

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ГІРНИЧИЙ КОЛЕДЖ  
ДВНЗ «КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»



# КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з дисципліни «*Охорона праці*»



Склала викладач: Н.Ю. Тимошевська

Кривий Ріг, 2018

## ЗМІСТ

### ВСТУП

- Лекція 1 Вступ. Загальні питання охорони праці . Правові та організаційні основи охорони праці. Нормативно-правові акти з охорони праці.
- Лекція 2 Навчання з питань охорони праці.
- Лекція 3 Виробничий травматизм і професійні захворювання. Розслідування нещасних випадків.
- Лекція 4 Мікроклімат виробничих приміщень
- Лекція 5 Рудниковий пил як професійна шкідливість. Засоби боротьби з пилом. Контроль запилення. Допустимі норми запилення.
- Лекція 6 Тринітротолуол та вилив його на людину Профілактика тринітротолуолової інтоксикації
- Лекція 7 Дія шуму на організм людини. Захист від шуму.
- Лекція 8 Дія вібрації на організм людини. Захист від вібрації.
- Лекція 9 Призначення та складання "Плану ліквідування аварій". Зміст плану
- Лекція 10 Кліматичні умови на гірничих виробництвах
- Лекція 11 Причини нещасних випадків на шахтах. Вимоги до проектів будівництва шахт
- Лекція 12 Виходи із гірничих виробок та їх обладнання.
- Лекція 13 Переміщення людей на території шахти та по гірничим виробкам
- Лекція 14 Види промислового освітлення. Штучне освітлення гірничих виробок: стаціонарне, переносне, індивідуальне.
- Лекція 15 Норми освітлення. Контроль освітлення. Безпека при обслуговуванні лампових
- Лекція 16 Санітарно - побутові приміщення адміністративно - побутових комбінатів. Душеві, гардеробні. Індивідуальні засоби захисту
- Лекція 17 Засоби переміщення вантажів на поверхні, по стволу, по горизонтальним, по похилим, по підняттявим.
- Лекція 18 Вимоги безпеки при опусканні та підйманні негабаритних матеріалів і обладнання.
- Лекція 19 Вимоги безпеки при опусканні та підніманні лісоматеріалів.
- Лекція 20 Транспортні засоби. Сигналізація. Транспортування вручну
- Лекція 21 Основні вимоги безпеки на підземному транспорті. Аналіз причин травматизму. Вимоги до рейкового шляху і контактного проводу

- Лекція 22 Допустимі відстані між транспортними засобами та стінками виробок. Вимоги до електровозів, вагонів грузовик і для перевозки людей.
- Лекція 23 Сигналізація. Маневри транспорту. Допустимі швидкості. Гальмівний шлях
- Лекція 24 Безпека на конвеєрному транспорті
- Лекція 25 Джерела та причини затоплення виробок. Попередження затоплення виробок. Вимоги до шахтного водовідливу
- Лекція 26 Вимоги безпеки до робочого місця. Приведення забою в безпечний стан. Паспорт кріплення і паспорт буровибухових робіт.
- Лекція 27 Безпека при кріпленні виробок різними видами кріплення (дерев'яного, металевого, бетонного, набрезк бетонного, штангового, комбінованого)
- Лекція 28 Ремонт та ліквідування гірничих виробок
- Лекція 29 Порядок допущення вибухових матеріалів до використання. Персонал для підричних робіт.
- Лекція 30 Транспортування ВМ на поверхні, гірничим виробкам та до робочого місця
- Лекція 31 Загальні вимоги безпеки при вибухових роботах. Правила безпеки при різних способах підривання
- Лекція 32 Вимоги безпеки при масових вибухах. Причини відказів та правила їх знищення.
- Лекція 33 Сигналізація при вибухових роботах. Особливості вибухових робіт при проведенні заглиблення стволів шахт. Документація при вибухових роботах.
- Лекція 34 Аварійно-рятувальна служба гірничорятувального напрямку (АРС). Організація внутрішньої служби, підготовка і тренування бійців АРС
- Лекція 35 Вимоги до якості шахтних вод при їх використанні для промислового водо забезпечення. Охорона водних ресурсів в гірничо-видобувній промисловості. Очищення шахтних вод: механічним, хімічним, фізичним і біологічним методами.
- Лекція 36 Правила безпеки при бурінні шпурів ручними перфораторами та буровими каретками. Безпека при очищенні вибою
- Лекція 37 Правила при розбурюванні рудного масиву штанговими шпурами та свердловинами.
- Лекція 38 Безпека під час застосування самохідного (нерейкового) обладнання

## ВСТУП

«Охорона праці» — нормативна дисципліна, яку вивчають у навчальних закладах з метою формування в майбутніх фахівців знань про стан і проблеми охорони праці в галузі, що відповідає наряду їх підготовки, вивчення складових і умов функціонування СУОП, шляхів, методів і способів забезпечення здорових умов виробничого середовища і безпеки праці в галузі згідно з діючими законодавчими й іншими нормативно-правовими актами.

Мета вивчення дисципліни полягає у формуванні у майбутніх фахівців умінь та компетенції для забезпечення ефективного управління охороною праці та поліпшення умов праці з урахуванням досягнень науково-технічного прогресу та міжнародного досвіду, а також в усвідомленні нерозривної єдності успішної професійної діяльності з обов'язковим дотриманням усіх вимог безпеки праці у конкретній галузі. Завдання вивчення дисципліни передбачає забезпечення гарантії збереження здоров'я і працездатності працівників у виробничих умовах конкретних галузей господарювання через ефективне управління охороною праці та формування відповідальності у посадових осіб і фахівців за колективну та власну безпеку.

Відповідно до освітньо-професійних програм підготовки спеціалістів при реалізації робочих навчальних планів освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст» у курсах нормативних навчальних дисциплін «Безпека життєдіяльності» і «Основи охорони праці» вивчаються загальні питання безпеки людини в умовах її життя і діяльності в побуті, громадських місцях, на виробництві. Окремі питання охорони праці вивчаються також у курсах загальнотехнічних і професійних дисциплін з обраної професії (спеціальності). У процесі трудової діяльності на людину впливає, як правило, комплекс несприятливих факторів виробничого середовища, в результаті чого можливі виробничі травми і професійні захворювання.

Дисципліна «Охорона праці», крім зазначених вище нормативних навчальних дисциплін з охорони праці, пов'язана з дисциплінами: «Правознавство», «Фізика», «Хімія».

В умовах сучасного виробництва вирішення проблеми забезпечення безпеки праці бачиться в реалізації принципу управління безпекою праці як однієї із складових поняття «якість життя людини», а також у визначенні рівня допустимого ризику як інтегрального критерію досягнутого рівня техніки, технології, організації і управління виробництвом.

Даний курс лекцій «Охорона праці», призначений для вирішення поставленого завдання. З урахуванням сучасних досягнень науки і техніки наведені методи і способи рішення інженерних задач з промислової безпеки, виробничої санітарії та пожежної безпеки.

# ЛЕКЦІЯ 1 Вступ. Загальні питання охорони праці . Правові та організаційні основи охорони праці. Нормативно-правові акти з охорони праці.

**Мета:** Надати знання про правові та організаційні основи охорони праці, законодавчі та нормативно – правові акти з охорони праці

## План лекції

1. Сучасний стан охорони праці в Україні та за кордоном.
2. Поняття та предмет охорони праці.
3. Класифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів.
4. Основні законодавчі акти про охорону праці
5. Нормативно-правові акти з охорони праці: визначення, призначення, структура, види.
6. Нормативні акти по охороні праці, що діють на підприємстві.
7. Інструкції з охорони праці.

## 1. Сучасний стан охорони праці в Україні та за кордоном.

За статистичними даними МОП кількість нещасних випадків на виробництві у світі неухильно зростає, і становить на теперішній час приблизно 125 млн. щорічно. Рівень травматизму і профзахворюваності значно вищий у країнах, що розвиваються, ніж у промислово розвинених державах. Так, у країнах Європейського Союзу щорічно жертвами нещасних випадків і профзахворювань стають близько **10 млн. чол.**, з них майже **8 тис.** гине. В Україні щоденно на виробництві травмується в середньому **140-180** чоловік, з них **20** стають інвалідами, а **4-5** гинуть.

