

ГАЛ ТҮЙМРИЙН УТААЖИЛТЫН БҮС, АМЬСГАЛЫН БИЕ ДААСАН ТӨХӨРӨМЖТЭЙ АЖИЛЛАХ ХУГАЦААГ ТООЦООЛОХ АРГАЧЛАЛ.

С. Баттөмөр

*Дотоод хэргийн их сургуулийн Онцгой байдлын сургуулийн Гал түймэртэй
тэмцэх албаны тэнхимийн эрхлэгч, хурандаа*

Товч агуулга: Амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй ажиллах тооцоолол хийх сургалт бэлтгэл нь албан хаагчдын хуулиар хүлээсэн үүргээ биелүүлэх, ард иргэдээ гамшиг, гал түймрийн голомтоос авран хамгаалахад шаардагдах, мэдлэг, чадвар, дадал болон багаар ажиллах нэгдсэн ажиллагаа, захирах захирагдах ёс улмаар сэтгэл зүй, бие бялдар, мэргэжлийн ур чадварыг суулгах чухал үүрэгтэй. Амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй ажиллах сургалт нь хэсгийн бүрэлдэхүүнд аврах, гал түймэр унтраах үйл ажиллагааны шаталсан сургалтаар мэдлэг, дадлага эзэмшүүлэхэд чиглэгдэнэ.

Шинжлэх ухааны хөгжлийг зогсоох боломжгүй, бидний амьдралд ч шинэ шинэ бодис, материал, шинэ технологиуд нэвтэрсээр байна. Хот суурин газрууд өргөнөөрөө болон өндрөөрөө тэлж, хүний гараар бүтээгдсэн метр квадратаар хэмжигдэх олон үнэт зүйлсийн төвлөрөл үүссээр байгаа нь гал түймэр улам ихээр гарах, унтраахад хэцүү түвэгтэй болох, нийгэмд илүү их хор хохирол учрахад хүргэж байна.

Хүн төрөлхтөн жил бүр гал түймрийн аюулд юугаар ч зөвтгөх аргагүй олон арван хүний амь бие, үнэт зүйлийг алдаж байна. Гал түймэрт ой мод, амьтан, ургамал, төрөл бүрийн зориулалттай байшин барилга сүйрсээр. Олон зууны туршид хүн төрөлхтөн гал түймэртэй тэмцэж гал түймрийн аюулаас хамгаалах шуурхай ажиллагааны бүхэл бүтэн системийг бий болгосон нь гал түймэр унтраах тактик юм. Объектын галын аюулгүй байдлыг үндсэндээ урьдчилан сэргийлэх, гал түймэр унтраах гэсэн хоёр үндсэн чиглэлээр хангадаг.

Орчин үеийн соёлт ертөнцийн дэд бүтцийг судалж үзсэнээр хүн ам суурьшсан төвлөрлийн бүс, объектуудад гал түймрийн аюул нэмэгдэж буй хэдий ч энэхүү орчин үеийн ертөнцөөс үл хамааран хар салхи, цунами, үер, газар хөдлөлтийн аюул нэмэгдсээр байгаа талаар дүгнэлт хийх боломж гарч ирнэ. Галт уулын дэлбэрэлт, ган гачиг, аадар бороо, цасан уруй, мөн түүнчлэн радиац, хорт бодис, тэсрэх дэлбэрэх бодис, осол аваар зэрэг техно орчиноос үүдэлтэй аюул занал нэмэгдэн гарсаар байна.

Гал түймэр унтраах үйл ажиллагааг амжилттай хэрэгжүүлэх эсэх нь шинжлэх ухаан, зохион байгуулалтын болон урьдчилан сэргийлэх цогц хүчин зүйлээс гадна гал түймрийн тархалтын зүй тогтлыг судлах, шинэ төрлийн техник хэрэгсэл, хүн аврах болон гал түймэр унтраах арга барилыг чадварлаг ашиглах, эрх зүйн хэм хэмжээний бааз суурийг зөв хэрэглэх зэргээс ихээхэн хамаарна.

Гал түймэр унтраах үйл ажиллагаанд оролцож буй аврагч гал сөнөөгчид амьсгалын бие даасан хүн хэг бүрийн төхөөрөмжийг аюулгүй дүрмийн дагуу ашиглах, системтэй шаталсан богино болон дунд хугацааны сургалтанд хамруулах, гал түймэр үүсвэрлэн гарах шалтгаан нөхцөл, физик-химийн шинж чанар, хийн солилцоо, ангилал, унтраах тактик арга зүйн болон онол-практикийн мэдлэг, чадвар шаардсаар байх болно.

