204	29.6
22	72	1,457	211.3	784	113.7	223	32.4
24	75	1,544	224.0	831	120.5	243	35.2
26	79	1,635	237.2	879	127.5	264	38.2
28	82	1,730	250.9	930	134.9	285	41.3
30	86	1,829	265.2	982	142.5	308	44.6
32	90	1,931	280.1	1,036	150.3	331	48.0
34	93	2,038	295.5	1,093	158.5	355	51.6
36	97	2,148	311.6	1,151	166.9	381	55.3
38	100	2,263	328.2	1,211	175.6	407	59.1
40	104	2,382	345.4	1,273	184.7	435	63.1
42	108	2,505	363.3	1,337	194.0	464	67.3
44	111	2,633	381.9	1,404	203.6	494	71.6
46	115	2,765	401.0	1,472	213.5	524	76.1
48	118	2,902	420.9	1,543	223.8	557	80.7
50	122	3,044	441.4	1,616	234.3	590	85.6
52	126	3,190	462.7	1,691	245.2	624	90.6
54	129	3,341	484.6	1,768	256.4	660	95.8
56	133	3,498	507.3	1,848	268.0	697	101.1
58	136	3,659	530.7	1,930	279.9	736	106.7
60	140	3,826	554.9	2,014	292.1	775	112.5

ЛАВЛАХ МАТЕРИАЛЫН ЖАГСААЛТ

1. Австралийн хөргөлт, агааржуулалт ба халаалтын дээд сургууль (AIRAH), Шатамхай хөргөх бодис-аюулгүйн арга зааварчилгаа, ISBN: 978-0-949436-05-4, 2013 (холбоос-

https://www.airah.org.au/imis15_prod/Content_Files/TechnicalPublications/Flammable-Refrigerant-Safety-Guide-2013.pdf)

2. Олон улсын стандартын байгууллага (ISO), ISO 5149-1:2014 (E), Хөргөлтийн систем ба дулааны насос-Аюулгүй ба байгаль орчны шаардлага 1-р хэсэг: Тодорхойлтууд, ангилал ба сонгох шалгуурууд, Эхний хэвлэл, 2014

3. НҮБ-Байгаль орчны хөтөлбөр, засвар үйлчилгээний сайн арга дадлууд: Хөргөлт, агааржуулалтын салбарт HCFC-ийг үе шаттайгаар хэрэглээнээс гаргах, 2015 (холбоос:

http://www.unep.org/ozonaction/Portals/105/Files/7723-e-Good%20Servicing%20Practices%20Phasing%20out%20HCFCs%20in%20the%20Refrigeration%20and%20Air-Conditioning%20Servicing%20Sector_Training%20guide.pdf)

4. НҮБ-Байгаль орчны хөтөлбөр, Хөргөлт, агааржуулалтын салбарт HCFC-г орлуулах бодисыг хэрэглэх аюулгүйн арга ажиллагаа, 2015 (холбоос:

<http://www.unep.fr/ozonaction/information/mmcfiles/7740-e-SafeUseofHCFCAlternativesinRefrigerationandAir-conditioning.pdf>)

5. GIZP roklima хэвлэл “Хөргөлтийн арга ажиллагааны сайн туршлага 2010” (холбоос- <https://www.giz.de/.../giz2010-engood-practic-esin-refrigeration.pdf>)

6. Малайзын байгаль орчины танхим, Хөргөлт агааржуулалтын засвар үйлчилгээ үзүүлэх сургалтын гарын авлага (RACS) Эхний хэвлэл, 2014.

Энэхүү гарын авлагыг “Монгол улсад Гидрохлортфторт нүүрстөрөгч бодисыг үе шаттай бууруулах менежментийн хөтөлбөр”-ийг хэрэгжүүлэх ажлын хүрээнд “Олон талт сан”-гаас санхүүжүүлэн хэвлүүлэв.

Photo credits : ©Shutterstock unless otherwise stated

Cover images : ©Shutterstock



Multilateral Fund
for the Implementation of the Montreal Protocol



www.unep.org

НҮБ-ын Байгаль орчин

P.O. Box 30552 Nairobi, Kenya

Tel: ++254-(0)20-762 1234

Fax: ++ 254-(0)20-762 3927

E-mail: uneppub@unep.org

Нэмэлт мэдээлэл лавлах хаяг:
НҮБ-ын БОХ, Эдийн засгийн
хэлтэс, Озоны хөтөлбөр

1 rue Miollis, Building VII,
75015, Paris, France

Tel: +331 4437 1450

Fax: +331 4437 1474

ozonaction@unep.org

www.unep.org/ozonaction

Зохиогчийн эрх @ UN Environment, 2016

Монгол улсын Байгаль орчин аялал жуулчлалын яам,
Озоны үндэсний алба, Төсөл хэрэгжүүлэх нэгж

Орчуулсан:

Н.Наранчимэг

Ариутган шүүсэн:

Озоны үндэсний албаны захирал
Доктор, проф. Ц.Адъяасүрэн

Озоны үндэсний албаны хөтөлбөрийн
зохицуулагч Д.Дуламсүрэн

Зөвлөх:

Монгол Улсын Зөвлөх Инженер,
Техникийн Ухааны доктор, Ш.Энх-Амгалан