Статистичні дані свідчать, що:

- кожні **3** хвилини внаслідок виробничої травми чи професійного захворювання у світі помирає одна людина;
- в Україні внаслідок травм кожні **5 годин** помирає **одна людина**;
- **кожної секунди** у світі на виробництві травмується **4 людини**;  
в Україні кожні **8 хвилин** травмується **одна людина**;
- кожного місяця у світі на виробництві травмується така кількість людей, яка дорівнює населенню Парижа.

Міжнародне бюро праці встановило, що в середньому в світі на **100 тис.** працюючих щорічно припадає приблизно **6 нещасних випадків** зі смертельними наслідками. В Україні цей показник майже вдвічі вищий.

Коли у мирний час у звичайній повсякденній праці люди отримують каліцтва, від яких стають інвалідами або вмирають, якщо це трапляється з сотнями, тисячами здорових молодих людей (найчастіше віком 20-40 років), то подібне явище сприймається не тільки трагічно, воно просто не вкладається у свідомість.

Починаючи з 2002 р., за ініціативи МОП щороку 28 квітня відзначається Всесвітній день охорони праці (раніше в цей день відзначався День пам'яті загиблих на робочих місцях). З цього ж року Міжнародна федерація транспортників (МФТ) щороку 15 жовтня відзначає Всесвітній день протесту проти негідних умов праці на транспорті.

## 2. Поняття та предмет охорони праці

Під *працею* розуміють цілеспрямовану діяльність людини, в результаті якої створюються матеріальні блага, необхідні для задоволення її власних потреб, а також духовні цінності, що слугують суспільству.

Для людини праця є не лише необхідністю, а й потребою. Вона є умовою існування людини та суспільства загалом. Однак за певних умов, коли в процесі праці мають місце шкідливі та небезпечні чинники, які безпосередньо впливають на працюючу людину, можуть проявлятися негативні наслідки праці. Ось чому з поняттям «*праця*» супутньо слідує й інше — «*охорона праці*».

**ОХОРОНА ПРАЦІ** — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

*Основною метою охорони праці є :*

- запобігання травматизму та професійних захворювань;
- створення безпечних і нешкідливих умов праці;
- збереження здоров'я та працездатності;
- підвищення продуктивності праці;
- попередження аварійних ситуацій.

*Правові заходи* – це розробка і впровадження в дію нормативно-правових актів з охорони праці підприємств;

*Організаційно-технічні заходи* – це:

- контроль за дотриманням вимог нормативних актів з ОП;
- організація техніки безпеки трудової діяльності;
- забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (ЗІЗ), тощо.

*Соціально-економічні заходи* – це:

- соціальний захист працівників;
- навчання та підвищення їх професійного рівня з питань ОП;
- стимулювання та заохочення сумлінних працівників за дотримання техніки безпеки;
- притягнення до відповідальності порушників вимог ОП, тощо.

*Санітарно-гігієнічні заходи* – це:

- створення безпечних умов праці;
- оздоровлення виробничого середовища;
- нормування дії шкідливих виробничих чинників: (забруднення повітря, шум, вібрація, освітлення робочої зони, зниження дії електромагнітних, іонізуючих та інших шкідливих випромінювань)

*Лікувально-профілактичні заходи* – це:

- профілактика виробничого травматизму;
- медична реабілітація та оздоровлення працівників;
- відшкодування завданої шкоди потерпілим, тощо.

### Складові частини охорони праці

1. *Законодавство охорони праці* – правові норми, що встановлюють обов'язкові вимоги і правила по забезпеченню безпечних і здорових умов праці

2. **Техніка безпеки (ТБ)**- система організаційно – технічних заходів і засобів запобігання впливу небезпечних виробничих чинників на працівників.  
*ТБ вивчає* виробниче обладнання і умови праці, технологічні процеси і поведінку людини на робочому місці.
3. **Виробнича санітарія** – це система організаційних, гігієнічних і санітарно – технічних заходів і засобів запобігання впливу шкідливих виробничих чинників.
4. **Гігієна праці** – галузь, що вивчає стан здоров'я працівників, зумовлений умовами праці, і на цій основі обґрунтовує заходи і засоби щодо збереження і зміцнення здоров'я працівників, профілактики несприятливого впливу умов праці.
5. **Пожежна безпека** - комплекс організаційно – технічних заходів і засобів, спрямованих на запобігання пожежі та збитків від неї.

#### **Головними об'єктами охорони праці є:**

- людина і її трудова діяльність;
- гігієнічний стан виробничого середовища;
- ергономічний взаємозв'язок працівника з виробничим обладнанням;
- організація праці та безпечність виробничих процесів.

Повністю безпечних виробництв не існує. Тому, **основна задача** охорони праці полягає в приведенні до мінімуму можливості виникнення на підприємстві нещасних випадків і професійних захворювань, та створення працівникам комфортних умов праці, що забезпечують її максимальну продуктивність.

### **3. Класифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів**

**Умови праці** — сукупність чинників виробничого середовища і трудового процесу, які впливають на здоров'я і працездатність людини під час виконання нею трудових обов'язків.

*Несприятливі виробничі чинники (фактори)* поділяються на:

**1. Шкідливі виробничі чинники** — виробничі чинники, вплив яких на працівника за певних умов може призвести до захворювання, зниження працездатності і (або) негативного впливу на здоров'я нащадків;

**2. Небезпечні виробничі чинники** — виробничі чинники, вплив яких на працівника при певних умовах призводить до травм, отруєння або іншого раптового різкого погіршення стану його здоров'я, і навіть до смерті.

**Носіями небезпечних та шкідливих чинників** є предмети праці, засоби виробництва, продукти праці, енергія, природно-кліматичне середовище, флора, фауна, люди.

**Небезпечні та шкідливі виробничі чинники за природою дії** поділяються на такі групи: **фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.**

До **фізичних небезпечних та шкідливих виробничих чинників** належать: рухомі машини та механізми; пересувні частини виробничого устаткування; руйнування конструкцій; підвищена запыленість та загазованість повітря робочої зони; підвищена чи понижена температура поверхонь устаткування, матеріалів чи повітря робочої зони; підвищений рівень шуму, вібрацій, інфразвукових коливань, ультразвуку, іонізуючих випромінювань, статичної електрики, електромагнітних випромінювань, ультрафіолетової чи інфрачервоної радіації; підвищені чи понижені барометричний тиск, вологість, іонізація та рухомість повітря; небезпечне значення напруги в електричному колі; підвищена напруженість електричного чи магнітного полів; відсутність чи нестача природного світла;

недостатня штучна освітленість робочої зони; підвищена яскравість світла; пряме та відбите випромінювання, що створює засліплювальну дію; підвищена пульсація світлового потоку; гострі краї, жорсткість поверхні деталей, інструментів та обладнання; розташування робочих місць на значній висоті відносно землі; невагомість.

До *хімічних небезпечних та шкідливих виробничих чинників* належать хімічні речовини, які за характером дії на організм людини поділяються на *загальнотоксичні, подразнювальні, сенсibiliзуючі, канцерогенні, мутагенні та такі, що впливають на репродуктивну функцію*.

До *біологічних небезпечних та шкідливих виробничих чинників* належать патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, грибки) та продукти їх життєдіяльності, а також макроорганізми (рослини та тварини).

До *психофізіологічних небезпечних та шкідливих виробничих чинників* належать *фізичні* (статичні й динамічні) і *нервово-психічні перевантаження* (розумове перенапруження, монотонність праці, перенапруження органів чуття, емоційні перевантаження).

Один і той же небезпечний чи шкідливий виробничий чинник за природою своєї дії може належати одночасно до різних груп. Крім того, залежно від кількісної характеристики (рівня, концентрації тощо), тривалості впливу, шкідливий виробничий чинник може стати небезпечним.

Небезпечні та шкідливі фактори характеризуються *потенціалом, якістю, часом існування або дії на людину, імовірністю появи, розмірами зони дії*.

*Потенціалом* визначається *виробничий фактор* з кількісного боку, наприклад, рівень шуму, сила електричного струму, концентрація газів у повітрі, дисперсність пилу.

*Якість фактора* відбиває його специфічні особливості, які впливають на організм людини. Це, наприклад, частотний спектр шуму, дисперсність пилу, рід електричного струму.

Простір, де постійно діють або періодично виникають небезпечні й шкідливі виробничі фактори, які можуть впливати на людину, називають *небезпечною виробничою зоною*.

