*Барилга, Хот байгуулалтын Сайдын … оны …-р сарын …-ны өдрийн ... дугаар тушаалын арван хоёрдугаар хавсралт*

УС ХАНГАМЖИЙН БАЙГУУЛАМЖУУД БОЛОН УС ЗӨӨВРИЙН

АВТОМАШИНЫ УСНЫ САВЫГ ХАЛДВАРГҮЙЖҮҮЛЭХ БОДИСЫН

ТУНГ ТОХИРУУЛАХ АРГАЧИЛСАН ЗААВАР

**Нэг. Хамрах хүрээ**

* 1. Ус хангамжийн байгууламж (гүний худгийн цооног, ус нөөцлүүр, дамжуулах болон түгээх шугам хоолой, ус түгээх байрны ус хадгалах сав) болон ус зөөврийн автомашины усны савыг хлороор халдваргүйжүүлэх тунг тогтооход энэхүү зааврын зорилго оршино.
	2. Ус хангамжийн гүний худгийн цооног, ус нөөцлүүр (резервуар), дамжуулах болон түгээх шугам хоолой, ус түгээх байрны ус хадгалах сав болон ус зөөврийн автомашины усны савыг хлороор халдваргүйжүүлэх тунг тогтоохдоо энэхүү зааврыг мөрдөж ажиллана.
	3. Гүний худгийн цооног, ус нөөцлүүр, дамжуулах болон түгээх шугам хоолой, ус түгээх байрны ус хадгалах сав болон ус зөөврийн автомашины усны савны багтаамжийг тооцон гаргах, халдваргүйжүүлэлтэнд хэрэглэх бодисыг сонгох, халдваргүйжүүлэх уусмал бэлтгэхэд шаардлагатай бодисын орцыг тооцоход энэхүү зааврыг үйл ажиллагаанд хэрэглэнэ.
	4. Хлорыг ундны усны халдваргүйжүүлэлт болон ус хангамжийн байгууламжийг цэвэрлэн халдваргүйжүүлэхэд хэрэглэнэ. Дараах тохиолдлуудад энэхүү зааврыг хэрэглэнэ. Үүнд:
* Шинээр гүний худгийг ашиглалтанд оруулахын өмнө болон ашиглаагүй удсан гүний худгийн цооногийг засварлан дахин ашиглахын өмнө
* Усны шинжилгээний дүнгээр нянгийн бохирдол буурахгүй байгаа тохиолдолд
* Ноцтой байдал, гамшгийн үед тухайлбал их хэмжээний бороо, үерийн дараа гүний худгийн ус булингартай эсвэл шаварлаг байдалтай болсон тохиолдолд
* Засвар, үйлчилгээний дараа
* Төлөвлөгөөт угаалга цэвэрлэгээний дараа гэх мэт.

**Хоёр. Нэр томъёоны тайлбарууд**

* 1. **Идэвхит хлор**

Халдваргүйжүүлэлтийг найдвартай явуулах шаардлагын үүднээс хлорт нэгдлийн идэвхит хлорын агууламжийг тодорхойлсон байх хэрэгтэй. 100 грамм хлорт нэгдэлд агуулагдаж буй халдваргүйжүүлэх үйлчилгээ бүхий хлорын хэмжээг идэвхит хлор гэнэ.

Хлорт нэгдлүүдийн хлорын идэвхи өөр өөр байдаг бөгөөд хадгалалтын явцад хлорын идэвхи буурна.

Хүснэгт 1. Хлорт нэгдлүүдийн идэвхит хлорын хэмжээ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Бүтээгдэхүүн | Идэвхит хлорын хэмжээ | Тайлбар |
| Өндөр идэвхит кальцийн гипохлорит / High Test Hypochlorite (HTH) /calcium hypochlorite/ | 50% - 70% | Цагаан өнгөтэй үрлэн, нунтаг, шахмал хэлбэрээр байна. Тогтвортой (жилд идэвхит хлорын ≈2% алдагддаг), сэрүүн хуурай газар хадгалдаг |
| Хлорын шохой /Chlorinated Lime, Bleaching Powder/ | 20-30% | Цагаан өнгөтэй, ихэвчлэн нунтаг хэлбэртэй байдаг. Тогтворгүй. |
| Натрийн гипохлорит, цайруулагч шингэн | 2.5% - 6%10%-12% | Шаргал өнгөтэй, шингэн төлөвт байдаг.Тогтворгүй. Үйлдвэрлэснээс хойш 3 сарын хугацаанд тогтвортой байна. Нарны гэрэл шууд тусахааргүй газарт хадгална. |
| Натрийн дихлор-изоцианурат (NaDCC) | * Үрлэн хэлбэртэй нь 50% - 60%
* Шахмал бүр нь 5 мг – 5 гр идэвхит хлор тус тус агуулдаг.
 | Ихэвчлэн шахмал хэлбэртэй байдаг бөгөөд мөн үрлэн хэлбэртэй ч байдаг. Маш тогтвортой (5 жил орчим). |

