

ГАЗРЫН ТОСНЫ БҮТЭЭГДЭХНИЙ АГУУЛАХ БОЛОН ШАТАХУУН ТҮГЭЭХ СТАНЦЫН ГАЛ ТҮЙМРИЙН ЭРСДЭЛИЙГ ҮНЭЛЭХ АРГА ЗҮЙ

Э.Ууганбаяр

ДХИС-ийн Удирдлагын академийн

Онцгой байдлын удирдлага, стратегийн

профессорын багийн дэд профессор, хошууч

Товч агуулга: Монгол Улсын хиймэл амын түвлүүл болон эдийн засгийн өсөлтийг дагаад гал түймрийн тоо, хохиролын хэмжээ жил бүр өссөн нэмэгдсээр байгаа энэ цаг үед гарч болох эрсдлээс урьдчилан сэргийлэх арга замыг судлан тодорхойлохыг зорилгоо.

Түлхүүр үгс: Газрын тосны бүтээгдэхүүн, шатахуун түгээх станц, гал түймэр, аюул, эмзэг байдал, эрсдэл, үнэлгээ.

Оршил

Монгол Улсын хөгжлийн чиг хандлагад нөлөөлөх стратегийн ач холбогдол бүхий бүтээгдэхүүний нэг нь газрын тосны бүтээгдэхүүн бүгд эдийн засгийн суурь үнийг бүрдүүлэгч, импортоос бүрэн хамааралтай бүгд түлш эрчим хүчний аж үйлдвэрийн гол бүрэлдэхүүн хэсэг болдог. Сүүлийн жилүүдэд түлш шатахууны эрэлт хэрэгцээний байнгын өсөлт нь юун түрүүнд авто тээврийн хэрэгслийн тоо огцом өссөнтэй холбоотой. Түүнээс гадна уул уурхай ба хийд аж ахуйн салбарын үйлдвэрлэл эрчимтэй хөгжиж байгаатай холбогдон түлш шатахуун тэр дундаа дизель түлшний хэрэглээ огцом нэмэгдэж байна. Монгол Улсын газрын тосны бүтээгдэхүүний хэрэглээ цаашид жилд 10 хувийн өсөлттэй өссөн нэмэгдэх хандлагатай байна.

Гал түймрийн аюултай эмзэг байдал үүсгэж байгаа орчин

Газрын тосны бүтээгдэхүүний агуулахын гал түймрийн аюулгүй байдлыг хангахад нутаг дэвсгэрт орших объектуудын аюулгүй байдлыг хангах нь нэн чухал юм. Үүнд:

Ерөнхий түлүүл

Ачиж буулгах байгууламж

Насосны станц

Дамжуулалтын шугам хоолой

Нутаг дэвсгэрт байрлах объект г.м

ШТС-ыг суурин, зөврийн, хийдлөгч гэж 3 ангилдаг байна. Хот суурин газар, авто замын дагуу суурин ШТС-ыг байрлуулах ба барилга байгууламж нь гал тэсвэршилтийн Н-оос доошгүй зэрэглэлтэй байхаар тодорхойлогдсон байдаг.

Зураг 1. ШТС-ын схем зураг



Барилгын материалын хийц б¹ тээцийн галын аюултай эсэхийг, физик химийн шинж чанараар нь, шатдаг, шатдаггүй, уугин шатдаг, хортой утаа гаргадаг чанаруудаар ангилан хувааж б² ээж болно. Б³ нийг х⁴ снэгт -1 ээс: шатах чадвар, д⁵ лл⁶ ж авалцан асах чадвар, гадаргуу дээрх д⁷ лний тархалт, утаа б⁸ сэх чадвар ба хордуулах чанар зэргийг харж болно.