Иймд утаажилтын бүсийн онцлог, үүрэг гүйцэтгэх үеийн хүндрэл, АБДТ-тэй тусгай үүрэг гүйцэтгэх хэсгийн бүрэлдэхүүн төхөөрөмжийн ашиглалтыг хэрхэн тооцоолох талаар товч мэдээлэл хүргэе. Гал түймрийг хэмжээгээр нь ангилах нь болзолт шинжтэй бөгөөд эрх зүйн хэм хэмжээний баримт бичигт тусгасан ялгаа, шинж тэмдэгт суурилан хийгддэг. Гал түймрийг үргэлжлэх хугацаагаар нь *богино, дунд, удаан* хугацааны гэж ангилдаг.

Гал түймрийг үргэлжлэх хугацаагаар нь ангилахдаа хэмжээгээр нь ангилахын нэг адил урьдчилан гаргасан ялгааг үндэслэн ангилдаг. Газрын гадаргуутай харьцуулахад гал түймэр нь өөр өөр түвшинд оршин байж болно. Энэхүү шинжээр нь гал түймрийг:

- Газар доорх
- Газар дээрх
- Дундаж өндөрт
- Өндөрт гэж ангилдаг.

Газрын түвшнээс доош аливаа гүнд оршин буй гал түймрийг газар доорх гал түймэр гэнэ. Галын гар шат ашиглан хүрч болох өндөрт оршин буй галыг газар дээрх гал түймэр гэнэ.

Газрын гадаргын түвшнээс дээш галын механик ажиллагаатай шат, өргөгч ашиглан хүрч болохуйц өндөрт гарсан гал түймрийг дундаж өндөрийн гал түймэр гэнэ. Газрын гадаргын түвшнээс 30 метрээс дээш өндөрт гарсан гал түймрийг өндрийн гал түймэр гэнэ.

Нэг зэрэг гадна болон дотор, ил задгай болон далд гал түймэр гарах нь маш хүндрэлтэй. Эдгээр гал түймэр нэг зэрэг гарснаар цагийн байдлыг тодорхой агшинд тодорхойлогч шинж болдог. Цагийн байдал

өөрчлөгдсөнөөр гал түймрийн төрөл ч өөрчлөгдөнө. Байшин барилгад гал түймэр тархсанаар далд, дотоод шатлага дотоод задгай гал, харин дотоод гал түймэр эсрэгээрээ гадаад гал түймэр болон өөрчлөгдөж болно.

Утаажилтын бүс: хүний амь бие, эрүүл мэндэд аюул учруулах, гал түймрийн үед ажиллаж буй гал түймэр унтраах аврах анги салбарын үйл ажиллагаанд хүндрэл учруулах хэмжээний концентрац бүхий шаталтын бүтээгдэхүүн /утааны хий/-ээр дүүргэгдсэн орон зайг *утаажилтын бүс* гэнэ. Утааны нягт 0,0001-0,0006 кг/м.куб, харагдах хязгаар 6-12 метр, утааны хүчилтөрөгчийн концентрац 16%-иас багагүй, утааны хордуулах чанар амьсгалын эрхтнийг хамгаалах хэрэгсэлгүй хүнийг хордуулахааргүй хэмжээнд байгаа газрыг *утааны бүсийн гадаад хязгаар* гэнэ.

Гэхдээ аливаа гал түймрийн утаа хүний амь биед ихээхэн хохирол учруулдаг гэдгийг санаж байх нь зүйтэй. Тухайлбал: утаанд агуулагдах нүүрстөрөгчийн оксидын эзлэх хувь 0,05% байхад л хүний амь биед аюултай. Зарим тохиолдолд утааны хий нь хүхэрт хий, синилийн хүчил, азотын оксид, галогенустөрөгч агуулсан байх бөгөөд эдгээрээс өчүүхэн концентрацаар агуулагдсан байхад хүнийг үхэлд хүргэх аюултай.

Аливаа организм амьсгалж буй агаарынхаа хүчилтөрөгч багасахыг хялбар мэдрэх бөгөөд хүчилтөрөгчийн тэнцвэр алдагдал маш богино хугацаанд илэрнэ. Агаар дахь хүчилтөрөгч 7-8% буурахад амьд бие организмын чадвар буурч, туршилтын амьтдад хүчилтөрөгч дутагдсаны улмаас асфикс, биеийн температур буурах, шээс ялгаралт багасах зэрэг амь биед нь аюултай үзэгдэл ажиглагддаг. Хөдөлмөрийн үйл явцад оролцон бие организм ачаалалд орсноор бодисын солилцоо эрчимжиж хүчилтөрөгчийн зарцуулалт нэмэгдэнэ. Эрхэлж буй хөдөлмөрийн шинж байдлаас хамааран нэг минутанд хүний амьсгалах агаарын тоон хэмжээг дараахи байдлаар гаргасан байна:

- а/ Тайван байдалд- 9л,
- б/ Суугаа байрлалд- 10,6 л,
- в/ Зогсоо байрлалд- 12л,
- г/ Цагт 3,2 км/ц-ийн хурдтай алхах үед- 24,8л,
- д/ Сэлэх үед -41,3 л,
- е/ Цагт 11,2 км/ц-ийн хурдтай гүйх үед – 63,8 л.

