

ГАЗРЫН ТОСНЫ БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ АГУУЛАХ БОЛОН ШАТАХУУН ТҮГЭЭХ СТАНЦЫН ГАЛ ТҮЙМРИЙН АЮУЛЫГ ҮНЭЛЭХ АРГА ЗҮЙ

ДХИС-ийн магистрант, хошууч М.Мөнхбат

Хураангуй. Монгол Улсын хүн амын төвлөрөл болон эдийн засгийн өсөлтийг дагаад гал түймрийн тоо, хохирлын хэмжээ жил бүр өсөн нэмэгдсээр байгаа энэ цаг үед гарч болох эрсдэлээс урьдчилан сэргийлэх арга замыг судлан тодорхойлохыг зорилоо.

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 бөгөөд эдийн засгийн суурь үнийг бүрдүүлэгч, импортоос бүрэн хамааралтай бөгөөд 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 хөдөө 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 өсөн 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 төлөвлөлт
- Ачиж буулгах байгууламж
- Насосын станц
- Дамжуулалтын шугам хоолой
- Нутаг дэвсгэрт байрлах объект г.м

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

Зураг 1. Шатахуун түгээх станцын схем зураг



Барилгын материалын хийц бүтээцийн галын аюултай эсэхийг, физик химийн шинж чанараар нь, шатдаг, шатдаггүй, уугин шатдаг, хортой утаа гаргадаг чанаруудаар ангилан хувааж үзэж болно. Үүнийг хүснэгт-1-ээс: шатах чадвар, дөллөж авалцан асах чадвар, гадаргуу дээрх дөлний тархалт, утаа үүсэх чадвар ба хордуулах чанар зэргийг харж болно.

Хүснэгт-1. 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 шатдаггүй/хэвийн/	КМ4-хялбархан шатдаггүй/хүчтэй/	КМ5-хялбархан шатдаггүй/шатахгүй/хурд өндөртэй/
Уугин шатдаг, шатдаг, шатдаггүй материалын төрөл	Шатдаггүй	Чулуун хөвөн, шил	Шатдаггүй	Муу Ш1	Дунд Ш1	Ердийн шатдаггүй ЕШ2	Хял Ш3	Хял-хурдтай Ш4
	Муу шатдаг	Гипсон хавтан, шахмал картон						
	Шатдаг	Хуван цар төрлий						

		Н хавтан						
Шатдаг удаан шатдаг	Үртэс, шилэн хөвөнтэй холисон хавтан, Мөн хялбар шатдаг хар цаас			Ш1- Бага зэрэг шатдаг	Ш2- дунд зэрэг шатдаг	Ш2- дунд зэрэг шатдаг	Ш2- дунд зэрэг шатдаг	Ш3- хялбар хан 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 гаргаж 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 бүтээгдэхүүнийг түгээх ШТС нь галын аюулгүйн норм дүрмээр далд савны парк, орлого буулгах, автомашинд шатахуун түгээх талбайнуудын орчин нь галын аюулгүйн норм дүрмээр В-1, В-І нь галын ангиллын тэсэрч дэлбэрэх бүсэд багтдаг болно.

ШТС-ын эмзэг байдлын бүс нь далд сав, тоног төхөөрөмж, техник хэрэгслийн эргэн тойрны орон зайд үүсгэж байгаа хий уур нь, агаартай холилдон холимог хий үүссэн байдаг тул энэ нь аюултай орчин юм. Энэ орчныг 3 хэмжээст бүсээр илэрхийлэгдэг байна.

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

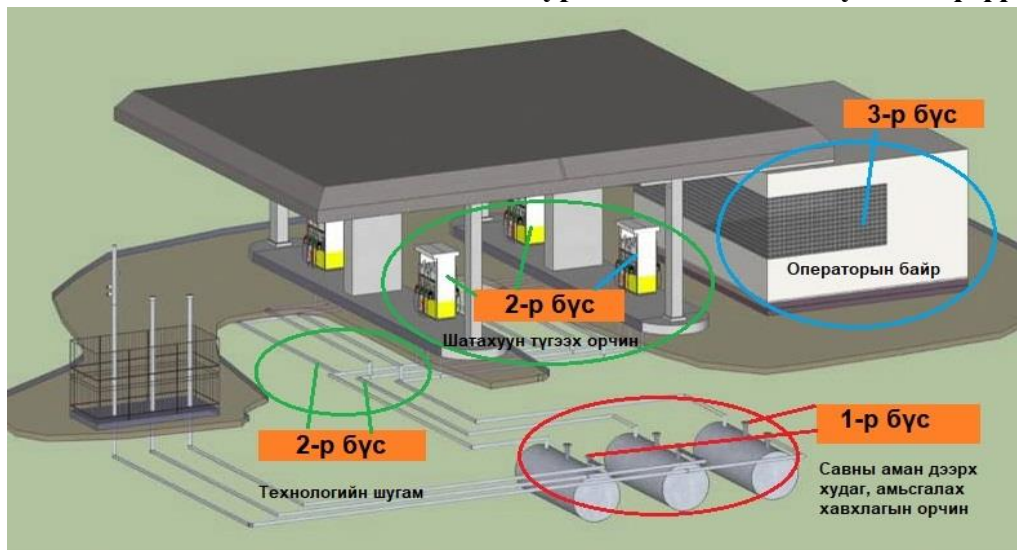
1-р бүс. Байнгын тэсрэлтийн аюултай орчин.