*Небезпечні виробничі зони* можуть бути *постійними* або *тимчасовими*.

Вони характеризуються геометричними розмірами, а *змінні зони* — ще й імовірністю виникнення. *Небезпечні виробничі зони* можуть бути *локальними* (розміри яких співвідносні з розмірами людини) і *розгорнутими* (розміри яких суттєво перевищують розміри людини).

*За можливим характером впливу на людину несприятливі виробничі чинники* поділяються на *прості* (електричний струм, підвищена забрудненість повітря тощо) та *похідні*, які викликаються взаємодією простих факторів (вибухи, пожежі).

*За наслідками* розрізняють чинники, котрі викликають *втому людини* (нервово-психічне та фізичне перенавантаження), *захворювання* (загальні та професійні), *травматизм, аварії, пожежі*.

*За збитком* розрізняють чинники, котрі завдають *соціального збитку* (погіршують здоров'я, знижують тривалість життя, перешкоджають гармонійному розвитку особи тощо) та *економічного збитку* (зниження продуктивності праці, невиходи на роботу, оплата листків тимчасової непрацездатності).



## 4. Основні законодавчі акти про охорону праці

Правовою основою законодавства по охороні праці є:

- ✚ Конституція України,
- ✚ загальні Закони України :
  - Ⓢ «Про охорону праці»,
  - Ⓢ «Про охорону» здоров'я,
  - Ⓢ «Про пожежну безпеку»,
  - Ⓢ «Про використання ядерної енергії і радіаційний захист»,
  - Ⓢ «Про забезпечення санітарного і епідеміологічного благополуччя населення»,
  - Ⓢ «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві і професійного захворювання, що викликають втрату працездатності»,
- ✚ Кодекс законів про працю України (КЗпП)
- ✚ прийняті відповідно до них нормативно-правові акти (спеціальні законодавчі акти).

(Вивчити ст. 43 - право на працю; 45 - право на відпочинок; 46 - право на соціальний захист - Конституції України).

**У ст. 43 КУ** записане: «Кожен має право на працю, що включає можливість заробляти собі на життя працею, яка він самостійно вибирає і погоджується», «кожен має право на безпечні і здорові умови праці, на заробітну плату не нижче, встановленою законом», «Використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їх здоров'я роботах забороняється».

Кожен, хто працює, має право на відпочинок (ст.45 КУ). Це право забезпечується наданням щотижневого відпочинку, а також оплачуваної щорічної відпустки, встановленням скороченого робочого дня для окремих професій і виробництв, скороченої тривалості робіт в нічний час.

**У ст.46 КУ** вказано на те, що громадянин має право на соціальний захист, що включає право на забезпечення у разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності, втрати годувальника, безробіття за незалежними від нього обставинами, а також в старості ін. випадках, передбачених законом.

Єдині законодавчі акти містять вимоги по охороні праці стосовно усіх працівників підприємств, установ і організацій незалежно від того, до якої галузі народного господарства вони відносяться.

Основоположним законодавчим документом у галузі охорони праці є Закон України «Про охорону праці», дія якої поширюється на усі підприємства, установи і організації, незалежно від форм власності і видів їх діяльності, на усіх громадян, які працюють, а також залучені до праці на цих підприємствах. Згідно з цим законом функції управління і нагляду за охороною праці закріплені за державою, тобто держава виступає гарантом створення безпечних і нешкідливих умов праці працівникам підприємств і установ усіх форм власності.

Закон України «Про охорону праці» визначає основні положення відносно реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці, регулює за участю відповідних органів державної влади відношення між працедавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці і виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони

праці в Україні.

Закон України «Про охорону праці» і КЗпП регламентують основні норми єдиного законодавства про охорону праці : гарантії прав громадян, а також обов'язки власника підприємства і працівників в області охорони праці; режим праці і відпочинку; тривалість робочого часу; стимулювання виконання вимог охорони праці; порядок здійснення державного нагляду і громадського контролю за охороною праці на виробництві; порядок надання пільгових норм певним категоріям трудящих і вирішення трудових суперечок; управління і організацію роботи в області охорони праці та ін.

## **5. Нормативно- правові акти з охорони праці: визначення, призначення, структура, види.**

*Нормативний акт з охорони праці (НПАОП)* — це офіційний документ органу державного управління охороною праці, яким встановлюються обов'язкові для виконання норми (правила). Нормативно-правові акти з охорони праці призначені для уточнення, поглиблення та конкретизації положень законодавчих актів з питань охорони праці, а також регламентації вимог безпеки щодо виробничого середовища, трудового процесу, виробничого устаткування, знарядь праці, засобів захисту працюючих, порядку ведення робіт тощо.

Законодавством передбачено, що залежно від сфери дії ДНАОП можуть бути міжгалузевими або галузевими.

- *міжгалузевий нормативний акт* про охорону праці — це ДНАОП загальнодержавного користування, дія якого поширюється на всі підприємства, установи, організації народного господарства України незалежно від їх відомчої (галузевої) належності та форм власності. Міжгалузеві нормативні акти містять вимоги по забезпеченню безпеки і нешкідливості деяких видів робіт, виробництв або типів устаткування, що використовуються не в одній, а в різних (декількох) галузях. Наприклад, «Правила по монтажу і безпечній експлуатації ліфтів», «Правила безпеки при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт» та ін.

- *галузевий нормативний акт* про охорону праці — це ДНАОП, дія якого поширюється на підприємства, установи і організації незалежно від форм власності, що відносяться до певної галузі. Вони розробляються і затверджуються в установленому порядку установами міністерств або інших вищих управлінських структур спільно або за узгодженням з профспілковими організаціями. Ці нормативні документи призначаються для забезпечення безпечних, нешкідливих і сприятливих умов праці, характерних для цієї галузі в цілому або для окремих її підрозділів, спеціалізацій і ін.

Опрацювання та прийняття нових, перегляд і скасування чинних ДНООП здійснюється за участю Держпромгірнагляду, профспілок і Фонду соціального страхування від нещасних випадків та за погодженням з іншими органами державного нагляду за охороною праці. Переглядаються вони в міру впровадження досягнень науки і техніки, що сприяють поліпшенню безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, але не рідше одного разу за десять років.

Рисунок 1 -Блок-схема багаторівневості системи нормативних актів у



галузі охорони праці

**Структурна схема кодування Державних нормативно-правових актів з охорони праці:**

## **ДНАОП      Х.ХХ - Х. ХХ - ХХ**

Вид економічної діяльності (група) -Х.ХХ

Вид нормативного акту та порядковий номер у межах даного виду - Х. ХХ

Рік видання - ХХ

*Вид економічної діяльності (група, клас) у кодї ДНАОП устанавлюється відповідно до державного кваліфікатора ДК 009-96 (код КВЕД). Якщо нормативно-правові акти поширюються на всі або кілька видів економічної діяльності, зазначається код 0.00.*

**Група** 0.00 - Держнаглядохоронпраці

0.01 – МВС Пожежна безпека

0.02 – МВС ДАІ Безпека руху

0.03 - МОЗдоров'я

0.04 - Мінекобезпеки

0.05 – Міністерство праці та соціальної політики

0.06 - Держстандарт

0.07 – Державний комітет будівництва та архітектури.

*Види державних нормативних актів мають цифрове позначення:*

1 – Правила.

2 – Переліки.

3 – Норми.

4 – Положення, статуси.

5 – Інструкції.

6 – Порядки.

7 – Технічні умови безпеки.

Серед нормативно-правових актів з охорони праці важливе місце посідають державні стандарти Системи стандартів безпеки праці (ГОСТ ССБТ)

***Система стандартів безпеки праці (ССБТ)*** - комплекс взаємозв'язаних стандартів, що містять вимоги, норми, правила, які спрямовані на забезпечення безпеки праці. Стандарти, що входять в цю систему діляться на міждержавні (ГОСТи) і державні стандарти України (ДСТУ). Вони не відмінюють дію норм і правил, затверджених в устанавленому порядку відповідними органами державної влади, але виконання заходів що містяться в них, засобів і вимог по охороні праці, є обов'язковими.

Вимоги щодо охорони праці регламентуються також Державними стандартами України з питань охорони праці, Будівельними нормами та правилами, Санітарними нормами, Правилами улаштування електроустановок (ПУЕ), нормами технічного проектування та іншими нормативно-правовими актами.