* 1. **Хлорын тун**

Хлорын тун гэдэг нь усанд нэмж өгч байгаа хлорын хэмжээ юм. Хлорын тунг дараах томъёогоор тодорхойлно. Үүнд:

**Хлорын тун (мг/л) = Хлорын шингээлт (мг/л) + Үлдэгдэл хлор (мг/л)**

Жишээ: Хлорын шингээлт 5 мг/л, үлдэгдэл хлор 0.3 мг/л бүхий 30 л усны хлорын тунгийн хэмжээг олох:

1. мг/л + 0,3 мг/л = 5.3 мг/л
	1. мг/л х 30 л = 159 мг хлор
	2. **Хлор шингээлт/зарцуулалт**

Халдваргүйжүүлэлт хийх зорилгоор нэмж байгаа хлорын ихэнх нь усан дотор агуулагддаг янз бүрийн бичил биетэнг устгах, органик болон эрдэст хольцуудтай урвалд ороход зарцуулагдах бөгөөд үүнийг усны хлор шингээлт /зарцуулалт/ гэнэ.

* 1. **Үлдэгдэл хлор**

Усанд хлор нэмэхэд нэг хэсэг хлор нь шингээлтэнд зарцуулагдаж ханах (өөрөөр хэлбэл хлор нь усан дахь органик ба органик бус бодисуудтай урвалд ордог) бөгөөд нөгөө хэсэг нь хлорын үлдэгдэл байдлаар усанд үлддэг. Үүнийг нийт үлдэгдэл хлор гэнэ. Нийт үлдэгдэл хлорыг дотор нь холбогдсон ба чөлөөт хлор гэж 2 хуваана. Холбогдсон хлор гэдэг нь усан доторх органик ба органик биш азотын нэгдэлтэй холбогдсон хлорын агууламжийг хэлнэ. Энэ нь халдваргүйжүүлэх нөлөө үзүүлэхгүй. Харин чөлөөт хлор гэдэг нь ямар нэгэн бодистой урвалд ороогүй идэвхит хлорын агууламжийг хэлнэ. Энэ нь халдваргүйжүүлэх үйлчилгээг үзүүлнэ.

**Гурав. Халдваргүйжүүлэх тунг тогтоох, уусмал бэлтгэх**

* 1. **Ус хангамжийн байгууламжуудын багтаамж буюу усны эзлэхүүний хэмжээг тодорхойлох**
		1. **Гүний худгийн цооног**

Гүний худгийн цооног дахь усны эзлэхүүнийг тооцохдоо дараах томъёог ашиглана. Үүнд:

$$V=\frac{π∙D^{2}∙h}{4}∙1000$$

Энд,

V – гүний худаг дахь усны эзлэхүүн, л

Гүний худаг

D - гүний худгийн диаметр, м

Усны түвшин

h – усны түвшин, м

$π$ – 3,142

Гүний худгийн ёроол

* + 1. **Ус нөөцлүүр, ус зөөврийн автомашины усны сав, ус түгээх байрны ус хадгалах сав**
1. Тэгш өнцөгт/квадрат савны эзлэхүүнийг тооцохдоо дараах томъёог ашиглана. Үүнд:

$$V=L∙W∙D∙1000$$



Энд,

V – усны эзлэхүүн, л

D – савны гүн, м

W – савны өргөн, м

L – савны урт, м

1. Цилиндр хэлбэрийн савны эзлэхүүнийг тооцохдоо дараах томъёог ашиглана. Үүнд:

$$V=\frac{π∙D^{2}∙L}{4}∙1000$$

Энд,

V – усны эзлэхүүн, л

D – савны диаметр, м

L – савны урт, м

$π$ – 3,142

1. Зууван хэлбэрийн савны эзлэхүүнийг тооцохдоо дараах томъёог ашиглана. Үүнд:

$$V=[π∙\frac{\left(D+W\right)^{2}}{16}]∙L∙1000$$



Энд,

V – усны эзлэхүүн, л

D – савны гүн, м

W – савны өргөн, м

L – савны урт, м

$π$ – 3,142

* + 1. **Түгээх болон дамжуулах шугам хоолой**

Түгээх болон дамжуулах шугам хоолойн диаметрээс хамааруулан дараах хүснэгтийн дагуу эзлэхүүнийг ойролцоогоор тогтоож болно.

Хүснэгт 2. Шугам хоолойн диаметрээс хамааран тогтоох усны эзлэхүүний хэмжээ

|  |  |
| --- | --- |
| Шугам хоолойн диаметр | Шугам хоолойн 1000 м тутамд байх усны эзлэхүүн, ойролцоогоор |
| 50 мм | 1960 л |
| 75 мм | 4420 л |
| 100 мм | 7850 л |
| 150 мм | 17670 л |

* 1. **Халдваргүйжүүлэлтэнд хэрэглэх уусмал бэлтгэх**
		1. **Хуурай хлор буюу кальцийн гипохлорит, хлорын шохой ашиглан халдваргүйжүүлэх уусмал бэлтгэх**
* Халдваргүйжүүлэх уусмал бэлтгэхийн өмнө хлорын идэвхийг тодорхойлно.
* Дараах томъёог ашиглан уусмал бэлтгэхэд шаардлагатай бодисын хэмжээг тооцон гаргана. Үүнд:

$$\frac{Бэлтгэх уусмалын \%}{Хлорын идэвхи \%}x1000=1 л ус тутамд хийх бодисын хэмжээ, гр$$

АНХААР: Халдваргүйжүүлэх уусмал бэлтгэх усны температур 30 - 40 0C байх нь тохиромжтой.

