

**ӨНДІРІСТІК ЗИЯНДЫЛЫҚТАРДЫ  
( МИКРОКЛИМАТ, ШУ ЖӘНЕ ДІРІЛ,  
УЛЬТРАДЫБЫС, ИНФРАДЫБЫС, ӨНДІРІСТІК  
ШАҢ, ӨНДІРІСТІК УЛАР, ТӨМЕН ЖӘНЕ  
ЖОҒАРЫ АТМОСФЕРАЛЫҚ ҚЫСЫМ)  
ГИГИЕНАЛЫҚ БАҒАЛАУ.**

# ЖОСПАРЫ:

1. ӨНДІРІСТІК ЗИЯНДЫЛЫҚТАРДЫ ГИГИЕНАЛЫҚ БАҒАЛАУ
2. МИКРОКЛИМАТ
3. ШУ ЖӘНЕ ДІРІЛ
4. УЛЬТРАДЫБЫС
5. ИНФРАДЫБЫС
6. ӨНДІРІСТІК ШАҢ
7. ӨНДІРІСТІК УЛАР
8. ТӨМЕН ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ АТМОСФЕРАЛЫҚ ҚЫСЫМ

# 1. Өндірістік микроклимат

**Өндірістік микроклимат** ауа ортасының физикалық факторларының – ауа температурасының, ылғалдылығының, қозғалу жылдамдығының және инфрақызыл сәулелердің жиынтығы болып табылады. Өндірістік микроклимат бұл факторлардың едәуір дәрежеде әр түрлі болып қалыптасуымен ерекшеленеді және ол өндіріс үрдісінің сипатына, сыртқы метеорологиялық жағдайларға, ауа алмасуының ұйымдастырылуына, т.с.с. байланысты болады.

## 1. Өндірістік микроклиматты гигиеналық нормалау

- Микроклимат
  - Қолайлы
  - Рұқсат етілген
  - Қауіпті
  - Зиянды

**Өндіріс орындарындағы гигиеналық  
микроклимат қалыптас-тыру.**

Өндірістік ықшамклиматты  
қалыптастырудың міндеттеріне, жұмыс-  
шының жылулық жағдайын қамтамасыз  
ету кіреді, оның көңіл-күйіне,  
денсаулығына және жұмысқа  
қабілеттілігіне терморегуляция  
үрдістерінің кернеулігі жағымсыз әсер  
бермейді.

## Төмендегі жұмыс категориялары үшін гигиеналық нормативтер :

- Ia (энергия жоғалту 139 Вт-қа дейін), жұмыс отырып жасалынады және аз ғана физикалық жүктемемен жүреді;
- Ib (энергия жоғалту 140-174 Вт), жұмыс отырып, тұрып, жүріп жасалынады және біршама физикалық жүктемемен жүреді;
- IIa (энергия жоғалту 175-232 Вт), жұмыста жиі жүріп, отырып немесе тұрып, 1 кг дейін майда заттарды тасымалдаумен жасалынады және физикалық жүктемені қажет етеді;
- IIb (энергия жоғалту 233-290 Вт), жұмыста жүріп, 10 кг дейінгі заттарды көтерумен және тасымалдаумен жасалынады және орташа физикалық жүктемені қажет етеді;
- III (энергия жоғалту 290 Вт-тан көп), жұмыста жүрумен, 10 кг-нан жоғары заттарды көтерумен және тасымалдаумен жасалынады және үлкен физикалық жүктемені қажет етеді.

- ❖ Өндірістік микроклимат қалыптандыруы «Өндірістік кәсіп-орындардың ықшамклиматын гигиеналық қалыптандыру» МЕСТ-мен анықталған және барлық өндірістер мен барлық климаттық аумақтар үшін аз ғана шегіністерімен қоса бірыңғай болып табылады.
- ❖ Микроклиматтың әрбір құрамдасын, температураны, ылғалдықты, ауаның қозғалу жылдамдығын жеке қалыптандырудың маңызы зор. Жұмыс аумағында қолайлы және рұқсат етілген қалыптандыруға сәйкес келетін ықшамклимат көрсеткіштері қамтамасыз етілуі тиіс.