Державні (державні) санітарні норми (ДСН) - регулюють вимоги до параметрів виробничого середовища, забезпечуючи відносну їх нешкідливість в певних межах. Наприклад, ДСН 3.3.6.042-99 «Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

Будівельні норми і правила діляться на міждержавні (СНиП) і державні (ДБН). У них містяться вимоги охорони праці до будівельних споруд і їх елементів, що забезпечують безпечні, нешкідливі і сприятливі умови праці і пожежний захист. Наприклад, СНиП

2.04.05-91 «Опалювання, вентиляція і кондиціонування повітря»; ДБН В. 2.5-13-98. «Інженерне обладнання будинків і споруд. Пожежна автоматика будинків і споруд».

**Підсистеми ССБТ:**

- 0 – організаційно-методичні стандарти основ побудови системи;
- 1 – стандарти вимог і норм до небезпечних і шкідливих виробничих чинників;
- 2 – стандарти вимог до безпеки технологічного устаткування;
- 3 - стандарти вимог до безпеки до виробничих процесів;
- 4 - стандарти вимог до безпеки до засобів захисту працівників;
- 5 - стандарти вимог до безпеки до будівель і споруд.

**ГОСТ 12.1.012 - 90 "Вібраційна безпека. Загальні вимоги"**

де 12 – шифр ССБТ; 1 - шифр підсистеми; 90 - рік твердження.

**6. Нормативні акти по охороні праці, що діють на підприємстві.**

*У відповідності «Порядку розробки і твердження власником нормативних актів про охорону праці, діючих на підприємстві», затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці від 12.12.1993г. № 132, до основних нормативних актів підприємства відносяться:*

- Положення про систему управління охороною праці на підприємстві.
- Положення про службу охорони праці на підприємстві.
- Положення про комісію з питань охорони праці на підприємстві.
- Положення про роботу уповноважених трудових колективів з питань охорони праці.
- Положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці.
- Положення про організацію і проведення первинного і повторного інструктажів, а також пожежно-технічного мінімуму.
- Наказ про порядок атестації робочих місць на їх відповідність нормативним актам про охорону праці.
- Положення про організацію попереднього і періодичних медичних оглядів працівників.
- Положення про санітарну лабораторію підприємства.
- Інструкції по охороні праці для працюючих по професіях і видам робіт.
- Інструкції про порядок проведення зварювальних і інших вогневих робіт не виробництві.
- Загальнооб'єктові і цехові інструкції про заходи пожежної безпеки.
- Перелік робіт з підвищеною небезпекою.
- Перелік посадовців підприємства, які повинні проходити попередню і періодичні перевірки знань по охороні праці.
- Наказ про організацію безкоштовної видачі працівникам певних категорій лікувально-профілактичного живлення.
- Наказ про організацію безкоштовної видачі молока або інших рівноцінних продуктів працівникам підприємства, які працюють в шкідливих умовах.

- Наказ про порядок забезпечення працівників підприємства безкоштовною спецвзуттям, спецодягом і іншими засобами індивідуального захисту.

Виходячи із специфіки виробництва і вимог чинного законодавства, власник затверджує нормативні акти з вищезгаданого списку і інші, які регламентують питання охорони праці.

## **7. Інструкції з охорони праці.**

*Інструкції з охорони праці* – це нормативний акт, що містить обов'язкові для дотримання працівниками вимоги з охорони праці при виконанні ними робіт певного виду або за певною професією на робочих місцях, у виробничих приміщеннях, на території підприємства, або в інших місцях, де за дорученням роботодавця виконуються ці роботи, трудові чи службові обов'язки.

*Інструкції з охорони праці поділяються на:*

- інструкції, що належать до нормативно-правових актів з охорони праці;
- примірні інструкції;
- інструкції, що дають на підприємстві.

Інструкції, що належать до нормативно-правових актів з охорони праці розробляються для персоналу, який проводить вибухові роботи, обслуговує електричні установки та пристрої, вантажопідіймальні машини та ліфти, котельні установки, посудини, що працюють під тиском, і для інших працівників, правила безпеки праці яких установлені міжгалузевими нормативно-правовими актами з охорони праці затвердженими Держпромгірнаглядом. Їх дотримання є обов'язковим для працівників відповідних професій на всіх підприємствах незалежно від їх підпорядкованості, форми власності та виду діяльності.

Примірні інструкції затверджуються міністерствами чи виробничими, науково-виробничими та іншими об'єднаннями підприємств, які мають відповідну компетенцію, за узгодженням з Держпромгірнаглядом та Національним НДІ охорони праці. Дані інструкції використовуються як основа для розробки інструкцій, що діють на підприємстві. Останні ж розробляються з урахуванням конкретних умов виробництва та вимог безпеки, викладених у експлуатаційній і ремонтній документації підприємств-виготовлювачів обладнання, що використовується на даному підприємстві.

Інструкції, що діють на підприємстві розробляються (переглядаються) керівниками робіт (начальник виробництва, цеху, дільниці, відділу і т. д.) і затверджуються роботодавцем. Служба охорони праці реєструє в спеціальному журналі всі інструкції, які вводяться в дію на даному підприємстві. Безпосередній керівник робіт видає працівникам на руки інструкції з охорони праці (під розписку) під час проведення первинного інструктажу, або вивішує на їх робочих місцях.

Перегляд інструкції, що належать до нормативно-правових актів з охорони праці та примірних інструкцій, проводиться в міру потреби, але не рідше одного разу на 10 років, а інструкцій, що діють на підприємстві – не рідше одного разу на 5 років, причому для професій або видів робіт з підвищеною небезпекою – не рідше одного разу на 3 роки.

Кожній інструкції з охорони праці присвоюється назва та скорочене позначення (код, порядковий номер) і вона повинна містити такі розділи:

- загальні положення;
- вимоги безпеки перед початком роботи;
- вимоги безпеки під час виконання роботи;

- вимоги безпеки після закінчення роботи;
- вимоги безпеки в аварійних ситуаціях.

Інструкції по охороні праці ( у вигляді окремих книжечок) видаються працівникам після проведення інструктажів і інших видів навчання як посібника для закріплення отриманих знань. Короткі інструкції і керівництво у вигляді окремих листів розміщують в робочих зонах, не робочих місцях, на поверхнях машин і апаратів, поблизу органів управління або на поверхнях стін і колон. Інструкції містять тільки ті вимоги щодо охорони праці, дотримання яких є обов'язкове самими працівниками. Порушення працівником цих вимог розглядається як порушення трудової дисципліни. Контроль за дотриманням вимог інструкцій покладається на роботодавця.

### **Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

1. Зробіть висновки про стан охорони праці в Україні та інших країнах.
2. Дайте визначення та охарактеризуйте основні поняття в галузі охорони праці.
3. Що являє собою дисципліна «Основи охорони праці», яка її мета та завдання?
4. Назвіть розділи дисципліни «Основи охорони праці».
5. Дайте визначення понять шкідливий і небезпечний чинники. Наведіть приклади шкідливих і небезпечних чинників.
6. Класифікація небезпечних і шкідливих виробничих чинників.
7. Наведіть приклади фізичних чинників.
8. Наведіть приклади хімічних чинників.
9. Наведіть приклади біологічних чинників.
10. Наведіть приклади психофізіологічних чинників.
11. Вкажіть, яке значення має охорона праці з соціальної і економічної точок зору.
12. Що являють собою нормативно-правові акти з охорони праці?
13. Яким чином здійснюється їх кодування?
14. Що собою являє система стандартів безпеки праці ССБП?
15. Які нормативні акти з охорони праці діють в межах підприємства?
16. Що собою являють інструкції з охорони праці, на які види вони поділяються?
17. Яким чином здійснюється розроблення та перегляд інструкцій з охорони праці?
18. З яких розділів складається інструкція з охорони праці?