Х⁹ снэгт1. Шатах чадвар

Барилгын материалын галын аюулын шинж чанар	Материалын төрөл		Барилгын материалын галын аюулын шинж чанар нь галын ангилал, бүлгээс шалтгаалана					
			КМО	КМ1- бага зэрэг	КМ2- дунд зэрэг	КМ3- ердийн шатдаг (Хэвийн)	КМ4- Хялбархан шатдаг (хүчтэй)	КМ5- (Хялбархан шатдаг, шаталтын хурд өндөртэй)
Уугин шатдаг. Шатдаг, шатдаггүй материалын төрөл	Шатдаггүй материал	Чулуун хөвөн, шил	Шатдаггүй (НГ)	Муу Ш1	Дунд Ш1	ЕШ2	Хял Ш3	Хял, хурдтай Ш4
	Муу шатдаг материал	Гипсон хавтан, шахмал картон						
	Шатдаг материал	Хуванцар төрлийн хавтан						
Шатдаг, удаан шатдаг	Үрдэс, шилэн хөвөнтэй хольсон хавтан. Мөн хялбар шатдаг хар цаас			Ш1- Бага зэрэг шатдаг	Ш2- Дунд зэрэг шатдаг	Ш2- Дунд зэрэг шатдаг	Ш2- Дунд зэрэг шатдаг	Ш3- Хялбархан шатдаг
Утаа үүсгэн шатдаг	Утаа бага гаргах полистролбетон, утаа гаргадаг хавтан			У2- дунд зэргийн утаа ялгаруулах чадвартай	У2- дунд зэргийн утаа ялгаруулах чадвартай	У3- дунд зэргийн утаа ялгаруулах чадвартай	У3- дунд зэргийн утаа ялгаруулах чадвартай	У3- дунд зэргийн утаа ялгаруулах чадвартай
Хортой, утаа үүсгэгч материал	Бага аюултай цаас (онц аюултай) төрөл бүрийн полимер материал			Х2- Дунд зэргийн аюултай	Х2- Дунд зэргийн аюултай	Х2- Дунд зэргийн аюултай	Х3- Өндөр зэргийн аюултай	Х4- Онцгой аюултай
Галын дөл гарган дөллөн шатаж тархах				ТҮ1 – дөллөн тархдаггүй	ТҮ1- дөллөн тархдаггүй	ТҮ2- Бага зэрэг дөллөн тархдаг	ТҮ2 – Бага зэрэг дөллөн тархдаг	ТҮ4 – дөллөн шатаж тархдаг

Газрын тосны б¹ тээгдэх² нийг т³ гээх ШТС нь галын аюулг⁴ йн норм д⁵ рмээр далд савны парк, орлого буулгах, автомашинд шатахуун т⁶ гээх талбайнуудын орчин нь галын аюулг⁷ йн норм д⁸ рмээр В-I, В-Ir галын ангиллын тэсэрч дэлбэрэх б⁹ сэд багтдаг болно.

ШТС-ын эмзэг байдалын б¹ с нь далд сав, тоног т² х³ р⁴ мж, техник хэрэгслийн эргэн тойрны орон зайд б⁵ сгэж байгаа хий уур нь, агаартай холилдон холимог хий б⁶ ссэн байдаг тул энэ нь аюултай орчин юм. Энэ орчныг 3 хэмжээст б⁷ сээр илэрхийлэгдэг байна.

ШТС-ын нутаг дэвсгэрийн, барилга байгууламжийн хамаарал бүхий орон зайг галын болон тэсрэх аюултай байдлаар нь 3 бүс болгон хуваана. Үүнд:

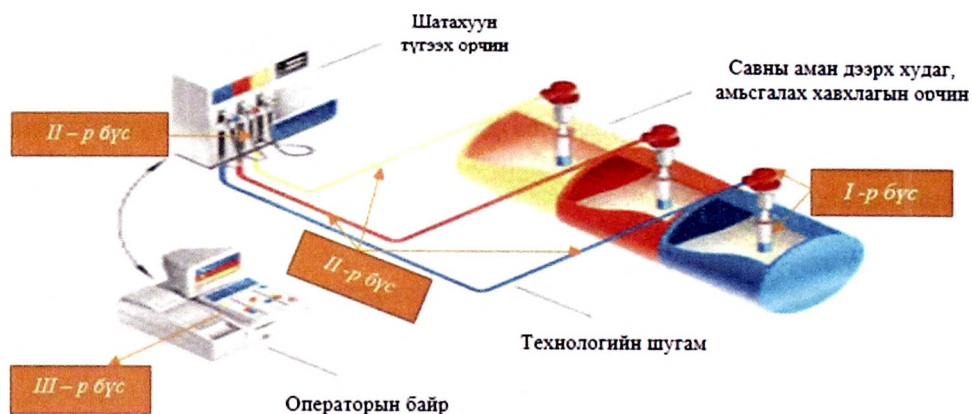
1-р бүс. Байнгын тэсрэлтийн аюултай орчин.

2-р бүс. Үйл ажиллагааны үед тэсрэмтгий холимог үүсч болзошгүй орчин.

3-р бүс. Осол гэмтлийн үед үүсдэг тэсрэмтгий холимог хийн орчин.

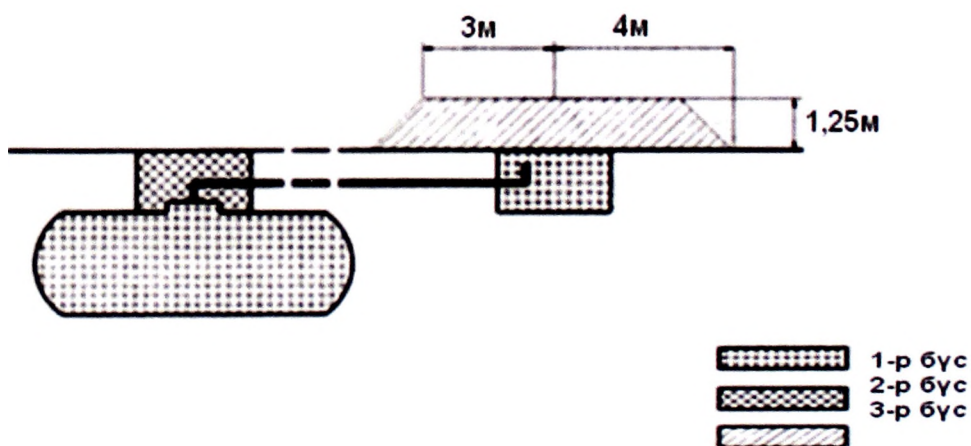
Энэ орон зайн бүсийг Монгол улсын Үйлдвэр худалдааны сайдын 2002оны 27 тоот тушаалаар батлагдсан ШТС-ын галын аюулгүйн дүрэм, Английн АРЕА/ІР-ийн зөвлөмж зэргийг үндэслэн тооцсон байдаг.

Зураг 2. ШТС-ийн аюултай бүсүүд



Далд савны орчинд үүсдэг хийн холимогийн орон зайн бүсчлэл доорх зургаас харна уу.

Зураг 3. Далд савны орчинд үүсдэг хийн холимогийн орон зайн бүсчлэл

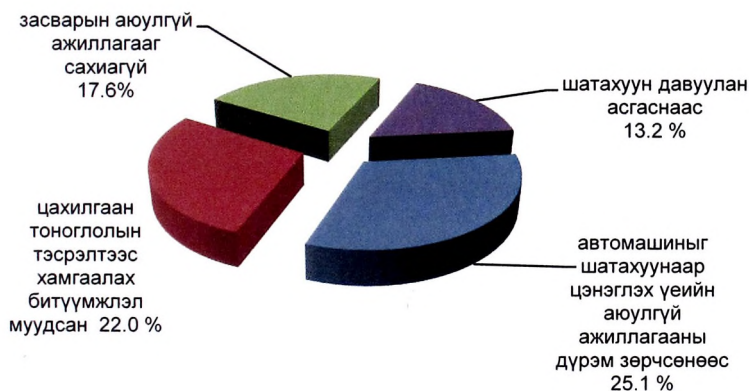


Шатамхай шингэн хадгалах сав нь газрын гүнд байхдаа газрын гүний динамик үйлчлэл болон газар хөдлөлийн чичэрхийллийн тодорхой хэсгийг тэсвэрлэх чадвартай байдаг нь давуу тал юм.