АНХААР: Хуурай бодисоос халдваргүйжүүлэх уусмал бэлтгэсэн тохиолдолд уусаагүй хэсгийг тунгаах зорилгоор 30 минут хүлээсний дараа хэрэглэнэ.

Жишээ: 35 %-ийн идэвхитэй кальцийн гипохлорит (эсвэл цайруулагч нунтаг)-оос 0,5 %-ийн 1 л уусмал бэлтгэхэд хичнээн хэмжээний бодис авахыг тооцож үзье.

$$m=\frac{0.5 \%}{35 \%}∙1000=14.3 г$$

14,3 г бодис жинлэн авч 1 л усанд уусган хэрэглэнэ.

ТАЙЛБАР: Цайруулагч нунтаг бодисоор бэлтгэсэн уусмал тунгалаг биш сүүн уусмал байдаг.

* + 1. **Натрийн гипохлорит болон цайруулагч уусмал ашиглан халдваргүйжүүлэх уусмал бэлтгэх**

Халдваргүйжүүлэх уусмал бэлтгэхийн өмнө натрийн гипохлорит /цайруулагч/ - ын уусмалын идэвхийг тодорхойлно.

Дараах томъёог ашиглан уусмал бэлтгэхэд шаардлагатай бодисын хэмжээг тооцон гаргана. Үүнд:

*Натрийн гипохлоритын уусмалын нэгж хэсэгт харгалзах нийт усны* хэмжээ

$$m=\frac{Хлорын идэвхи \%}{Бэлтгэх уусмалын \%}-1=$$

Жишээ: 3,5 %-ийн идэвхитэй натрийн гипохлорит (цайруулагч уусмал)-аас 0,5 %-ийн уусмал бэлтгэж үзье.

$$m=\frac{3,5 \%}{0,5 \%}-1=7-1=6 нэгж ус $$

$$(нэгж натрийн гипохлоритын уусмалд харгалзах усны хэмжээ)$$

Иймд 3,5 %-ийн 1 нэгж натрийн гипохлорит (цайруулагч уусмал)-ыг 6 нэгж усанд нэмж найруулна.



ТАЙЛБАР: 1 нэгж гэсэн утганд хэмжилтийн ямар ч нэгжийг авч хэрэглэж болно. Тухайлбал, литр эсвэл хэмжээс бүхий сав.

* + 1. **Халдваргүйжүүлэлтэнд шаардагдах уусмалын хэмжээг лабораторийн аргаар тогтоох боломжгүй тохиолдолд:**

Ижилхэн эзлэхүүнтэй 3 саванд халдваргүйжүүлэх уснаас тус бүрт 100 л хийж дээр нь хлорын шохойн 1 %-ийн уусмалаас сав тус бүрт 60, 70, 80 мл-ийг нэмж 30 минут байлгаад үнэртэж үзэхэд ялимгүй хлор үнэртэж буй тэр савтай усанд хийсэн уусмалын хэмжээ нь халдваргүйжүүлэх тун юм. Үнэр нь их юм уу үнэртэхгүй байвал хлоржуулах тун биш юм. Жишээ нь: 2 дахь саванд ялимгүй хлор үнэртсэн гэж үзвэл 1 шоо метр усыг хлоржуулахад 1 %-ийн 700 мл хлорын шохойн тунгаасан уусмал хэрэглэнэ. Энэхүү тооцоогоор тухайлбал, 100 л усанд 25%-ийн идэвхит хлор агуулсан хлорын шохойн 1 %-ийн тунгаасан 700 мл уусмал хийхэд 1 л усанд 1.75 мг идэвхит хлор оногдож тухайн усанд байгаа нянг устгана. Хэрэв үлдэгдэл хлор тодорхойлоход 0,3 мг/л байвал 1,75 – 0,3 = 1.45 мг/л хлорыг шингээх хэмжээний бохирдолттой тул ийм тунгаар тухайн усыг халдваргүйжүүлэх шаардлагатай гэсэн үг юм.

**Ашигласан материал:**

1. ДЭМБ болон УСУГ-аас эрхлэн гаргасан “Ундны усны аюулгүй байдлын төлөвлөгөөг хангахад чиглэгдсэн дүрэм, зааврын эмхэтгэл” УБ 2016 он
2. Нийслэлийн Мэргэжлийн хяналтын газрын “Ундны усны аюулгүй байдлын талаарх зөвлөмж” УБ хот 2017 он