### **Література**

1. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Львів: УАД - 2006 - 336 с.  
Стор. 13-20.
2. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. Київ: Каравела – 2008 – 384с.
3. Закон України «Про охорону праці» Журнал «Охорона праці», № 1, 2003

## **ЛЕКЦІЯ 2 - Навчання з питань охорони праці.**

**Мета:** Надати знання порядок проведення навчання з питань охорони праці на підприємствах галузі, порядок допуску працівників до роботи

### **План лекції**

1. Навчання, інструктажі та стажування з питань охорони праці
2. Інструктажі з питань охорони праці
3. Стажування (дублювання) та допуск працівників до роботи
4. Забезпечення ефективності навчання з питань охорони праці

### **1. Навчання, інструктажі та стажування з питань охорони праці**

*Навчання та інструктажі працівників із питань охорони праці є складовою частиною системи управління охороною праці. Вони проводяться з учнями, вихованцями та студентами навчально-виховних закладів, працівниками в процесі їх трудової діяльності.*

Усі працівники, що приймаються на роботу, та в процесі роботи проходять на підприємстві навчання, інструктаж із питань охорони праці, вивчають правила надання першої долікарської допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також правила поведінки при виникненні аварій.

Працівники, що виконують роботи підвищеної небезпеки, а також де є необхідність у професійному відборі, проходять попереднє спеціальне навчання і перевірку знань з питань охорони праці в термін, встановлений відповідними галузевими нормативними актами, але не рідше одного разу на рік.

Відповідальність за організацію навчання і перевірку знань на підприємстві покладається на роботодавця, а в структурних підрозділах — на керівників цих підрозділів. Контролює виконання цих завдань відділ охорони праці. *Допуск до роботи осіб, що не пройшли навчання та перевірку знань, забороняється.*

### **2. Навчання та перевірка знань посадових осіб і спеціалістів**

Усі посадові особи, відповідно переліку посад, до початку виконання своїх обов'язків і періодично (один раз на три роки) проходять навчання і перевірку знань із питань охорони праці.

Навчання роботодавців (керівників підприємств і установ та їх заступників), що безпосередньо відповідають за організацію охорони праці на підприємстві чи установі, проводиться в навчальних закладах, які мають дозвіл *Держнагляду* на проведення такого навчання.

На підприємствах навчання з питань охорони праці організує відділ охорони праці підприємства, залучаючи до цього працівників відділу охорони праці та спеціалістів, що пройшли навчання і перевірку знань у навчальних закладах, або в установах *Держгірпромнагляду*. Для перевірки знань посадових осіб і спеціалістів наказом по підприємству створюється комісія, очолювана роботодавцем (заступником роботодавця) або керівником служби охорони праці. До комісії входять керівники (їх заступники) служби



охорони праці, виробничо-технічних служб, представники місцевих органів державного нагляду за охороною праці, а також представники профспілкового комітету (комітетів).

Посадові особи та спеціалісти невеликих підприємств, де неможливо провести навчання та утворити комісію по перевірці знань, проходять навчання у відповідних місцевих навчальних закладах або на близьких за їх профілем виробництва підприємствах, а перевірку знань — в комісіях при місцевих органах *Держгірпромнагляду*.

***Працівники, що не пройшли навчання і перевірку знань або при повторній перевірці показали незадовільні знання з питань охорони праці, звільняються з посади, а їх працевлаштування вирішується згідно з чинним законодавством.***

***Позачергова перевірка знань посадових осіб і спеціалістів проводиться в разі:*** введення в дію або перегляду нормативних актів із питань охорони праці; введення в дію нового устаткування або нових технологічних процесів; при переведенні працівника на іншу роботу, що потребує додаткових знань із питань охорони праці; за вимогою працівника органу державного нагляду за охороною праці, в разі незнання актів про охорону праці.

### **3. Інструктажі з питань охорони праці**

Інструктажі з питань охорони праці проводяться на всіх підприємствах, установах і організаціях незалежно від характеру їх трудової діяльності, підлеглості і форми власності. Мета інструктажу — навчити працівника правильно і безпечно для себе і оточуючого середовища виконувати свої трудові обов'язки.

**Інструктажі за часом і характером проведення поділяють на:** *вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.*

***Вступний інструктаж проводиться:*** з усіма працівниками, які щойно прийняті на роботу (постійну або тимчасову), незалежно від їх освіти, стажу роботи за цією професією або посади; працівниками, які знаходяться у відрядженні на підприємстві й беруть безпосередню участь у виробничому процесі; з водіями транспортних засобів, які вперше в'їжджають на територію підприємства; учнями, вихованцями та студентами навчально-виховних закладів перед початком трудового й професійного навчання в лабораторіях, майстернях на полігонах тощо.

Вступний інструктаж проводить спеціаліст відділу охорони праці або особа, що призначена наказом для проведення цієї роботи. Місце проведення вступного інструктажу — кабінет охорони праці або інше приміщення, обладнане наочними матеріалами.

Програма вступного інструктажу розробляється відділом охорони праці згідно з переліком питань, наведеним у додатку до ***Типового положення про навчання з питань охорони праці***. Програму та тривалість інструктажу затверджує роботодавець.

Запис про проведення вступного інструктажу робиться в спеціальному журналі, а також в документі про прийняття працівника на роботу, де розписуються інструктуючий та проінструктований працівник.

***Первинний інструктаж проводиться*** на робочому місці до початку роботи з новоприйнятим працівником або працівником, який буде виконувати нову для нього роботу, студентом, учнем та вихованцем перед роботою в майстернях, лабораторіях, дільницях тощо. Первинний інструктаж проводиться індивідуально або для групи осіб спільного фаху за програмою, складеною з урахуванням вимог відповідних інструкцій з охорони праці та інших нормативних актів про охорону праці, технічної документації і орієнтованого переліку питань первинного інструктажу, викладених в додатку до ***Типового положення***

**про навчання, інструктаж та перевірку знань з питань охорони праці.** Програма первинного інструктажу розробляється керівником цеху чи дільниці, узгоджується зі службою охорони праці і затверджується роботодавцем, керівником навчального закладу або відповідного структурного підрозділу.

Усі робітники і випускники професійних навчальних закладів після первинного інструктажу на робочому місці повинні пройти стажування протягом 2...15 змін під керівництвом досвідчених кваліфікованих робітників або спеціалістів, що призначаються наказом (розпорядженням) по підприємству, цеху, дільниці, виробництву. В окремих випадках стажування може не призначатися, якщо робітник має стаж роботи за своєю професією не менше трьох років, а робота, яку він виконуватиме, для нього знайома з попереднього місця праці.

**Повторний інструктаж проводиться** на робочому місці з усіма працівниками: на роботах із підвищеною небезпекою — один раз на квартал; на інших роботах — один раз у півріччя. Мета інструктажу — поновити знання та уміння виконувати працівником роботу правильно і безпечно. Проводиться інструктаж індивідуально або для групи працівників, що виконують однотипні роботи, за програмою первинного інструктажу в повному обсязі.

**Позаплановий інструктаж проводиться** з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці у випадках:

- при введенні в дію нових або змінених нормативних актів про охорону праці;
- при зміні технологічного процесу, заміні або модернізації устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на охорону праці;
- при порушенні працівником нормативних актів, що може призвести до травми, отруєння або аварії;
- на вимогу працівника органу державного нагляду або вищої за ієрархією державної чи господарської організації при виявленні недостатнього знання працівником безпечних прийомів праці і нормативних актів про охорону праці;
- при перерві в роботі виконавця робіт більше, ніж 30 календарних днів (для робіт із підвищеною небезпекою), а для решти робіт — більше 60 днів.

Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально або для групи працівників спільного фаху. Обсяг і зміст інструктажу визначається для кожного окремого випадку залежно від причин і обставин, що викликали необхідність його проведення.

**Цільовий інструктаж проводиться** з працівниками у випадках:

- при виконанні разових робіт, що не пов'язані безпосередньо з основними роботами працівника;
- при ліквідації наслідків аварії і стихійного лиха;
- при виконанні робіт, що оформлюються нарядам-допуском, письмовим дозволом та іншими документами;
- в разі проведення екскурсій або організації масових заходів з учнями та вихованцями (екскурсії, походи, спортивні заходи тощо).

Цільовий інструктаж фіксується нарядам-допуском або іншим документом, що дозволяє проведення робіт.

**Первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктаж проводить безпосередньо керівник робіт (начальник виробництва, цеху, дільниці, майстер, інструктор виробничого навчання, викладач тощо).** Перевірка знань здійснюється усім

опитуванням або за допомогою технічних засобів навчання, а також перевіркою навичок виконання робіт відповідно до вимог безпеки.

*Первинний, повторний та позаплановий інструктаж, стажування та допуск до роботи реєструються в спеціальних журналах.* При цьому обов'язкові підписи як інструктованого, так і інструктуючого. Журнали інструктажів повинні бути пронумеровані, прошнуровані і скріплені печаткою.