Ийнхүү хүний бие организмын ачаалал нэмэгдэхийн хэрээр хүчилтөрөгчийн хэрэглээ ч өснө. Хүний амьсгалж буй агаар нь хүчилтөрөгчийн агууламж багатай тохиолдолд ойр ойрхон, гүнзгий амьсгаа авах замаар өөрийн уушгинд шаардлагатай хэмжээний хүчилтөрөгчийг авч

чаддаг. Хүчилтөрөгчийн агууламж 20,7 байхын оронд 15% хүртэл буурсан нөхцөлд хүн ажиллах чадвартай.

Харин амьсгалж буй агаарын хүчилтөрөгчийн хэмжээ 10%-иас буурсан тохиолдолд бараг амьсгалах боломжгүй болно. Орон байрны гал түймэр, багахан хэмжээний шаталтын улмаас үүссэн утааны муу тал нь юунд оршдог вэ? Хэрвээ хүн шаталтын эсвэл дулааны нөлөөллийн бүсэд байгаа бол аюулыг тэр дор нь мэдэрч, өөрийн аюулгүй байдлыг хангахын тулд зохих арга хэмжээ авна. Харин орон байранд байгаа, ялангуяа орон байрны дээд давхрын оршин суугчид утаа үүссэн тохиолдолд түүнд төдийлөн ач холбогдол өгдөггүй, мөн дээд давхрын бүсээс гарахад саад учруулдаг утааны түгжрэл хэмээн нэрлэгддэг зүйл шатны хэсэгт үүсдэг. Амьсгалын эрхтнийг хамгаалах нэг бүрийн хэрэгсэлгүйгээр утааг нэвтрэн гарах гэсэн хүмүүсийн оролдлого гол төлөв эмгэнэлтэй байдлаар дуусдаг. Гал түймрийн үед утааны чиглэл байнга өөрчлөгдөж байдаг тул бүсийн хязгаарыг тогтоох бараг боломжгүй тул зөвхөн түүний байрлалын талаар л ярих боломжтой

Гал түймрийн тархалтын процессыг *эхний, үндсэн, төгсгөл үе* хэмээн гурав ангилж үздэг. Эдгээр үе шат нь гал түймрийн төрлөөс үл хамааран бүх л түймэрт байдаг. Гал авалцсан эх сурвалжаас эхлээд орон байр бүхэлдээ галын дөлөнд автах үеийг *эхний үе* гэнэ. Энэ үед орон байрны температур нэмэгдэн, түүний хийн нягт буурна. Энэ үе нь 5-40 мин үргэлжлэх ба заримдаа хэдэн цагаар ч үргэлжилнэ. Энэ үед температур харьцангуй бага байх тул барилгын хийцийн гал тэсвэрлэх чадварт төдийлөн нөлөөлөхгүй.

Цонх нээлхийгээр гарч буй хийн хэмжээ орж ирж буй агаарын хэмжээнээс их байдаг. Битүү орон байрны галын шугаман хурд нь 0,5 коэффициенттэй байдгийн учир энэ юм. Галын тархалтын үндсэн үе шат орон байрны дундаж эзэлхүүнт температур хамгийн их утгандаа хүрэх үетэй тохирно. Энэ үед шатамхай бодис, материалын 80-90% шатна. Энэ тохиолдолд ялгарч буй хийн зарцуулалт орж ирж буй агаар, пиролизын \дулааны задрал\ бүтээгдэхүүний хэмжээтэй бараг тэнцүү. Гал түймрийн эцсийн шатанд шаталтын явц дуусгавар болж аажмаар температур буурна. Ялгарах хийн хэмжээ орж ирж буй агаар болон шаталтын бүтээгдэхүүний хэмжээг бодвол багасна.

Харах болон амьсгалын эрхтэнг хамгаалах хувийн хамгаалалтын төхөөрөмжийн ажиллах үзүүлэлтийг тооцоолох аргачлал

Нэг. Төрөл бүрийн объектод гарсан гал түймрийн голомт олдохгүй байгаа тохиолдолд хорт хий утаанаас хамгаалах амьсгалын бие даасан

төхөөрөмжтэй тусгай үүрэг гүйцэтгэх хэсгийн бүрэлдэхүүн голомтод хүрэхдээ зарцуулах агаарын даралтын тооцоо, $\text{кгс/см}^2 - P_{\text{агаар.ун}}$