**Шу** – бұл уақыт бойынша ретсіз үйлесетін және өзгертін, жиілігі мен қарқындылығы әр түрлі, дыбыстардың жиынтығы. Дыбыс – жиілігі 20 Гц-тен 20 кГц дейінгі серпімді (ауа) ортаның механикалық тербелісі. Дыбыс толқыны паскальмен немесе ньютонмен ( $1\text{Па}=1\text{Н}/\text{м}^2$ ) өлшенетін дыбыс қысымымен, және  $\text{Вт}/\text{м}^2$ -пен өлшенетін дыбыс энергиясымен (дыбыс күшімен) сипатталады.



**Өндірістік діріл** - серпімді байланыстары бар жүйенің механикалық тербелмелі қозғалысы. Діріл физикалық факторларға жатады. Оның әсері адамға механикалық энергияның тербелісі арқылы беріледі.

Діріл тек тұрақты түрткі (электр энергиясы, трансмиссия) болған кезде ғана түзілетін серпімді ортаның механикалық тербелісі болып табылады.

Механикалық тербелістердің адамға *берілу жолы* бойынша  
дірілді келесі түрлерге бөледі:

## Діріл

**жалпы діріл** - отырған немесе тұрған адам денесінің тірек бөліктері арқылы берілетін діріл

**жергілікті діріл**- адамның қолы арқылы берілетін діріл.

**Ультрадыбыс** – адам құлағы естімейтін, жиілігі 20 кГц артық серпімді тербелістер мен толқындар. Ультрадыбыстың әсері кезінде газ тәрізді және сұйық орталардың шекарасында газдың немесе будың көпіршіктері пайда болады, олар жарылғанда тіндердің бұзылуына әкеп соғатын көп мөлшерде энергия бөлінеді (кавитация құбылысы). Ультрадыбыстың қатты денелерден өтуі кезіндегі әсері жоғары жиілікті дірілдің пайда болуымен байланысты.

**Инфрадыбыс** - 20 Гц жиілік диапазонындағы, адам құлағымен естілмейтін акустикалық тербелістер және олардың жиынтығы. Өндірістік инфрадыбысты гигиеналық бағалау үшін орташагеометриялық жиіліктері 2,4,8, және 16 Гц төрт октава жолақтарын қамтитын 1,6-дан 20 Гц-қа дейінгі жиілік диапазоны маңызды болып табылады.

Адамның өнеркәсіптегі еңбек іс әрекеті үрдісінде кездесетін, қауіпсіздік техникасының ережелерін және еңбек гигиенасын сақтамаған жағдайда жұмысшыларға зиянды әсер ететін барлық немесе барлығына жуық химиялық заттар **өнеркәсіптік улар** болып табылады. Олар газ, бу немесе сұйық, сондай-ақ шаң, түтін немесе тұман түріндегі бастапқы, аралық, жанама немесе соңғы өнімдер болуы мүмкін.

## 1. Өндірістік уларды гигиеналық нормалау

Қазіргі уақытта 5 млн-дай химиялық заттар белгілі, оның ішінде 60 мыңдайы кең көлемдегі қолданыста. Жаңа химиялық қосылыстар мен қоспалардың 500 – 1000-ға дейінгілері жыл сайын халықаралық саудаға шығарылады.

**Өндірістік токсикология** - өндірісте зиянсыз және қауіпсіз еңбек жағдайын жасау мақсатымен адам организміне химиялық факторлардың әсерін қарастыратын еңбек гигиенасының бөлімі болып табылады.

**Зиянды заттар дегеніміз** - қауіпсіздік ережелері бұзылып адам ағзасымен жанасқан жағдайда, жаңа әдістермен анықталғандай жанасу уақытында да, кейінгі өмірі және болашақ ұрпағы үшін де ауру туындататын немесе денсаулық жағдайының өзгерісіне алып келетін заттар.

1. Өндірістік зияндылықтарды  
гигиеналық нормалау

**Өндірістік улардың жіктелуі:**



1. Өндірістік зияндылықтарды  
гигиеналық нормалау

**Өндірістік улардың жіктелуі:**

**Улардың әсер етуінің жалпы сипаттамасы.** Өндірістік улардың ағзаға әсер етуінен пайда болатын патологиялық үрдістер қалыпты өмір сүру үшін қажетті функционалдық және құрылымдық жағдайының дезорганизациялық көрсеткіштері ретінде қарастырылады. У әсер еткенде пайда болатын мұндай өзгерістер сипаты мен деңгейі удың мөлшеріне, әсер ету уақыты мен ағзадан шығарылу уақытына байланысты.