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

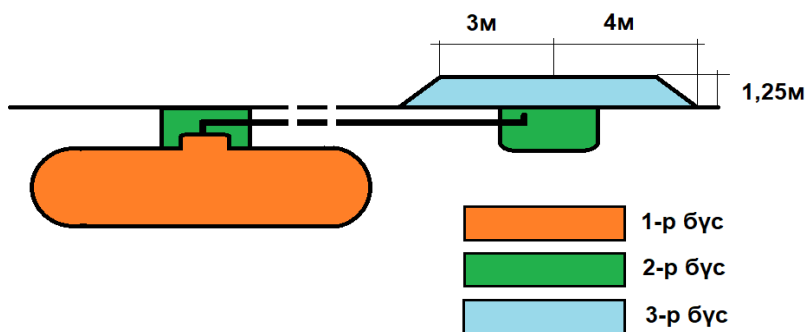
3-р бүс. Осол гэмтлийн үед үүсдэг тэсрэмтгий холимог хийн орчин.

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

Зураг 2. ШТС-ийн аюултай бүсүүд



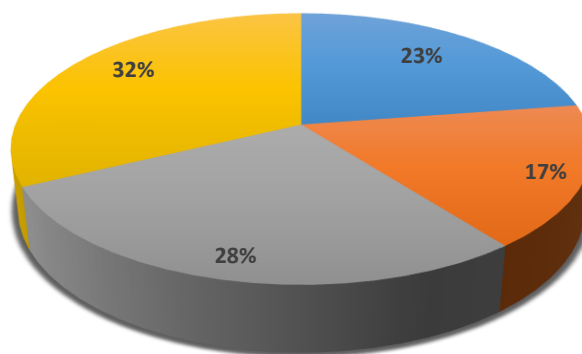
Далд савны орчинд үүсдэг хийх холимгийн орон зайн бүсчлэл доорх зургаас харна уу.



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

Богино хугацаанд эрчимжил ихтэй борооноос эсвэл урт үргэлжлэн хайлах мөсний улмаас усны төвшин түргэн зуур богино хугацаанд эрч нь н туу жалгыг, даван хальж газрын гадарга дээгүүр урсан ШТС-ын далд сав парк цас, орлого, зарлагын худаг руу дамжин орсноор тухайн устай шатахуун савнаасаа хальж урссанаар их хэмжээний талбайг галын аюулын эмзэг байдалд хүргэдэг. Шатахууны хувийн жин нь усны хувийн жингээс хөнгөн тул усны мандал дээгүүр хавж байхдаа гал авалцах магадлал өндөр юм. Харьцангуйн нягт, харьцангуй хувийн жин гэсэн нэгж ухагдахуунаар аливаа бодисын физикийн шинжийг илэрхийлдэг болно. (бензиний шаталтын тархалтын хурд $10 \text{ кг/м}^3/\text{сек}$).

Гамшгийн өмнөх төвшинд авч үзвэл шатахууны агуулах болон шатахуун түгээх 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.