Нягтаршуулсан агаартай амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй ажиллах хэсэг хүндрэлтэй нөхцөлд ажиллах үед;

$$P_{\text{агаар.ун}} = \frac{P_{\text{хэс.мин}} - P_{\text{хэв.аж}}}{3} \quad (1)$$

Үүнд: $P_{\text{агаар.ун}}$ _Хорт хий утаанаас хамгаалах амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй ажиллах хэсэг аюулгүй байдлыг хангах цэгээс үйл ажиллагаа явуулах эцсийн цэг буюу гал түймрийн голомт хүртэл хөдөлгөөн үйлдэх үед даралт хамгийн ихээр унах утга (кгс/см^2)

$P_{\text{хэс.мин}}$ _Хорт хий утаанаас хамгаалах амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй ажиллах хэсгийн бүрэлдэхүүн агаар хадгалах савны нээхийг нээж агаарыг залгах үед байх даралтын хамгийн бага утга (кгс/см^2)

$P_{\text{хэв.аж}}$ _Даралт тохируулагчийн хэвийн ажиллагааг хангахад шаардлагатай агаарын даралт (кгс/см^2). Үүнийг тухайн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэгчийн техникийн баримт бичгээр тодорхойлох ба нягтаршуулсан агаар бүхий АБДТ-ийн хувьд 10 кгс/см^2 бол нягтаршуулсан хүчилтөрөгч бүхий АБДТ-ийн хувьд $10 \text{ кгс/см}^2 - 30 \text{ кгс/см}^2$

3 - Урьдчилан тооцоолоогүй нөхцөл байдлыг харгалзан хүмүүсийг аврах, хорт хийг саармагжуулах, тусгай зориулалтын хувцсыг хоргүйжүүлэх шаардлагатай тохиолдолд болон буцах замдаа ашиглагдах агаарын нөөцийг тооцоолсон коэффициент.

Хүндрэлтэй нөхцөлд ажиллана гэдэг нь амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй үүрэг гүйцэтгэх хэсэг газар доорх байгууламж, хонгил, хязгаарлагдмал орон зай, өндөр барилгад ажиллахыг хэлнэ.

Хорт хий утаанаас хамгаалах амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй ажиллах хэсэг хэвийн нөхцөлд ажиллах үед;

$$P_{\text{агаар.ун}} = \frac{P_{\text{хэс.мин}} - P_{\text{хэв.аж}}}{2,5} \quad (2)$$

Үүнд: **2.5** – Урьдчилан тооцоолоогүй нөхцөл байдлыг харгалзан хүмүүсийг аврах, хорт хийг саармагжуулах тусгай зориулалтын хувцсыг хоргүйжүүлэх шаардлагатай тохиолдолд болон буцах замдаа ашиглагдах агаарын нөөцийг тооцоолсон коэффициент

Хоёр. Гал түймрийн голомт олдохгүй байгаа тохиолдолд хорт хий утаанаас хамгаалах амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй тусгай үүрэг гүйцэтгэх хэсгийн бүрэлдэхүүн амьсгалах боломжгүй орчноос гарах шаардлагатай болсон үеийн даралтын тооцоо, $\text{кгс/см}^2 - P_{\text{гарах}}$:

$$P_{\text{гарах}} = P_{\text{хэс.мин}} - P_{\text{агаар.ун}} \quad (3)$$

Гурав. Амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй тусгай үүрэг гүйцэтгэх хэсэг агаар хадгалах савны нээлхийг нээсэн цагаас аюулгүй байдлыг хангах цэгээс буцах тушаал өгөх хүртэл АБДТ-тэй үүрэг гүйцэтгэж буй хэсэг гал түймрийн голомт олдохгүй тохиолдолд буцах хугацааг тооцоолох, мин- ΔT :

$$\Delta T = \frac{P_{\text{агаар.ун}} \cdot V_{\text{ахс}}}{40 \text{ л.мин} \cdot K_{\text{н}}}, \quad (4)$$

Үүнд: $V_{\text{ахс}}$ – агаар хадгалах савны багтаамж, литр; 40 – агаарын дундаж зарцуулалт, л/мин; $K_{\text{н}}$ – агаарын нягтаршилын коэффициент - 1.1 – тэй тэнчүү байна.