## **Улардың әсер етуінің жалпы сипаттамасы:**

- орталық және шеткі жүйке жүйе қызметін зақымдап, нейроинтоксикация немесе нейротоксикоз шақырады
- қандағы өзгерістердің пайда болуы
- тыныс алу мүшелері зақымдалады
- бауырдың қос өзегінің зақымдануы
- зәр шығару жүйесінің зақымдануы

## **Өнеркәсіптік уларды токсикологиялық бағалаудың негізгі қағидалары.**

Өнеркәсіптік улардың жағымсыз әсерінің алдын алудағы негізгі шаралардың біріне жаңа заттар мен қосылыстарды токсикологиялық бағалау, жұмыс орындарында заттардың рұқсат етілген әсер деңгейлерін шектеу жатады.

***Жұмыс зонасы ауасындағы зиянды заттардың ШРЕК-і –бүкіл еңбек өтілі бойына, күнделікті (демалыс күндерінен басқа) 8 сағат шамасында және аптасына 40 сағаттан аспайтын уақыт жұмыс істеген кезде, жұмыс үрдісінде немесе біраз уақыт өткеннен кейінгі өміріндегі, қазіргі және келешектегі ұрпақтардың денсаулық жағдайында, бүгінгі таңдағы зерттеу әдістерімен анықталатын ауытқулар туғызбауы тиіс концентрациялары. Зиянды заттардың ШРЕК деңгейіндегі әсері сезімталдылығы жоғары адамдардың денсаулық жағдайында бұзылулар болуына кепілдік бере алмайды***

*Биологиялық ШРЕК-і* – зиянды заттардың тікелей әсер ету үрдісінде немесе әсер еткеннен біраз уақыт өткеннен кейінгі өміріндегі қазіргі және келешектегі ұрпақтардың денсаулық жағдайында бүгінгі таңдағы зерттеу әдістерімен анықталатын аурулар немесе ауытқулар тудырмайтын, жұмысшының ағзасындағы (қан, зәр, тыныс алғаннан шыққан ауа, шаш және т.б.) зиянды заттардың деңгейі немесе ағзаның ең зақымданғыш жүйесінің биологиялық жауабының деңгейі

## ***Гигиеналық нормативтерді орнатудың негізгі қағидалары:***

- 1.Токсикологиялық зерттеулер, гигиеналық нормативтерді ғылыми тұрғыда негіздеу өндірісте қолданылуынан бұрын жүргізілуі және алдын-алу шараларын жаңа технологиялық үрдістерді, жабдықтарды, химиялық заттарды және т.б.өндіріске енгізгенге және қолданғанға дейін және одан кейін де жүргізу
- 2.Гигиеналық нормативтерді негіздеу кезінде қазіргі таңдағы техникалық тұрғыдан табысқа жету керектігімен және экономикалық талаптармен салыстырғанда, медициналық және биологиялық көрсетілімдері бірінші орында тұруы керек.
- 3.Химиялық заттардың әсер етуінің табалдырықты болуы

*Зиянды әсер табалдырығы* – әсер етуі кезінде адам ағзасында физиологиялық бейімделу реакцияларының шегінен шығатын өзгерістер туғызатын немесе жасырын (уақытша орнына қайта келген) патология дамытатын жұмыс зонасы ауасындағы заттардың ең аз концентрациясы



## 1. Өндірістік зияндылықтарды гигиеналық нормалау

Өндіріс жағдайында адам бір фактордың ғана емес, сондай-ақ әр түрлі факторлардың күрделі кешенінің әсеріне ұшырайды. Өнеркәсіп уларының *аралас (біріккен), кешенді, бірлесе жүретін (сочетанное) әсерлерін* ажыратады. Бірнеше улардың бір мезгілде немесе бірінен соң бірі ағзаға бір жолмен түсіп, әсер етуін әсері *аралас әсері* деп атайды. Аралас әсерінің келесі түрлерін ажыратады:

1. Аддитивті әсері – аралас әсерлерінен туындаған эффектілердің жинақталған феномені. Бұл кезде қоспалардың қосынды әсерлері әсер ететін құрамдастары әсерінің қосындысына тең болады.
2. Күшейтетін әсері (синергизм) – эффектісінің күшеюі, бұл әсері кезінде құрамдастары әсерінің жай қосындыларына қарағанда, қоспалардың қосынды әсері артық болады;
3. Антагонистік әсері - аралас әсерінің эффектісі құрамдастары әсерінің жай қосындылары кезінде күтілетін эффектісінен аздау болады.
4. Тәуелсіз әсері - аралас әсерінің эффектісі әрбір удың жеке әсерінің эффектісінен айырмашылығы болмайды. Ең уытты заттың әсері басым болады.

## 1. Өндірістік зияндылықтарды гигиеналық нормалау

- Улардың ағзаға бір мезгілде әр түрлі жолдармен (тыныс алатын ауамен тыныс жолдары арқылы, су және тамақ арқылы асқорыту жолымен, тері арқылы) түсіп әсер етуін **кешенді әсері** деп айтады.
- Өндірістік жағдайда өнеркәсіптік улар адам ағзасына физикалық, биологиялық (жоғары температура, ылғалдылық, иондаушы және иондаушы емес сәулеленулер, шу, діріл және т.б.) сияқтытабиғаты басқа да факторлармен **бірлесе (қатар) әсер** етеді. Табиғатты әр түрлі зиянды факторлардың (физикалық, химиялық және т.б.) ағзаға бір мезгілде немесе ізінше әсер етуін **бірлескен әсері** деп айтады.

Өнеркәсіптік улар дозасы мен әсер жағдайына (концентрация/доза/уақыт) байланысты жедел және созылмалы уланулар тудыруы мүмкін.

### **Жедел улану –**

удың едәуір үлкен дозада бір рет әсер етуінен кейін немесе бірнеше дозалары жұмыс күні бойына әсер етуінен кейін, пайда болған улану

### **Созылмалы улану –**

заттың жеке дозаларының әрбіреуі ағзаға зиян келтірмейтін, аз дозаларының ұзақ уақыт бойына көп рет әсер етуінен пайда болған улану.

## **Залалды заттардың организмнен шығуы:**

- Өкпе арқылы бөліну
- Бүйрек арқылы бөліну
- Асқазан - ішек жолдары арқылы бөліну
- Емшек сүті мен тері арқылы да сыртқа шығарылады.

- **Өндірістік улардың қабаттасып әсері етуі**  
Адамзат түрлі заманауи өнеркәсіптік және ауыл шаруашылық өндірістік жағдайларда күнделікті жағымсыз факторлардың жиынтығына жиі ұшырап жатады. Зиянды заттардың комбинирленген әсері - бұл ағзада бір уақытта немесе кезектесе отырып бірнеше удың әсер етуі. Удың комбинирлі әсер етуін бірнеше топқа бөліп қарастырады:

## 1. Өндірістік зияндылықтарды гигиеналық нормалау

- 1. Аддитивті әсер - қабаттасу әсерімен индуцирленген, суммарлы эффекттердің феномені. Мұнда қоспаның жалпы эффект саны әсер етуші компоненттің санына тең.
- 2. Әсірелік (потенцияленген) әсер (синергизм) - жоғары эффект, қортындысына қарағанда әсері жоғары.
- 3. Антагонистік әсер - жинақталған әсер эффектісінен, жай қортындылау кезіндегі әсері төмен
- 4. Тәуелсіз әсер - әрбір удың оқшауланған әсерінен, жинақталған эффектіден еш айырмашылығы жоқ. Анағұрлым токсинді заттардың эффектісіне ие.

## Уларға бейімделу

Химиялық заттардың әсеріне бейімделу - қоршаған орта жағдайының химиялық заттар тарапынан өзгеріске ұшыраған бөлігіне ағзаның шынайы бейімделуі.