Працівники, що не пов'язані з обслуговуванням обладнання, використанням інструменту, збереженням сировини, матеріалів тощо, можуть бути звільнені від первинного, повторного та позапланового інструктажу за наказом (розпорядженням) керівника підприємства по узгодженню з *державним інспектором Держгірпромнагляду*.

Роботодавець або керівник структурного підрозділу зобов'язаний видати працівнику примірник інструкції з охорони праці за його професією або вивісити її на робочому місці.

#### **4. Стажування (дублювання) та допуск працівників до роботи**

Новоприйняті на підприємство працівники після первинного інструктажу на робочому місці до початку самостійної роботи повинні під керівництвом досвідчених, кваліфікованих фахівців пройти стажування протягом 2...15 змін або дублювання протягом не менше шести змін.

Допуск до стажування (дублювання) оформлюється наказом (розпорядженням) по підприємству (структурному підрозділу), в якому зазначається тривалість стажування (дублювання) та прізвище відповідального працівника.

Перелік посад і професій працівників, які повинні проходити стажування (дублювання), а також тривалість стажування (дублювання) визначаються керівником підприємства. Тривалість стажування (дублювання) залежить від стажу і характеру роботи, а також від кваліфікації працівника.

Керівник підприємства має право наказом (розпорядженням) звільняти від проходження стажування (дублювання) працівника, який має стаж роботи за відповідною професією не менше 3-х років або переводиться з одного цеху до іншого, де характер його роботи та тип обладнання, на якому він працюватиме, не змінюються.

Стажування (дублювання) проводиться за програмами для конкретної професії, посади, робочого місця, які розробляються на підприємстві і затверджуються керівником підприємства (структурного підрозділу).

Стажування (дублювання) проводиться на робочих місцях свого або іншого подібного за технологією підприємства. У процесі стажування працівники повинні виконувати роботи, які за складністю, характером, вимогами безпеки відповідають роботам, що передбачаються їх функціональними обов'язками.

#### **У процесі стажування (дублювання) працівник повинен:**

- поповнити знання щодо правил безпечної експлуатації технологічного обладнання, технологічних і посадових інструкцій та інструкцій з охорони праці;
- оволодіти навичками орієнтування у виробничих ситуаціях при нормальних і аварійних умовах праці;
- засвоїти в конкретних умовах технологічні процеси і обладнання та методи безаварійного керування ними з метою забезпечення вимог охорони праці.

*Запис про проведення стажування (дублювання) та допуск до самостійної роботи здійснюється керівником відповідного структурного підрозділу (начальником*

*виробництва, цеху тощо) в журналі реєстрації інструктажів.* Якщо в процесі стажування (дублювання) працівник не оволодів необхідними виробничими навичками чи отримав незадовільну оцінку щодо протиаварійних та протипожежних тренувань, то стажування (дублювання) новим розпорядженням може бути продовжено на термін, що не перевищує двох змін.

*Після закінчення стажування (дублювання) наказом (розпорядженням) керівника підприємства (або його структурного підрозділу) працівник допускається до самостійної роботи.*

## **5. Забезпечення ефективності навчання з питань охорони праці**

Велике значення для підвищення якості та ефективності навчання з питань охорони праці на підприємстві має методичне і науково-технічне забезпечення. Сюди належать, в першу чергу, підбір та підготовка кваліфікованих кадрів, що проводять навчання, наявність сучасної навчальної виробничої бази, а також методичне забезпечення, створене на науковій основі.

Навчально-виробничою базою повинні бути кабінети охорони праці, які обладнані технічними засобами навчання, наочними навчальними матеріалами, підручниками, нормативною документацією тощо. В кабінетах охорони праці проводяться вступний та інші інструктажі, які супроводжуються відеофільмами, діафільмами та іншими видами наочної інформації. Найбільш ефективним видом навчання та контролю знань після спілкування викладач-учень є комп'ютерне забезпечення. Наявність персональних комп'ютерів дає змогу подавати знання в різній методичній формі (динаміці та статичному режимі), викладати матеріали у вигляді текстів, мультфільмів або фільмів, знятих за реальними виробничими ситуаціями, здійснювати машинний контроль знань в діалоговому режимі.

Одним із важливих напрямків діяльності кабінетів охорони праці і керівних працівників підприємств є пропаганда передового досвіду, сучасних досягнень науки і техніки у створенні нешкідливих і безпечних умов праці. Основними методами і формами цієї пропаганди є бесіди, лекції, консультації, виставки, а також проведення конкурсів зі створення нешкідливих і безпечних методів праці з матеріальним і моральним заохоченням працюючих.

### **Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

1. Як здійснюється навчання і перевірка знань з питань охорони праці на підприємстві?
2. Які існують види інструктажів по охороні праці; з ким, як і коли вони проводяться та яким чином реєструються?
3. Коли проводиться позаплановий інструктаж з охорони праці?
4. Який порядок стажування і допуску працівників до роботи?

### **Література**

1. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці. - Львів: УАД - 2006 – 336 с. , стор.57-65
2. Кучерявий В. П. Охорона праці Навч. посібник - Львів. Оріяна -Нова, 2007 - 368 с., стор.37-40

## **ЛЕКЦІЯ 3 Виробничий травматизм і професійні захворювання. Розслідування нещасних випадків.**

**Мета:** Надати знання про порядок розслідування нещасних випадків і профзахворювань на підприємствах. Проведення профілактики виробничого травматизму. Основні засоби індивідуального захисту.

### **План лекції**

1. Виробничі травми, професійні захворювання, нещасні випадки.
2. Основні причини виробничого травматизму і професійної захворюваності
3. Розслідування та облік нещасних випадків
4. Профілактика нещасних випадків
5. Засоби захисту, що застосовуються для попередження нещасних випадків на виробництві

### **1. Виробничі травми, професійні захворювання, нещасні випадки.**

На підприємствах під час експлуатації обладнання та виконання технологічних процесів робітники можуть перебувати в небезпечних зонах.

Слід звернути увагу на те, що виробничі фактори (рухомі машини та механізми, рухомі частини виробничого обладнання та ін.) можуть сприяти заподіяння травм.

*Небезпечним виробничим чинником* називають такий виробничий фактор, діяння якого на працівника за певних умов приводить до травми чи різкого погіршення здоров'я.

Під виробничою **травмою** розуміють пошкодження тканини, порушення анатомічної цілісності організму людини або його функцій в наслідок впливу виробничих факторів. Залежно від виду травмуючого фактора травми поділяються на:-

- механічні (забої, переломи, рани тощо.);
- термічні (опіки, обморожування, теплові удари);
- баротравми ( в зв'язку з різкою зміною атмосферного тиску);
- хімічні (хімічні опіки, гострі отруєння);
- викликані радіоактивним опроміненням;
- електричні;
- викликані біологічними агентами (мікроорганізмами, рослинні, тваринні мікроорганізми);
- психофізіологічні, спричинені неврозами, депресіями тощо;
- комбіновані (наприклад механічна травма й опік).

За тривалістю травмуючих факторів травми поділяють на гострі та хронічні.

Відповідно до «Схеми розподілу виробничих травм за ступенем їх серйозності ушкоджень» і «Схеми розподілу гострих професійних отруєнь за ступенем їх серйозності», травми класифікуються за важкістю:

- мікротравма – це травми, після якої непрацездатність триває не більше доби (поріз кінцівок пальців чи долоні);

- легка травма – травма, результатом якої є втрата працездатності за професією більше ніж на одну добу. Після нетривалого лікування працівник повертається на роботу,

- тяжка травма – травма, яка призводить до стійкої втрати працездатності за професією (повністю або частково). Процес лікування триває довго, причому може завершитися встановленням інвалідності (I група – при повній втраті працездатності; II група – неповній і III – при частковій);

- смертельна травма – травма, після отримання якої смерть настає одразу або під час лікування ще до встановлення інвалідності.

Крім того, травми можуть бути одиночними та груповими (якщо травмується два і більше працівників).

За страховою ознакою травми поділяють на виробничі та невиробничі.

Сукупність виробничих травм називають **виробничим травматизмом**.

Подію, яка викликала травму, називають **нешасним випадком**.