Богино хугацаанд эрчимшил ихтэй борооноос эсвэл урт үргэлжлэн хайлах цас, мөнхийн улмаас усны төвшин төргөн зуур богино хугацаанд эрч нь нэмэгдэн гуу жалгыг, даван хальж газрын гадарга дээгүүр урсан ШТС -ын далд сав парк, орлого, зарлагын худагруу дамжин орсноор тухайн устай шатахуун савнаасаа хальж урссанаар их хэмжээний талбайг галын аюулын эмзэг байдалд хөргэдэг. Шатахууны хувийн жин нь усны хувийн жингээс хөнгөн тул усны мандал дээгүүр хөвж байхдаа гал авалцах магадлал өндөр юм. Харьцангуйн нягт, харьцангуй хувийн жин гэсэн нэгж ухагдахуунаар аливаа бодисын физикийн шинжийг илэрхийлдэг болно. (бензиний шаталтын тархалтын хурд $10 \text{ кг/м}^2/\text{сек}$).

Гамшгийн өмнөх төвшинд авч үзвэл шатахууны агуулах болон шатахуун төгөөх станц нь болзошгүй техникийн холбогдолтой ослоос урьдчилан сэргийлсэн бэлэн байдлын төлөвлөгөөтэй байхаас гадна техник технологийн аюулгүй ажиллагаа, галын аюулгүй байдлыг сайтар хангасан аливаа осол гарах тохиолдолд байнгын бэлэн байдалтай байх шаардлагатай.

Зураг 4. ШТС дээр гал гарах тохиолдлыг хувиар үзүүлсэн байдал



Газрын тосны бөтээгдэхүүний өндсөн үзүүлэлт:

Газрын тосны бөтээгдэхүүний галын аюулын өндсөн үзүүлэлт нь авалцан асах температур, өөрөө авалцан асах температур, дөл тархах хязгаарын температур, дөл тархах хязгаарын концентраци зэрэг болно. Энэхүү өндсөн үзүүлэлтүүдийг урьд өмнө туршилт судалгааны үр дүнд гаргасан бөгөөд манай улсад их хэмжээгээр ашиглагддаг бөтээгдэхүүний үзүүлэлтийг дараах хөснөгтээс харж болно.

Хүснэгт 2. Газрын тосны бүтэцтэйг ний галын аюулын эзлэлт

Газрын тосны бүтэцтэйг төрөл	Шатах ангилал	Температур, °C		Дөл тархах хязгаарын температур, °C		Дөл тархах хязгаарын концентраци, %	
		Авалцан асах	Өөрөө авалцан асах	доод	дээд	доод	дээд
1	2	3	4	5	6	7	8
БЕНЗИН							
Онгоцны түлш	ХАА	-37	440	-37	-17	1,3	8,0
А-80	ХАА	-27	-	-	-	0,76	5,16
АИ-92	ХАА	-32	-	-	-	0,76	5,16
АИ-95	ХАА	-39	-	-	-	0,76	5,16
ДИЗЕЛЬ ТҮЛШ							
А, ГОСТ 305-82	ХАА	37	333	35	75	-	-

Тайлбар: ХАА-хялбар авалцан асах шингэн

Газрын тосны бүтэцтэйг нь гал тиймрийн эрсдэлд өртөх магадлал өндөр, гал тиймэр гарсан тохиолдолд ихээхэн хэмжээний хохирол дагуулдаг учраас энэхүү эрсдэлийг Улаанбаатар хотын Сонгинохайрхан дүүргийн Толгойт дахь газрын тосны бүтэцтэйг ний агуулахын гал тиймрийн эрсдэлийн тооцооллыг хийсэн.