Ұзақ уақыттар бойы, бейімделу тек жеке заттарға ғана мүмкін және адам ағзасы уларға ешқашан бейімделмейді деп есептеліп келді. Алайда, қазір анықталғандай, адам ағзасында кез келген зиянды заттарға белгілі бір уақыт аралығында сәйкес жағдайларға бейімделу жүреді. Удың созылмалы әсеріне бейімделуі үшін, удың концентрациясы бейімделу реакциясына қажет мөлшерде және ағзаның зақымдануына әкелмейтіндей болуы тиіс.

Уға бейімделу көрсеткіштері спецификалық және спецификалық емес болып бөлінеді. Тәжірибеде анықталғандай, бейімделудің спецификалық белгілері болып: бастапқы концентрация немесе мөлшердің жоғарылауы,  $CL_{50}$  немесе  $DL_{50}$  экспозицияларын енгізгеннен соң жануарлардың қырылуының бірден азаюы. Спецификалық емес белгілерге: тәжірибе басында өзгеріске ұшыраған түрлі функционалды сынамалардың, экстремалды әсерлердің, интоксикацияның интегралды көрсеткіштерінің қайта қалпына келуі жатады.



- **Зиянды заттардың токсинділігі мен қауіпін бағалау**

Кез-келген зиянды затты зерттеу токсинділік пен қауіптің сандық көрсеткіштерін, яғни токсикометрия көрсеткіштерін анықтауды талап етеді.

- **Токсикометрия –**  
улардың қауіпі мен токсинділігінің сандық бағалауын зерттеу әдістері мен амалдары.

## Ағзаға әсер ету деңгейіндегі зиянды заттар классификациясы

Көрсеткіш атауы	Қауіптік класы			
	1-ші	2-ші	3-ші	4-ші
Жұмыс аймағының ауасындағы зиянды заттардың ШМК, мг/м <sup>3</sup>	0,1-ден кем	0,1-1,0	1,0-10,0	10,0-ға жуық
Асқазанға енген кездегі орташа өлу мөлшері, мг/кг	15-тен кем	15-150	151-5000	5000-ға жуық
Теріге енген кездегі орташа өлу мөлшері, мг/кг	100-ден кем	100-500	501-2500	2500-ге жуық
Ауадағы орташа өлу мөлшері, мг/кг	500-ден кем	500-5000	5001-50000	50000-ға жуық
Ингаляционды улану мүмкіндігінің коэффициенті (ИУМК)	300-ден кем	300-30	29-3	3-ке жуық
Өткір әсер ету аймағы	0,6-дан кем	6,0-18,0	18,1-54,0	54,0-ке жуық
Созылмалы әсер ету аймағы	10,0-нан кем	10,0-5,0	4,9-2,5	2,5-ке жуық

## 1. Өндірістік зияндылықтарды гигиеналық нормалау

Жұмыс аймағының ауасындағы зиянды заттардың ШМК анықтау кезінде келесідей принциптер жүзеге асырылады

- 1. Заттардың кең қолданысқа түсу мерзімінен бастап салыстырмалы түрде алдын-ала емдеу шараларын енгізу және өңдеу принциптері;
- 2. Токсикологиялық зерттеу деңгейінің принципі - жаңа өнім өндірісін химиялық және технологиялық жолдармен өңдеу;
- 3. Медициналық ,биологиялық көрсеткіштердің санитарлық регламенттері;
- 4. Химиялық қосылыс әрекеттерінің барлық түрлерінің (соның ішінде мутагенді және канцерогенді) бастапқы принциптері;
- 5. Ағза бірлігі биологиялық жүйе ретінде (токсикометрия сызбанұсқасын өңдеу бойынша зақымдану критерийлерін анықтау негізі) ағзаның қоршаған ортамен бірлігінің тұрақтылық принципі

**Жоғары атмосфералық қысым**, кейде адамға терең жер асты жағдайларында жұмыс істеуіне және жоғары атмосфералық қысымды басынан өткеруіне тура келеді. Адам жоғары атмосфералық қысым жағдайында сүңгуірлік жұмыстар кезінде, аквалангпен су астында жүзгенде, артық қысыммен оттегін беру (гипербариялық оксигенация) сеанстарын және барокамераларда ем қабылдаған кезде ұшырайды. Су астында жүргізілетін жұмыстардың кеңейе түсуімен және спорт пен шұғылданатын көп аквалангистерде жоғары қысым жағдайына ұшырайтындар саны күннен күнге көбеюде.