**Нешасний випадок на виробництві** – обмежена в часі подія або раптовий вплив на працівника небезпечного виробничого фактора чи середовища, що сталися у процесі виконання ним трудових обов'язків, внаслідок яких заподіяно шкоду здоров'ю або настала смерть.

Нешасні випадки за видами класифікуються: без втрати працездатності; з тимчасовою втратою працездатності; зі стійкою втратою професійної працездатності; одиничні; групові; нещасні випадки зі смертельним наслідком.

**Професійне захворювання** - захворювання, що виникло внаслідок професійної діяльності та спричинене винятково або переважно впливом речовин і певних видів робіт та інших факторів, пов'язаних з роботою.

## **2. Основні причини виробничого травматизму і професійної захворюваності.**

Успішна профілактика виробничого травматизму та професійної захворюваності можлива лише при умові ретельного вивчення причин їх виникнення. Для полегшення цього завдання прийнято поділяти причини виробничого травматизму і професійної захворюваності на наступні основні групи: організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні, економічні, психофізіологічні.

### **Організаційні причини:**

- незадовільне функціонування, недосконалість або відсутність системи управління охороною праці;
- відсутність або неякісне проведення навчання з питань охорони праці;
- порушення вимог інструкцій, правил, норм, стандартів;
- допуск до роботи без навчання та перевірки знань охорони праці;
- порушення технологічних регламентів, правил експлуатації устаткування, транспортних засобів, інструменту;
- порушення норм і правил планово-попереджувального ремонту устаткування;
- відсутність або невикористання засобів індивідуального захисту;
- відсутність контролю;
- недостатній технічний нагляд за небезпечними роботами;
- використання устаткування, механізмів та інструменту не за призначенням;
- незадовільний стан території, проїздів, проходів.

### **Технічні причини:**

- несправність виробничого устаткування, механізмів, інструменту;

- недосконалість технологічних процесів;
- конструктивні недоліки устаткування;
- недосконалість або відсутність захисного огороження, запобіжних пристроїв, засобів сигналізації та блокування.

#### **Санітарно-гігієнічні причини:**

- підвищений (вище ГДК) вміст у повітрі робочих зон шкідливих речовин;
- недостатнє чи нераціональне освітлення;
- підвищені рівні шуму, вібрації;
- незадовільні мікрокліматичні умови;
- наявність різноманітних випромінювань вище допустимих значень;
- порушення правил особистої гігієни.

#### **Економічні причини:**

- нерегулярна виплата зарплати;
- низький заробіток;
- неритмічність роботи;
- прагнення до виконання понаднормованої роботи;
- робота за сумісництвом чи на двох різних підприємствах.

#### **Психофізіологічні причини:**

- помилкові дії внаслідок втоми працівника через надмірну важкість і напруженість роботи;
- монотонність праці;
- хворобливий стан працівника;
- необережність;
- невідповідність психофізіологічних чи антропометричних даних працівника використовуваній техніці чи виконуваній роботі;
- незадоволення роботою;
- несприятливий психологічний мікроклімат у колективі;
  - алкогольне і наркотичне сп'яніння або токсикологічне отруєння;
  - низька нервова – психічна стійкість;
  - травмування внаслідок протиправних дій інших осіб та інші.

### **3. Розслідування та облік нещасних випадків**

Згідно чинного Положення про порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві (далі – Положення). *розслідуванню підлягають травми, гострі професійні захворювання, отруєння (далі – нещасні випадки), що сталися після одноразового впливу шкідливих речовин або факторів, теплові удари, опіки, обмороження, утуплення, ураження електричним струмом, блискавкою та іонізуючими випромінюваннями, uszkodження, отримані внаслідок аварій, пожеж, стихійного лиха (землетрусів, зсувів, повеней, ураганів та інших надзвичайних подій), контактів з тваринами, комахами та іншими представниками флори й фауни, що призвели до втрати працівником працездатності на один робочий день чи більше, або до необхідності перевести потерпілого на іншу (легшу роботу) терміном не менше, ніж на один робочий день, або до смерті потерпілого на підприємстві .*

За результатами роботи комісії з розслідування нещасного випадку (якщо випадок пов'язаний з виробництвом) складається акт за формою Н-5. Коли ж нещасний випадок стався на території підприємства або під час проїзду на роботу чи з роботи на транспорті підприємства, наданого для доставки працівників, чи на власному транспорті, який використовується в інтересах підприємства за дорученням роботодавця, перебування на

транспортному засобі або на його стоянці, на території вахтового селища, у тому числі й під час міжзмінного відпочинку і, якщо причина нещасного випадку пов'язана з виконанням потерпілим трудових (посадових) обов'язків або з впливом на нього шкідливих виробничих факторів чи середовища, виконанням робіт в інтересах підприємства, на якому працює потерпілий (надання необхідної допомоги іншому працівникові, запобігання аваріям, рятування людей та майна підприємства тощо), ліквідацією аварій, пожеж та наслідків стихійного лиха на виробничих об'єктах і транспортних засобах, що використовуються підприємством, наданням шефської допомоги, під час прямування працівника до об'єкта обслуговування за затвердженими маршрутами або до будь-якого об'єкта за дорученням власника – складається акт за формою Н-1.

Про нещасний випадок свідок або сам потерпілий повинні терміново повідомити безпосередньо керівника робіт або іншу посадову особу. Це дуже важливо для подальшого правильного визначення обставин та причин нещасного випадку. Тому кожен працівник повинен про це не тільки знати, а й виконувати цю вимогу. Про це інженер з охорони праці повинен говорити під час проведення вступного інструктажу, а майстер - під час проведення всіх інших видів інструктажу.

Реєстрація всіх нещасних випадків на виробництві (навіть таких, що не призвели до втрати працездатності) – основа для повного аналізу їх причин, опрацювання профілактичних заходів щодо їх запобігання.

Якщо травма незначна, то потерпілий повинен мати можливість обробити рану асептичними засобами, перев'язати її. Для цього у кожному структурному підрозділі повинна бути аптечка з повним набором необхідних медикаментів, перев'язувальних матеріалів, іммобілізуючих та інших засобів першої допомоги. Після цього потерпілому у будь-якому випадку необхідно звернутись до травм пункту, навіть якщо травма не викликає занепокоєння, що дасть змогу в подальшому, під час її загоєння, уникнути ускладнень. Якщо травма серйозна, то потерпілому до прибуття лікаря надається перша допомога, яку повинен забезпечити або безпосередній керівник потерпілого, або свідок.

У разі необхідності керівник робіт або уповноважена особа підприємства повинні організувати доставку потерпілого до лікувально-профілактичної установи, повідомити про нещасний випадок роботодавця, а також відповідну профспілкову організацію. Коли потерпілий є працівником іншого підприємства – повідомити його роботодавця. Керівник підприємства повинен повідомити про нещасний випадок відповідний орган виконавчої дирекції Фонду. Якщо ж нещасний випадок стався внаслідок пожежі, то керівник повідомляє також місцеві органи пожежно-рятувальної служби, а за гострого професійного отруєння – санепідстанцію та робочий орган виконавчої дирекції Фонду.

Але у першу чергу керівник робіт повинен повідомити про нещасний випадок службу охорони праці. Отримавши повідомлення, інженер з охорони праці повинен терміново прибути на місце події, щоб упевнитись, що на місці події все залишилось без змін та опитати потерпілого. Якщо потерпілий знаходиться в травм пункті, піти туди. Опитування потерпілого повинно бути здійснено якомога швидше. А як бути, якщо нещасний випадок стався після закінчення робочого часу інженера з охорони праці? Чи обов'язково інженеру з охорони праці прибути на місце події, чи ні? Тут все залежить від діючої на підприємстві системи.

За незначних травм, пояснення від потерпілого та свідків можуть взяти керівник робіт чи відповідальний черговий, якщо такий є (особливо у нічну зміну), щоб потім передати ці документи інженеру з охорони праці. Маючи ці пояснення, інженер з охорони праці зможе



наступного дня більш докладно з'ясувати всі подробиці нещасного випадку. У всіх інших випадках присутність інженера з охорони праці на місці події обов'язкова.

Згідно з п. 16 Положення роботодавець після отримання повідомлення про нещасний випадок повинен обов'язково повідомити про це відповідний робочий орган виконавчої дирекції Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, організувати розслідування нещасного випадку, утворивши комісію з розслідування. Чи необхідно видавати наказ (розпорядження) про її призначення?