80%-ийн дүүргэлттэй 5000м³ багтаамжтай АИ-92 бензин бүхий резервуар шатлагад өртөж улмаар дэлбэрэлт болсон тохиолдолд 100м, 200м, 300м, 400м, 500 м тутамд өйлчлэх дулааны цацрагийн хэмжээг тодорхойлбол: шингэн тлв дахь нягтрал 798 кг/м³.

Дэлбэрэлт болсон тохиолдолд өндөр температур бүхий бмблөг өссөх бөгөөд цацагдах шингэний жинг тодорхойлбол:

$$m = V \cdot \rho = 5000 \cdot 798 \cdot 0,8 = 3,2 \cdot 10^5 \text{ кг},$$

V- резервуарын эзлэхүүн, м³ (V = 5000 м³);

г-шингэн тлв дахь нягтрал, кг/м³ (g = 798 кг/м³);

a - резервуарын дүүргэлтийн түвшин (a = 0,8).

Тухайн өссөн бмблэгийн идэвхтэй диаметрийг тодорхойлбол:

$$D_s = 5,33 \text{ м}^{0,327} = 5,33 (3,2 \cdot 10^5)^{0,327} = 714 \text{ м}.$$

Энээс өндрийг тооцвол $H = D_s/2 = 357 \text{ м}$, цацрагийн өйлчлэх өнцгийн коэффициентийг олбол:

$$F_q = \frac{\left(\frac{357}{714} + 0.5\right)}{4 \left[\left(\frac{357}{714} + 0.5\right)^2 + (100/714)^2 \right]^{1.5}} = 0.24$$

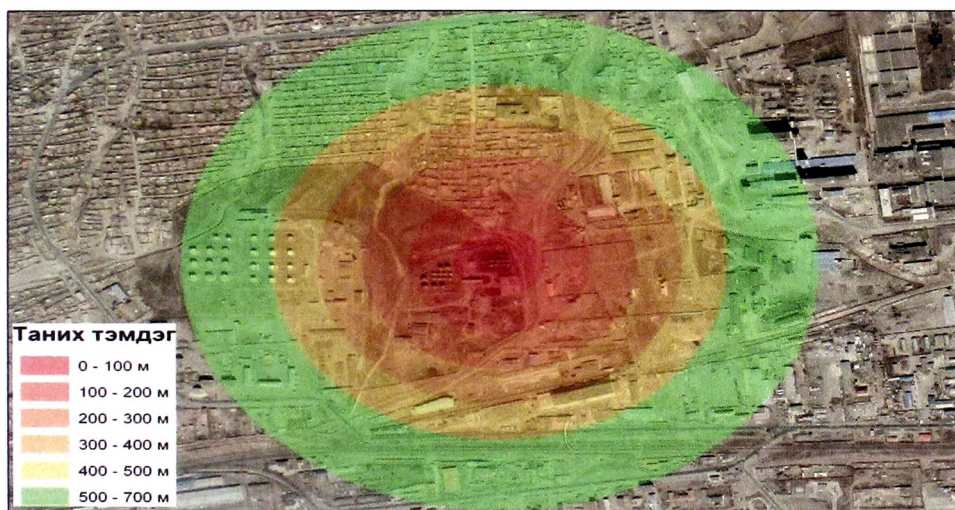
Агаар π нг π р π лэх коэффициентыг олбол:

$$\tau = \exp \left[-7 \cdot 10^{-4} \left(\sqrt{100^2 + 357^2} - 714/1 \right) \right] = 2.4$$