Кессондық (су астында) жұмыстар,  
жер астында немесе су астындағы  
көпірлердің тіректерін  
тұрғызғанда, гидротехникалық  
құрылымдардың ірге тасын  
қалағанда, жер асты жолдары мен  
шахталардың оқпанын салғанда  
қолданылады.

## 1. Өндірістік зияндылықтарды гигиеналық нормалау

Кессондық жұмыстарды жүргізудің мәні, тұйық кеңістікке сығылған ауаны айдау жолымен суды ығыстырып шығаруға негізделген. Ауаның артық қысымы топыраққа тереңдеген сайын өсе түсетін гидростатикалық қысымды теңестіруі тиіс. Әрбір 10 м төмендеген сайын қысым 1000 гПа өседі. Кессондық жұмыстардағы анықтаушы факторға, жоғары атмосфералық қысым жатады. Сонымен қатар жоғары атмосфералық қысымнан басқа кессондағы жұмыстар өзіндік метеорологиялық жағдайлармен (ауаның жоғары салыстырмалы ылғалдығы, оның қолайсыз температурасы) және ауа ортасының әртүрлі майлы аэрозольдермен, метанмен және т.б. ластануымен сипатталады.

## 1. Өндірістік зияндылықтарды гигиеналық нормалау

- Кессондардағы ауа әрқашанда жоғары салыстырмалы ылғалдылықта болады, ол сулы топырақта жұмыс істеумен, сонымен қатар ауаны сығу нәтижесінде су буларымен қанығуымен байланысты.
- Кессондағы ауа температурасы жыл мезгіліне, жұмыстың тереңдігіне және сығылған ауаның қызу мүмкіншілігіне байланысты болады. Ауа температурасы жоғары немесе төмен болуы мүмкін, ол жоғары ылғалдылықпен үйлессе, сол немесе басқа жағдайда да кессон жұмысшыларының жылу алмасуына қолайсыз әсерін тигізеді.

# 1. Өндірістік зияндылықтарды гигиеналық нормалау

қолданы  
латын  
майлард  
ың  
аэрозоль  
дерімен  
ластанад  
ы;

тау  
жыныста  
рының  
лайлы  
қабаттар  
ынан өту  
кезінде  
ауаға  
метан  
және  
көмірқыш  
қылының  
түсуі  
мүмкін;

дәнекерле  
уде, жару  
жұмыстар  
ын  
жүргізгенд  
е жұмыс  
аумағыны  
ң ауасына  
азот  
тотығы,  
көміртегі  
тотығы  
және  
басқа да  
зиянды  
газдар мен  
шаң түсуі  
мүмкін.



Сүңгуір жұмыстарын орындау үшін арнайы сүңгуірлік жабдықтар пайдаланылады, олар адамды су ортасының тікелей әсерінен оқшаулайды және су астына түскенде жоғары барометрлік қысым кезіндегі сүңгуірдің тыныс алуын қамтамасыз етеді.

## 1. Өндірістік зияндылықтарды гигиеналық нормалау

Сүңгуірлік жұмыстар апаттық-құтқару (кеме корпусының тесігін бітеу, оларды жүзуде ұстап тұру және т.с.с); кеме көтеру жұмыстары (тексеру, батып кеткен кемелерді тексеруге дайындау) және су асты техникалық жұмыстары (гидротехникалық құрылымдардың құрылысын салу, су астында мұнай және газ құбырларын жүргізу, теңіз мұнай өндірістеріндегі құрылыс жұмыстары, порттардың акваториясын тазарту және басқа да жұмыстар) болып бөлінеді.