Дөрөв. Гал түймрийн голомт олдохгүй байгаа тохиолдолд хорт хий угаанаас хамгаалах АБДТ-тэй тусгай үүрэг гүйцэтгэх хэсэг амьсгалах боломжгүй орчноос аюулгүй байдлыг хангах цэгээс өгөгдсөн тушаалаар цэвэр агаарт гарах хөдөлгөөнд шилжин ажиллах хугацааг тооцоолох, $T_{\text{гарах}}$

$$T_{\text{гарах}} = T_{\text{хэс.мин}} + \Delta T, \quad (5)$$

$T_{\text{хэс.мин}}$ Төхөөрөмжтэй ажиллах хэсгийн бүрэлдэхүүн агаар хадгалах савны нээлхийг нээж агаарыг залгах үед байх даралтын хамгийн бага утга;

Тав. Хорт хий угаанаас хамгаалах амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй ажиллах хэсэг амьсгалах боломжгүй орчинд ажиллах нийт хугацааг тооцоолох, мин. $T_{\text{нийт}}$

$$T_{\text{нийт}} = \frac{(P_{\text{хэс.мин}} - P_{\text{хэв.аж}}) \cdot V_{\text{ахс}}}{40 \text{ л.мин} \cdot K_{\text{н}}}, \quad (6)$$

Зургаа. Хорт хий угаанаас хамгаалах амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй ажиллах хэсэг амьсгалахад хүндрэлтэй орчноос буцах хугацааг тооцоолох, мин $T_{\text{буцах}}$

$$T_{\text{буцах}} = T_{\text{хэс.мин}} + T_{\text{нийт}}, \quad (7)$$

Долоо. Амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй ажиллах хэсэг аюулгүй байдлыг хангах цэгээс ажиллах эцсийн цэг хүртэл хөдөлгөөн үйлдэх үед агаарын даралт хамгийн ихээр унах тооцоолол (кгс/см^2) $P_{\text{агаар.ун}}$

Тооцоог хэсгийн бүрэлдэхүүн нэг бүрээр тооцоолон гаргана.

$P_{1/\text{орох}} - P_{1/\text{гол.очих}} = P_{1/\text{уналт}}$ амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй ажиллах хэсгийн ахлагч гал сөнөөгчийн агаар хадгалах саван дахь даралтын уналт;

$P_{2/\text{орох}} - P_{2/\text{гол.очих}} = P_{2/\text{уналт}}$ амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй ажиллах хэсгийн гал сөнөөгчийн агаар хадгалах саван дахь даралтын уналт;

$P_{3/\text{орох}} - P_{3/\text{гол.очих}} = P_{3/\text{уналт}}$ амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй ажиллах хэсгийн цоожлогч гал сөнөөгчийн агаар хадгалах саван дахь даралтын уналт;

$P_{1/\text{орох}}$ ба $P_{1/\text{гол.очих}}$ төхөөрөмж бүхий хэсгийн ахлагч гал сөнөөгч, гал түймрийн голомтод ирсний дараа даралт хэмжигчийн заалтийн утга;

$P_{2/\text{орох}}$ ба $P_{2/\text{гол.очих}}$ төхөөрөмж бүхий хэсгийн гал сөнөөгч, гал түймрийн голомтод ирсний дараа даралт хэмжигчийн заалтийн утга;

$P_{3/\text{орох}}$ ба $P_{3/\text{гол.очих}}$ төхөөрөмж бүхий хэсгийн цоожлогч гал сөнөөгч, гал түймрийн голомтод ирсний дараа даралт хэмжигчийн заалтийн утга;

Найм. Хорт хий утаанаас хамгаалах амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй ажиллах хэсэг амьсгалах боломжгүй орчноос гарах шаардлагатай хяналтын даралтын тооцоо. $\text{кгс/см}^2 - P_{\text{туш.буцах}}$

$$P_{\text{туш.буцах}} = P_{\text{агаар.ун}} + \frac{1}{2} P_{\text{агаар.ун}} + P_{\text{хэв.аж}} \quad (8)$$

Үүнд: $\frac{1}{2} P_{\text{агаар.ун}}$ – Үзэгдэх орчин хязгаарлагдмал, урьдчилан тооцоолоогүй нөхцөлд ашиглах агаарын нөөц;

Ес: Газар доорх байгууламж, хонгил, үзэгдэх орчин хязгаарлагдмал, өндөр барилгад ажиллах үед агаарын нөөц ердийн нөхцөлд ажиллахаас 2 дахин нэмэгдэх ёстой.

$$P_{\text{туш.буцах}} = 2P_{\text{агаар.ун}} + P_{\text{хэв.аж}} \quad (9)$$

Арав. Гал түймрийн голомтод хорт хий утаанаас хамгаалах амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй хэсгийн ажиллах хугацааг тооцоолох, мин: $T_{\text{нийт}}$

$$T_{\text{нийт}} = \frac{(P_{\text{гол.мин}} - P_{\text{туш.буц}}) \cdot V_{\text{акс}}}{40 \cdot K_{\text{н}}}, \quad (10)$$

Үүнд: $P_{\text{голомт.мин}}$ – гал түймрийн голомтод ажиллаж буй хорт хий утаанаас хамгаалах АБДТ-тэй ажиллаж буй хэсгийн агаар хадгалах саван дахь агаарын даралтын хамгийн бага утга.