80%-ийн д π ргэлттэй 5000м³ эзлэх π н б π хий АИ-92 бензинтэй резервуар дэлбэрсэн тохиолдолд 100 метрийн радиуст π йлчлэх дулааны цацрагийг олбол:

$$q = 450 \cdot 0.24 \cdot 2.4 = 259.2 \text{ кВт/м}^2.$$

Зураг 5. Толгойт дахь газрын тосны б π тээгдэх π ний агуулахын АИ-92 бензин б π хий резервуар шатлагад π рт π ж дэлбэрэлт болсон тохиолдолд (100м, 200м, 300м, 400м, 500м) π йлчлэх дулааны цацрагийн хэмжээ



200-500 метрт π йлчлэх дулааны цацрагийг тооцож олбол:

100 метрт - 259,2 кВт/м²,

200 метрт-210,87 кВт/м²,

300 метрт - 147,92 кВт/м²,

400 метрт- 89,3 кВт/м²,

500 метрт - 40,5 кВт/м² тус тус дулааны цацраг π йлчлэхээр байна.

Хүн снэгт 3. Дулааны цацрагийн нийлчлэл

ᠡᠷᠲᠦᠨ ᠬᠡᠵᠡᠷᠭᠡ	Дулааны цацрагийн шууд ᠡᠵᠡᠯᠭᠡᠯᠡᠭ, кВт/м ²	Агуулахын ойр орчим байрлах айл ᠡᠷᠬᠡ, албан байгууллагын аюулгᠡᠨ зайн хэмжээ, м
Хоромхон хугацааны мэдрэх ᠡᠵᠡᠯᠭᠡᠯᠡᠲᠡᠢ	1,4	700
Хᠡᠨ брезентэн хувцастай тохиолдолд аюулгᠡᠨ	4,2	670
Ердийн хувцастай тохиолдолд 20 - 30 секундын дараа хᠡᠨᠭᠡᠨ ᠡᠪᠳᠡᠯᠲᠡ мэдрэгдэнэ.	7,0	650
Ердийн хувцастай тохиолдолд 15-20 секундын дараа 1 дᠡᠭᠡᠷ зэргийн тᠡᠯᠭᠡᠳᠡᠯᠡᠳᠡ ᠡᠷᠲᠦᠨ.		
Ердийн хувцастай тохиолдолд 30 - 40 секундын дараа 2 дугаар зэргийн тᠡᠯᠭᠡᠳᠡᠯᠡ.		
15 минутын дараа даавуу, хᠡᠪᠡᠨ зэрэг эд материал авалцан асна.		
Ердийн хувцастай тохиолдолд 3-5 секундын дараа хᠡᠴᠡᠲᠡᠢ ᠡᠪᠳᠡᠯᠲᠡ мэдрэгдэнэ.	10,5	630
Ердийн хувцастай тохиолдолд 6 - 8 секундын дараа 1 дᠡᠭᠡᠷ зэргийн тᠡᠯᠭᠡᠳᠡᠯᠡᠳᠡ ᠡᠷᠲᠦᠨ.		
Ердийн хувцастай тохиолдолд 12 - 16 секундын дараа 2 дугаар зэргийн тᠡᠯᠭᠡᠳᠡᠯᠡᠳᠡ ᠡᠷᠲᠦᠨ		
12%-ийн чийглэгтэй мод 15 минутын дараа авалцан асна.	12,9	620
Будсан модон материалын гадаргуу авалцан асна.	17,0	550

Тооцоогоор гарсан ᠒р дүнг харахад газрын тосны бүтээгдэхүүний агуулахын ойр орчимд 700 метрээс дээш зайд суурьшлын бүсийг тлвлх шаардлагатай бүгд СХД-ийн 3-р хорооны агуулахын ойр орчим хэт их айл тлвлрс нь ихээхэн аюулыг дагуулж байна.