- Засварын аюулгүй ажиллагааг сахиагүй
- Шатахуун давуулан асгаснаас
- Цахилгаан тоноглолын тэсрэлтээс хамгаалах битүүмжлэл мүүдсан
- Автомашин шатахуунаар цэнэглэх үеийн аюулгүй ажиллагааны дүрэм зөрчсөнөөс

Зураг 4. ШТС дээр гал гарах тохиолдлыг хувиар үзүүлсэн байдал

Газрын тосны бүтээгдэхүүний үндсэн үзүүлэлт:

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

Хүснэгт 2. Газрын тосны бүтээгдэхүүний галын аюулын үзүүлэлт

Газрын тосны бүтээгдэхүүний 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
АЙ-92	ХАА	-32	-	-	-	0,76	5,16
АЙ-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 бүтээгдэхүүн нь гал түймрийн эрсдэлд өртөх магадлал өндөр, гал түймэр гарсан тохиолдолд ихээхэн хэмжээний хохирол дагуулдаг учраас энэхүү эрсдэлийг Улаанбаатар хотын Сонгинохайрхан дүүргийн Толгойт дахь газрын тосны бүтээгдэхүүний агуулахын гал түймрийн эрсдэлийн тооцооллыг хийсэн.

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

Дэлбэрэлт болсон тохиолдолд өндөр температур бүхий бөмбөлөг үүсэх 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);

ρ - шингэн төлөв дахь нягтрал, кг/м³ ($\rho = 798 \text{ кг/м}^3$);

a - резервуарын дүүргэлтийн төвшин (a = 0,8)

Тухайн үүссэн бөмбөлгийн идэвхтэй диаметрийг тодорхойлбол:

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

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

$$F_q = \frac{\left(\frac{357}{714} + 0,5\right)}{4 \left[\left(\frac{357}{714} + 0,5\right)^2 + (100/714)^2\right]^{1,5}} = 0,24$$

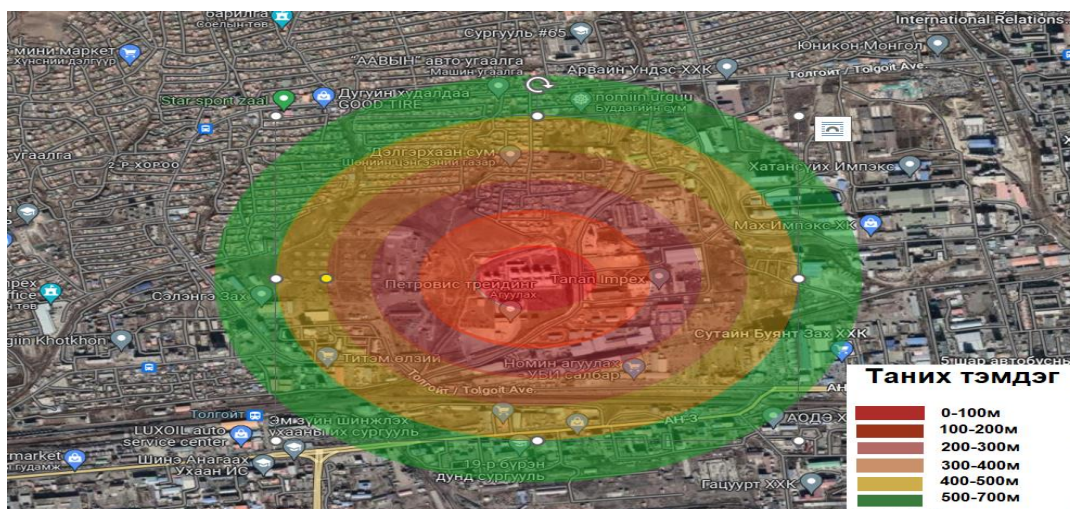
Агаар өнгөрүүлэх коэффициентийг олбол:

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

80%-ийн дүүргэлттэй 5000м³ эзлэхүүн бүхий АИ-92 бензинтэй резервуар дэлбэрсэн тохиолдолд 100 метрийн радиуст үйлчлэх дулааны цацрагийг олбол:

$$q = 450 \cdot 0,24 \cdot 2,4 = 259,2 \text{ кВт/м}^2$$

Зураг 5. Толгойт дахь газрын тосны бүтээгдэхүүний агуулахын АИ-92 бензин бүхий резервуар шатлагад өртөж дэлбэрэлт болсон тохиолдолд (100м, 200м, 300м, 400м, 500м) үйлчлэх дулааны цацрагийн хэмжээ.



200-500 метрт үйлчлэх 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 үйлчлэхээр байна.