Арван нэг. Амьсгалах боломжгүй орчноос хорт хий утаанаас хамгаалах амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй ажиллаж буй хэсэг аюулгүй байдлыг хангах цэгээс өгсөн тушаалын дагуу буцах хяналтын хугацааг тооцоолох нь: $T_{\text{туш.буцах}}$

$$T_{\text{туш.буцах}} = T_{\text{голомт}} + T_{\text{нийт}} \quad (11)$$

Үнд: $T_{\text{голомт}}$ – Гал түймрийн голомтод хорт хий утаанаас хамгаалах амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй үүрэг гүйцэтгэсэн хэсэг буцах хугацаа

Үүрэг гүйцэтгэх хэсгийн тооцоолол.

Жишээ тооцоолол 1. Газар доорх байгууламжийн утаажилтын бүсэд нягтаршуулсан амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй ажиллах хэсэг нэвтрэх үед 7 литр багтаамж бүхий нэг төрлийн төхөөрөмжийн даралт 290, 280, 300 кгс/см² байсан. Агаар хадгалах савны нээхийг нээсэн хугацаа 18 цаг 20 минут. Гал түймрийн голомт олдоогүй тохиолдолд агаар хадгалах савны даралт хэд байх үед аюулгүй байдлыг хангах цэгээс хэсгийн ахлагчид байгууламжаас гарах тушаал өгч, хэсэг амьсгалах боломжгүй орчноос ямар хугацаанд буцаж ирэх ёстой вэ?

Бодолт:

$$1. P_{\text{агаар.ун}} = \frac{P_{\text{хэс.мин}} - P_{\text{хэв.аж}}}{3} = \frac{280 \text{ кгс/см}^2 - 10 \text{ кгс/см}^2}{3} = 90 \text{ кгс/см}^2$$

$$P_{\text{туш.буцах}} = P_{\text{хэс.мин}} - P_{\text{агаар.ун}} = 280 \text{ кгс/см}^2 - 90 \text{ кгс/см}^2 = 190 \text{ кгс/см}^2$$

$$2. \Delta T = \frac{P_{\text{агаар.ун}} \cdot V_{\text{ахс}}}{40 \cdot K_{\text{н}}} = \frac{90 \text{ кгс/см}^2 \cdot 7 \text{ л}}{40 \text{ кгс/см}^2 \cdot 1,1 \text{ к}} = 14,3 \text{ мин}$$

$$T_{\text{буцах}} = T_{\text{хэс.мин}} + \Delta T = 18 \text{ цаг } 20 \text{ мин} + 14 \text{ мин} = 18 \text{ цаг } 34 \text{ мин}$$

Хариу 1. Гал түймрийн голомт олдоогүй тохиолдолд 190 кгс/см² даралттай үед хорт хий утаанаас хамгаалах АБДТ-тэй хэсэг амьсгалах боломжгүй орчноос эргэж буцах ёстой.

Хариу 2. 18 цаг 34 минутанд гал түймрийн голомт олдоогүй бол аюулгүй байдлыг хангах цэгээс хэсгийн ахлагчид байгууламжаас гарах тушаал өгөх ёстой.

Жишээ тооцоолол 2. Агаар хадгалах савны багтаамж 8л нэг төрлийн нягтаршуулсан агаар бүхий АБДТ-тэй хэсэг 16 цаг 20 минутанд агаар хадгалах савны нээлхийг нээж холболт хийсэн. Энэ үед агаар хадгалах савны агаарын даралт 300, 280, 270 кгс/см² байв. Объект 4 давхар захиргааны барилга бөгөөд гал түймрийн голомтод хүрэх хугацаанд даралт 260, 250, 255 кгс/см² болж буурчээ. Гал түймрийн голомтод ирсэн хугацаа нь 16 цаг 25 минут. Хэсэг амьсгалах боломжгүй орчноос буцах хугацаа, гал түймрийн голомтод ажиллах хугацаа, аюулгүй байдлыг хангах цэгээс хэсгийг амьсгалах боломжгүй орчноос буцах тушаал өгөх хугацааг тодорхойл.

Бодолт:

$$1. \quad T_{\text{нийт}} = \frac{(P_{\text{хэс.мин}} - P_{\text{хэв.аж}}) \cdot 8\text{л}}{40\text{л.мин} \cdot K_n} = \frac{(270\text{кгс/см}^2 - 10\text{кгс/см}^2) \cdot 8\text{л}}{40\text{л.мин} \cdot 1.1\text{к}} = 47 \text{ мин}$$

$$T_{\text{буцах}} = T_{\text{хэс.мин}} + T_{\text{нийт}} = 16 \text{ цаг } 20 \text{ мин} + 47 \text{ мин} = 17 \text{ цаг } 07 \text{ мин}$$