Газрын тосны бүтээгдэхүүний агуулахад гал түймэр гарсан тохиолдолд дэлбэрэлтэд өртөх өрхийн тоог тооцож олоход ойролцоогоор 84 өрх хамрагдахаар

байгаа бөгөөд нэг өрхөд ойролцоогоор 3 хон гэж тооцвол 252 хон өртөхөөр байна. Энэхүү өртөх магадлал бөхий хөний тоо нь нийгэм эдийн засагт ихээхэн хохирол учруулахаар байна.

Дүгнэлт

Манай улсын эдийн засаг, уул уурхай, өйлдвэрлэлийн хурдацтай хөгжлийг дагаад газрын тосны бөөтээгдэхүүний хэрэглээ жил ирэх бөр өсөн нэмэгдэж байна. Монгол улсад газрын тосны бөөтээгдэхүүний бизнес эрхэлж буй 100 гаруй аж ахуйн нэгж импортын өйл ажиллагаа эрхлэн явуулж байгаагаас газрын тосны бөөтээгдэхүүний төв агуулахын гал төймрийн эрсдэлийг тооцож эзлээ.

Өрдөнг харахад газрын тосны бөөтээгдэхүүний агуулахын ойр орчимд 700 метрээс дээш зайд суурьшлын бөсийг төлөвлөх шаардлагатай бөгөөд СХД-ийн З-р хорооны агуулахын ойр орчим гэр хорооллын айл өрхөд төвлөрсөн нь тухайн иргэдийн амь нас, эрүүл мэнд, эд хөрөнгөнд ихээхэн хэмжээний гал төймрийн аюул учруулах эрсдэлтэй анхааруулж байна.

Санал

Стратегийн ач холбогдол бөхий бөөтээгдэхүүний гал төймрийн аюул, эрсдэлийг бууруулахад дараах арга хэмжээнүүдийг хэрэгжүүлэхийг зөвлөмж байна. Өнд:

- Гэр хорооллын газар төлөвлөлт болон газрын тосны бөөтээгдэхүүний агуулахын байрлалыг галын аюулгүй байдлын тухай хууль, гамшгаас хамгаалах тухай хуульд шинжлэх ухааны өндэслэлтэйгээр тусгаж, хэрэгжилтийг хангах;
- Газрын тосны бөөтээгдэхүүний агуулахын өйл ажиллагаанд тавих мэргэжлийн байгууллагуудын хяналтын өйл ажиллагааг эрчимжүүлэх;
- Газрын тосны бөөтээгдэхүүний агуулах, шатахуун төгөөх станцад гал төймэр гарсан тохиолдолд хохирол багатай давах зорилгоор аврах гал унтраах ангиудын чадавхыг дээшлүүлэх, тоног төхөөрөмжийг шинэчлэх;
- Улаанбаатар хотын салхины дээд хэсэг буюу Сонгинохайрхан дүүрэгт төвлөрсөн шатахууны агуулах, шатахуун төгөөх станцуудыг шилжүүлэн байрлуулах арга хэмжээг шат дараатайгаар хэрэгжүүлэх;

Газрын тосны бөөтээгдэхүүний агуулахын өйл ажиллагаа эрхлэгчид нь болзошгүй гал төймрийн аюулаас урьдчилан сэргийлэн төлөлтэй тэмцэж чадавхыг нэмэгдүүлснээр учирч болзошгүй эрсдэлээс сэргийлнэ.

Эх сурвалжийн жагсаалт

Гамшгаас хамгаалах тухай хууль. Төрийн мэдээлэл.2020.№23

Галын аюулгүй байдлын тухай хууль. Төрийн мэдээлэл.2015.№28

Газрын тосны бэлтгэгдэхүйн галын аюулгүй байдал. Ерөнхий шаардлага.
MNS 5282 : 2003

Галын аюулаас хамгаалах нийтлэг асуудал. Галын ангилал. MNS
4284:2017

Пожарные риски. Динамика, управление, прогнозирование. Под ред. Н.Н.
Брушлинского и Ю.Н. Шебеко. - М.: ФГУ вниипо, 2007. - 370 с.