## 1. Өндірістік зияндылықтарды гигиеналық нормалау

Су астында жоғары жылу жоғалту кезінде жылу түзілудің күшеюіне қарамастан ағзаның салқындауы байқалады. Жылу жоғалтудан қорғауға арналған, қорғаныс құралдары ретінде астынан жүннен істелген киім, ал қыс мезгілінде резиналы сүңгуірлік көйлекті пайдаланады. Қолдың тоңып қалуынан сақтау үшін көйлектің манжетінің (қабаттамалы жең ұшы) орнына астынан жүннен тоқылған қолғаптар немесе биялайлар киетін резиналы жең желімдейді

1. Өндірістік зияндылықтарды  
гигиеналық нормалау

**Кессондық және терең су астылық жұмыстарды орындаған кезде әдетте үш кезеңді ажыратады**

- Жылдам компрессия жағдайында немесе евстахиев түтігінің өткізгіштігі бұзылған кезде, сыртқы және дабыл жарғағы ішіндегі барометрлік қысымның айырмашылығы салдарынан ауа жолдарында және әсіресе құлақтағы қысым және ауру сезімдері байқалуы мүмкін.
- Декомпрессия кезеңі өте қауіпті болып табылады, сол мезетте немесе сыртқа шыққаннан кейін қалыпты атмосфералық қысым жағдайында декомпрессиялық немесе кессон ауруы дамуы мүмкін.

## 1. Өндірістік зияндылықтарды гигиеналық нормалау

Компрессия кезеңінде және жоғары атмосфералық қысым жағдайында ағза қан арқылы ауа азотымен әбден қанығады. Сығылған ауамен тыныс алғанда өкпе капиллярларындағы қан әп-сәтте азотпен қанығады, оның үстіне оның қандағы парциалдық қысымы тыныс алатын ауадағы азоттың қысымына тең болады.

Тіндермен жанас-қанда азотпен қаныққан қан газдық тепе-теңдік күйі пайда болғанша оны бере береді, бұл үрдіс альвеолалық ауадағы қысымға сәйкес келетін азотпен барлық тіндердің толық қанығуына дейін жүреді.

- Декомпрессия барысында азоттың тіндерден босауы (десатурациясы) жүреді. Бұл үрдіс атмосфералық ауадағы азоттың парциалды (үлестік) қысымының түсуі салдарынан дамиды. Азот алдымен қан арқылы, содан кейін өкпемен бөліне бастайды.
- Егер декомпрессия (атмосфералық қысымның төмендеуі) жылдам жүргізілетін болса, онда қанда және ағзадағы басқа да сұйық орталарда азоттың көптеген көпіршіктері пайда болады, олар газдық эмболияны және оның көрінісі ретінде дамиды, газды эмболдардың орналасуына, олардың көлемі мен санына байланысты болатын әртүрлі клиникалық көріністермен көрінетін декомпрессиялық (кессонды) ауруды туғызады.

Алдын алу шаралары кешенінің негізіне «Сығылған ауа астында (кессондық жұмыстар) жұмыс істеудің қауіпсіздік ережелері» жатады. Бұл ережелер компрессия және декомпрессия уақыттарын, сонымен қатар кессонда жұмыс істеу мерзімдерін анықтайды. Сүңгуір жұмыстарын жүргізгенде іс-әрекет түрін, бату тереңдігін және декомпрес-сияның сәйкес тәртіптерін белгілейтін арнайы кестелерді пайдаланады.



Тереңдікке бату сүңгуірлік-техникалық құралдардың қажетті кешенін қолдану арқылы қамтылады. Жұмыстарды орындау тәртібі, сүңгуірлердің еңбек және демалыс тәртіптері және басқа да шаралар **«Су астындағы жұмыстарды жүргізу. Сүңгуірлік жұмыстар. Жалпы қауіпсіздік талаптары»** ЕҚСЖ мен мемлекеттік стандартпен анықталған.

Сүңгуі жұмыстардың қауіпсіздік ережелері, сатылы декомпрессияны қарастырады, ол кезде сүңгуірді топырақтан көтеру әртүрлі тереңдіктерде аялдамалар жасау арқылы іске асырылады. Бұл аялдамаларда болу ұзақтығы, түсіру тереңдігіне және сәйкес жұмыстарды орындау мерзіміне байланысты.