Аюулгүй байдлыг хангах цэгээс гал түймрийн голомт хүртэл АБДТ-тэй тусгай үүрэг гүйцэтгэх хэсэг хөдөлгөөн үйлдэх үед агаарын даралт хамгийн ихээр унах утгыг олъё.

$$\begin{array}{r} 300, \quad 280, \quad 270 \\ 260, \quad 250, \quad 255 \\ \hline 40, \quad 30, \quad 15 \end{array}$$

40 кгс/см² – агаарын даралт хамгийн ихээр унасан утга

$$P_{\text{туш.буцах}} = P_{\text{агаар.ун}} + \frac{1}{2} P_{\text{агаар.ун}} + P_{\text{хэв.аж}} =$$

$$40\text{кгс/см}^2 + 20\text{кгс/см}^2 + 10\text{кгс/см}^2 = 70 \text{ кгс/см}^2$$

$$2. \quad T_{\text{нийт}} = \frac{(P_{\text{гол.мин}} - P_{\text{туш.буц}}) \cdot V_{\text{ахс}}}{40\text{л.мин} \cdot K_n} = \frac{(250\text{кгс/см}^2 - 70\text{кгс/см}^2) \cdot 8 \text{ л}}{44 \text{ л.мин}} = 32.7 \text{ мин}$$

$$3. \quad T_{\text{туш.буцах}} = T_{\text{голомт}} + T_{\text{нийт}} = 16\text{цаг } 25\text{мин} + 32 \text{ мин} =$$

$$16\text{цаг } 57\text{мин}$$

Хариу 1. Утаажилтын бүсээс гарах хугацаа 17 цаг 07 минут

Хариу 2. Гал түймрийн голомтод хэсэг ажиллах хугацаа 32.7 минут

Хариу3. Аюулгүй байдлыг хангах цэгээс амьсгалах боломжгүй орчноос буцах тушаал өгөх хугацаа 16 цаг 57 минут

Жишээ тооцоолол 3. Хорт хий утаанаас хамгаалах Sanchеong амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй хэсэг 20 цаг 40 минутанд 6,8 литр багтаамжтай агаар хадгалах савны нээлхийг нээсэн. Энэ үед агаар хадгалах савны агаарын даралт 280, 300, 270 кгс/см² байв. Өндөр барилгад гарсан гал түймрийн голомтод хүрэх хугацаанд даралт 250, 260, 255 кгс/см² болж буурчээ. Гал түймрийн голомтод ирсэн хугацаа нь 20 цаг 50 минут бол АБДТ-тэй хэсэг амьсгалах боломжгүй орчноос гарах хугацаа, гал түймрийн голомтод ажиллах хугацаа, аюулгүй байдлыг хангах цэгээс АБДТ-тэй хэсэг буцах тушаал өгөх хугацааг тодорхойл.

Бодолт:

$$1. T_{\text{нийт}} = \frac{(P_{\text{хэс.мин}} - P_{\text{хэв.аж}}) \cdot 6,8\text{л}}{40\text{л.мин} \cdot K_{\text{н}}} = \frac{(270\text{кгс/см}^2 - 10\text{кгс/см}^2) \cdot 6,8\text{л}}{40\text{л.мин} \cdot 1,1\text{к}} = 40 \text{ мин}$$

$$T_{\text{буцах}} = T_{\text{хэс.мин}} + T_{\text{нийт}} = 20 \text{ цаг } 40 \text{ мин} + 40 \text{ мин} = 21 \text{ цаг } 20 \text{ мин}$$

Аюулгүй постоос галын голомт хүртэл хорт хий утаанаас хамгаалах салаа хөдөлгөөн үйлдэх үед агаарын даралт хамгийн ихээр унах утгыг тодорхойлоё.

$$\begin{array}{r} 280, 300, 270 \\ 250, 260, 255 \\ \hline 30, 40, 15 \end{array}$$

40 кгс/см² – агаарын даралт хамгийн ихээр унах утга

$$2. P_{\text{туш.буцах}} = P_{\text{агаар.ун}} + \frac{1}{2} P_{\text{агаар.ун}} + P_{\text{хэв.аж}} = \\ 40\text{кгс/см}^2 + 20\text{кгс/см}^2 + 10\text{кгс/см}^2 = 70 \text{ кгс/см}^2$$

$$T_{\text{нийт}} = \frac{(P_{\text{гол.мин}} - P_{\text{туш.буц}}) \cdot V_{\text{ахс}}}{40\text{л.мин} \cdot K_{\text{н}}} = \frac{(250\text{кгс/см}^2 - 70\text{кгс/см}^2) \cdot 6,8 \text{ л}}{44 \text{ л. мин}} \\ = 27.8 \text{ мин}$$

$$3. T_{\text{туш.буцах}} = T_{\text{голомт}} + T_{\text{нийт}} = 21 \text{ цаг } 20 \text{ мин} + 27 \text{ мин} = 21 \text{ цаг } 47 \text{ мин}$$