Хүснэгт 3. Дулааны цацрагийн үйлчлэл

Өртөх зэрэг	Дулааны цацрагийн шууд үйлчлэл, кВт/м ²	Агуулахын ойр орчим байрлах айл өрх, албан байгууллагын аюулгүйн зайн хэмжээ, м
Хоромхон хугацааны мэдрэх үйлчлэлтэй	1,4	700
Хүн брезентэн хувцастай тохиолдолд аюулгүй	4,2	670
Ердийн хувцастай тохиолдолд 20 - 30 секунд дараа хөнгөн өвдөлт мэдрэгдэнэ.	7,0	650
Ердийн хувцастай тохиолдолд 15- 20 секунд дараа 1 дүгээр зэргийн түлэгдэлтэнд өртөнө.		
Ердийн хувцастай тохиолдолд 30-40 секунд дараа 2 дугаар зэргийн түлэгдэлт.		
15 минутын дараа даавуу, хөвөн зэрэг эд материал авалцан асна.		
Ердийн хувцастай тохиолдолд 3-5 секунд дараа хүчтэй өвдөлт мэдрэгдэнэ.	10,5	630
Ердийн хувцастай тохиолдолд 6 - 8 секунд дараа 1 дүгээр зэргийн түлэгдэлтэд өртөнө.		
Ердийн хувцастай тохиолдолд 12 - 16 секунд дараа 2 - дугаар зэргийн түлэгдэлтэд өртөө		
12%-ийн чийглэгтэй мод 15 минутын дараа авалцан асна.		
Будсан модон материалын гадаргуу авалцан асна.	17,0	550

Тооцоогоор гарсан үр дүнг харахад газрын тосны бүтээгдэхүүний агуулахын ойр орчимд 700 метрээс дээш зайд суурьшлын бүсийг төлөвлөх шаардлагатай бөгөөд СХД-ийн 3-р хорооны агуулахын ойр орчим хэт их айл төвлөрсөн 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 хун гэж тооцвол 252 хүн өртөхөөр байна. Энэхүү өртөх магадлал бүхий хүний тоо нь нийгэм эдийн засагт ихээхэн хохирол учруулахаар байна.

Дүгнэлт

Манай улсын эдийн засаг, уул уурхай, үйлдвэрлэлийн хурдацтай хөгжлийг дагаад газрын тосны бүтээгдэхүүний хэрэглээ жил ирэх бүр өсөн нэмэгдэж байна. Монгол улсад газрын тосны бүтээгдэхүүний бизнес эрхэлж буй 100 гаруй аж ахуйн нэгж импортын үйл

ажиллагаа эрхлэн явуулж байгаагаас газрын тосны бүтээгдэхүүний төв агуулахын гал түймрийн эрсдэлийг тооцож үзлээ. Үр дүнг харахад газрын тосны бүтээгдэхүүний агуулахын ойр орчимд 700 метрээс дээш зайд суурышлын бүсийг төлөвлөх шаардлагатай бөгөөд СХД-ийн 3-р хорооны агуулахын ойр орчим гэр хорооллын айл өрхүүд төвлөрсөн нь тухайн иргэдийн амь нас, эрүүл мэнд, эд хөрөнгөнд ихээхэн хэмжээний гал түймрийн аюул учрах эрсдэлтэй анхааруулж байна.

Санал

Стратегийн ач холбогдол бүхий бүтээгдэхүүний гал түймрийн аюул, эрсдэлийг бууруулахад дараах арга хэмжээнүүдийг хэрэгжүүлэхийг зөвлөмж байна. Үүнд:

- Гэр хорооллын газар төлөвлөлт болон газрын тосны бүтээгдэхүүний агуулахын байрлалыг галын аюулгүй байдлын тухай хууль, гамшгаас хамгаалах тухай хуульд шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр тусгаж, хэрэгжилтийг хангах;
- Газрын тосны бүтээгдэхүүний агуулахын үйл ажиллагаанд тавих мэргэжлийн байгууллагуудын хяналтын үйл ажиллагааг эрчимжүүлэх;
- Газрын тосны бүтээгдэхүүний агуулах, шатахуун түгээх станцад гал түймэр 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 түгээх станцуудыг шилжүүлэн байрлуулах арга хэмжээг шат дараатайгаар хэрэгжүүлэх;

Газрын тосны бүтээгдэхүүний агуулахын үйл ажиллагаа эрхлэгчид нь Болзошгүй гал түймрийн аюулаас урьдчилан сэргийлэн түүнтэй 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 бүтээгдэхүүний галын аюулгүй байдал. Ерөнхий шаардлага MNS 5282: 2003
- Галын аюулаас хамгаалах MNS нийтлэг асуудал. Галын ангилал, 4284:2017
- Пожарные риски. Динамика, удирдах, прогнозирование. Под ред. Н.Н. Брушлинского болон Ю.Н. Шебеко. - М.: ФГУ вниипо, 2007