Кессондағы еңбек жағдайын сауықтыру үшін ауыр жұмыстарды міндетті түрде механикаландыру керек (жер асты жолдарын щиттік ұңғылау әдісін қолдану) және микроклиматтың берілген көрсеткіштері мен ауа ортасы жағдайын сақтау бойынша санитарлық талаптарды орындаудың мәні аса қажет

Дененің қатты тоңуын болдырмау өте маңызды, себебі бұл кезде тамырлардың тарылуы десатурацияны қиындатады. Су өткізбейтін астарлы киімді пайдалану, су өткізбейтін аяқ киім мен ылғалды жұмыстарға арналған басқа да киімдерді қолдану жолымен кессонның жұмыстық камерасында да қатты тоңудың алдын алу керек. Кессоннан шыққаннан кейін міндетті түрде температурасы  $37-38^{\circ}\text{C}$  жылылықтағы сумен душ қабылдау керек және ыстық кофе немесе шай ішіп алуы керек.

## 1. Өндірістік зияндылықтарды гигиеналық нормалау

- Кессон жұмыстарын жүргізгенде міндетті түрде денсаулық тұрағы немесе медицина қызметкері тәулік бойы кезекшілік ететін амбулатория ұйымдастырылады. Кессон ауруының жеңіл түрлерін емдеу үшін амбулаторияларда сулы және құрғақ ауалы ванналы ем қабылдау бөлмесі ұйымдастырылады.
- Кессондардағы жұмыстарға жас шамасы 18-ден 50 жас аралығындағы ер және әйел адамдар, кессондық жұмыстарға әйелдердің жүктілік көрсеткіштері және қан кетулерге бейім зәр шығару жолдарының аурулары болмаған жағдайда ғана инженерлік-техникалық және медициналық қызметкер ретінде жіберіледі.

- **Төменгі атмосфералық қысым.**

Адамдар биіктікке көтерілгенде төменгі атмосфералық қысымды басынан кешіруіне тура келеді. Төмен атмосфералық қысым зиянды кәсіптік фактор ретінде таулы жерлерде (геологиялық барлау жұмыстары, жол құрылысын, су электростанцияларын салу, пайдалы қазбаларды өндіру, туризм және альпинизм) әртүрлі жұмыстарды атқарғанда кездеседі.

## 1. Өндірістік зияндылықтарды гигиеналық нормалау

- «Биіктік» немесе «таулы» аурудың белгілері кешенінің дамуы, негізінен гипоксияны туғызады, жекелеген адамдарда бұл аурудың көріністері 2500-3000 м биіктікте, ал көпшілігінде 4500 м биіктікте байқалады.
- Биіктік ауруының ерте белгілері бас айналуымен, зорығушылықпен, енжарлықпен көрінеді, одан әрі қимыл-қозғалыс тепе-теңдігінің бұзылуы, күрт әлсіздік, адинамия, эмоционалдық тұрақсыздық (эйфория немесе көңілсіз күй) дамиды, есте сақтаудың күрт төмендеуі, сәйкессіз іс-әрекеттер, көру өткірлігінің төмендеуі байқалады

Жазық жерлерден биік таулы аймақтарға тұрақты жұмыс істеу үшін келген адамдардың бейімделуі белгілі бір қиындықтармен ұштастырылған. 3000 м астам биіктікте физикалық және психикалық еңбекке қабілеттілік төмендейді. Дені сау адамдармен тауда ауыр дене еңбегін орындаған кезде дезадаптация құбылысы тез дамиды және өте ауыр өтеді. Бірінші рет тауда болғандардың шамамен 10-12% бейімделу кезінде қиындықтарды сезінеді және биік таулық ауруларға жиі ұшырайды



**Таулы аурудың алдын алуда еңбекті  
жеңілдететін шаралардың үлкен маңызы бар,  
олар:**

- еңбек тәртібін ұтымды ету
- өндірістік үрдістерді автоматтау және механикаландыру
- жұмысшыларды ыңғайлы жағ-дайларда тасымалдау
- микроклиматты жақсарту
- ауаның газдануы мен шаңдануын төмендету
- дұрыс ұтымды тамақтандыруды ұйымдастыру.

Таулы жағдайларда жұмыс істейтін адамдарды қатаң кәсіптік таңдаудан өткізу қажет. Алдын ала арнайы (барокамераларда болу, кезеңді түрде тауға шығып тұру) және арнайы емес (спорттың арнайы түрлері, денешынықтыру) жаттығуларының маңызы зор