Хариу 1. Утаажилтын бүсээс гарах хугацаа 21 цаг 20 мин

Хариу 2. Гал түймрийн голомтод хэсэг ажиллах хугацаа 27 минут

Хариу 3. Аюулгүй байдлыг хангах цэгээс амьсгалах боломжгүй орчноос буцах тушаал өгөх хугацаа 21 цаг 47 минут

Дүгнэлт

Онцгой байдлын албаны сургалт бэлтгэлийг үр дүнтэй зохион байгуулах эх үндэс нь гамшиг осол, гал түймрийн голомтод үүрэг гүйцэтгэдэг аврагчдын бие бялдар, мэргэжлийн ур чадварт нөлөөлж буй хүчин зүйлсийг нарийн судлан мэдэж, сөрөг үйлчлэлийг нь саармагжуулах улмаар мэргэжлийн алдаа дутагдал гаргахаас урьдчилан сэргийлэх ажлыг тасралтгүй зохион байгуулах явдал болж байна.

Энэ нь онцгой байдлын албанд аврагчдын мэргэжлийн ур чадварыг бэлтгэх асуудалтай холбоотой. Үүрэг гүйцэтгэх явцад байгаль цаг уур, газар нутгийн болон объектын онцлог, албан үүрэг гүйцэтгэхэд шаардлагатай бүх талын хангалт үйлчилгээ, гамшиг осол, гал түймрийн үед үүссэн цагийн байдал, анги салаа, бүлгийн бүрдэл тэдний бие биеэ ойлгож хүндэтгэх байдал, мэргэжил мэдлэгийн төвшин, туршлага зэрэг олон хүчин зүйл нөлөөлнө. Онцгой байдлын албаны үйл ажиллагаатай холбоотой эдгээр хүчин зүйл, аврагчдын сэтгэл зүй, бие бялдар, ур чадварт нөлөөлөх ба аврагчдаас бие бялдарын хатуужил, сэтгэлийн асар их тэсвэр тэвчээр шаарддаг учир энэ бүхнийг даван туулах чадвар бүхий бэлтгэлтэй байх нь зүйтэй юм. Гал түймэр унтраах, аврах ангиудын хэмжээнд ашиглагдаж байгаа амьсгалын бие даасан төхөөрөмжийн төрлийг авч үзвэл Солонгос улсад үйлдвэрлэгдсэн Sancheong \SCA-680\, Япон улсад үйлдвэрлэгдсэн Drager, Хятад улсад үйлдвэрлэгдсэн Schmits \SCBA\, RHZK-5\30 ашиглаж байгаа нь эрэн хайх, аврах ажиллагааг зохион байгуулах гамшиг осол, гал түймрийн голомтод ажиллах тусгай үүрэг гүйцэтгэх хэсгийн очих, буцах, нийт ажиллах хугацааг тооцлох, аюулгүй ажиллагааны засвар үйлчилгээ, бүрэн бүтэн байдлын шалгалтыг зөв хийх нэгдсэн ойлголт өгөх зорилготой.

Гамшиг осол, гал түймрийн голомтод үүрэг гүйцэтгэх, хүний эрүүл мэндэд аюултай хорт хий, утаа ялгарсан, ялгарч болзошгүй, амьсгалахад хүндрэлтэй болон утаатай орчинд дадлага, сургалтыг зохион байгуулах үед амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй албан хаагчдыг хамруулна гэж сургалт бэлтгэлийн ач холбогдлыг заасан байдаг. Хорт хий, утаанаас

хамгаалах амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй гал сөнөөгч, аврагчид гамшиг осол, гал түймрийн голомтод буюу хаяг өгсөн газарт, автомашинаас буухдаа АБДТ-ийг мөрлөсөн бэлэн байдалтай бууж удирдагчийн шийдвэрийн дагуу дулааны өндөр хэм, үзэгдэх орчин хязгаарлагдмал, утаажилтын бүсэд хэрхэн багаар ажиллах, эрэн хайх, аврах, гал түймэр унтраах үйл ажиллагаанд оролцох, сургалт, дадлагын ажлыг бодит байдалд ойртуулан зохион байгуулах тооцооллыг зөв хийж аюулгүй байдлаа ханган ажиллах шаардлага зүй ёсоор тавигдаж байна.

Ашигласан материал

1. “Хорт хий утаанаас хамгаалах амьсгалын бие даасан төхөөрөмжтэй ажиллах үед дагаж мөрдөх дүрэм”, УБ,2017 он
2. “Методические указания по проведению расчетов параметров работы в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения”, 2013
3. Г.Даваадорж “Гал түймэр унтраах хүч хэрэгслийн тооцоо” 2017