Так. Пунктом 17 Положення визначено склад комісії з розслідування, тобто перелік посадових осіб, які повинні входити до складу комісії. Наказом (розпорядженням) призначається персональний склад комісії (керівник служби охорони праці підприємства (голова комісії), керівник структурного підрозділу, представник профспілкової організації, членом якої є потерпілий, або уповноважений трудового колективу з питань охорони праці (у новому Законі «Про охорону праці» це уповноважений найманих працівників), якщо потерпілий не є членом профспілки, а у разі гострих професійних захворювань (отруєнь) також спеціаліст санепідстанції) та термін закінчення розслідування, особливо, якщо керівника робіт не було своєчасно повідомлено про нещасний випадок, або якщо втрата працездатності потерпілого від отриманої травми настала не одразу.

Пунктом 17 Положення передбачено також, що потерпілий або його довірена особа мають право брати участь у розслідуванні нещасного випадку, хоча до складу комісії вони не входять. У чому ж тоді полягає завдання їх участі? Перш за все у праві потерпілого (чи його довіреної особи) ознайомитися із поясненнями свідків, зібраними у ході розслідування, висновками експертів, схемою місця події тощо.

Комісія протягом 3 діб повинна скласти акти за формами Н-5 та Н-1. Акт за формою Н-5 складається у двох екземплярах, а за формою Н-1 – у шести. Роботодавець повинен протягом доби після закінчення розслідування затвердити акт за формою Н-1. Один екземпляр акта видається потерпілому або особі, яка представляє його інтереси. У службі охорони праці не повинні зберігатись акти, які належать керівникові структурного підрозділу, профкому тощо. Якщо у службі охорони праці зберігається більше одного екземпляра, це означає, що інженер з охорони праці не виконує покладені на нього обов'язки і порушує вимоги Положення.

Цим же п. 17 передбачено, що коли нещасний випадок, що стався, може мати інвалідний наслідок, до складу комісії повинен бути включений представник виконавчої дирекції Фонду. Реалізація цієї вимоги утруднена через відсутність конкретної схеми визначення тяжкості травми. Раніше існувало поняття «тяжкий нещасний випадок» і було затверджене Міністерством охорони здоров'я СРСР «Схема визначення тяжкості виробничих травм».

Групові та смертельні випадки розслідуються спеціальною комісією, яка призначається органом державного нагляду, а у разі загибелі більше 5 чоловік або травмування 10 і більше осіб, комісія може призначатись Кабінетом Міністрів. Якщо з цього приводу не було прийнято спеціального рішення Кабінету Міністрів, то комісія призначається наказом Держгірпромнагляду. За результатами розслідування, визначеними актом спеціального розслідування (форма Н-5), складається акт за формою Н-1 у двох екземплярах на кожного потерпілого окремо, який підписується головою та членами комісії і затверджується роботодавцем.

Посадова особа органу державного нагляду за охороною праці згідно зі ст. 34 Положення має право, у разі необхідності, із залученням представників робочого органу

виконавчої дирекції Фонду та профспілкової організації проводити розслідування нещасного випадку й видавати обов'язкові для виконання роботодавцем приписи щодо необхідності складання акта та взяття нещасного випадку на облік.

У разі відмови власника скласти акт за формою Н-1 чи незгоди потерпілого або особи, яка представляє його інтереси, з обставинами та причинами нещасного випадку питання вирішується відповідним органом державного нагляду за охороною праці або у порядку, передбаченому законодавством про розгляд трудових спорів.

Кожен нещасний випадок за обставинами та причинами має свою специфіку і щоб правильно провести розслідування необхідно володіти методикою його проведення.

Методика розслідування нещасних випадків з тимчасовою втратою працездатності, групових, з можливим настанням інвалідності та смертельних нещасних випадків у принципі однакова. Під час проведення розслідування необхідно:

- провести обстеження місця нещасного випадку;
- опитати потерпілих, свідків, взяти письмове пояснення у свідків, а також пояснення представників адміністративно-технічного персоналу підприємства;
- ознайомитись з необхідними документами;
- організувати (у разі необхідності) проведення технічних розрахунків, лабораторних досліджень, випробувань та інших необхідних робіт;
- зробити фотознімки місця нещасного випадку або пошкодженого об'єкта, виконати необхідні ескізи та схеми;
- встановити обставини та причини нещасного випадку;
- визначити відповідальних за нещасний випадок;
- розробити заходи щодо запобігання подібним випадкам.

Відповідно до Положення спеціаліст служби охорони праці очолює комісію з розслідування нещасного випадку. Тому цілком логічно й те, що він повинен організувати її роботу. Задля об'єктивності розслідування він повинен вилучити у керівників робіт усю документацію, яка може підтверджувати безпечну її організацію (журнал інструктажів, карту технологічного процесу, паспорт на обладнання, інструкцію з технічної експлуатації обладнання, журнал проведення курсового навчання та протокол перевірки знань з охорони праці, журнал першого ступеня адміністративно-громадського контролю, якщо він діє, особисту картку потерпілого).

Спеціаліст з охорони праці повинен визначити перелік нормативно-правових актів, що регулюють безпеку робіт, під час виконання яких стався нещасний випадок, і визначити пункти правил, які не були виконані, щоб встановити конкретні порушення. Спеціаліст з охорони праці зберігає у себе всі копії протоколів опиту свідків та потерпілого, схем місця події та фотознімків місця події.

### **Огляд місця, де стався нещасний випадок**

Одним з головних елементів розслідування нещасного випадку є ретельне обстеження місця події, що допомагає об'єктивно розібратися в обставинах та причинах, які призвели до нещасного випадку:

Після отримання перших відомостей про нещасний випадок треба обов'язково скласти приблизний план розслідування, до якого треба включити всі питання, які необхідно з'ясувати, та необхідні для цього дії.

План розслідування нещасного випадку, обставини якого викладені вище, може виглядати так:

1. Перевірити місцезнаходження інструменту, пристроїв, засобів виробництва та захисту, отвору, що пробивався, та чи збережено обстановку на місці події.
2. З'ясувати, у якому положенні було тіло потерпілого після нещасного випадку.
3. З'ясувати, хто давав завдання та які інструменти, пристрої необхідно було застосовувати.
4. З'ясувати, чи була необхідність проведення роботи саме в цьому місці.
5. Вилучити наряд на виконання роботи, під час якої стався нещасний випадок.
6. Визначити місце роботи на момент нещасного випадку.
7. Перевірити наявність та ознайомитись з актом (схемою) на прокладання схованої електропроводки у місці проведення робіт.
8. Ознайомитись зі схемою електропроводки та наявністю систем захисту і відключення.
9. Ретельно оглянути інструмент, яким працював потерпілий, і особливо ту його частину, яка мала контакт з електропроводкою.
10. Зробити фотознімок місця нещасного випадку (місця роботи, отвору, пошкодженої електропроводки, інструменту, тіла).
11. Взяти пояснення від керівника робіт, потерпілого (якщо це можливо).
12. Опитати свідків, які працювали поряд.
13. Вилучити журнал реєстрації інструктажів з питань охорони праці та зробити копію особистої картки потерпілого.
14. Перевірити відповідність кваліфікації потерпілого виконуваній роботі, наявність відповідної групи електробезпеки.
15. Отримати висновок медпункту та медичної установи про характер та тяжкість ушкодження.

Якщо стався нещасний випадок із смертельним наслідком, необхідно сфотографувати тіло потерпілого на місці пригоди з двох-чотирьох сторін або окреслити його контури. Якщо нещасний випадок стався поза приміщенням під час негоди (дощ, сніг, сильний вітер), місце події необхідно прикрити.

Слід пам'ятати, що обстановку на місці події не завжди можна зберегти через необхідність подання допомоги потерпілому, запобігання травмування працюючих поряд та ліквідації наслідків аварії, які можуть бути небезпечними навколишньому середовищу та працівникам. У таких випадках необхідно намагатися вносити якомога менше змін в обстановку. Недопустимо навмисно «наводити порядок» до прибуття комісії з розслідування аварії чи нещасного випадку. Події з тяжкими наслідками, як правило, не залишаються непоміченими, тому таке «наведення порядку» ускладнює розслідування та збільшує провину відповідальних осіб. На це необхідно звертати особливу увагу.

Під час розслідування нещасного випадку підлягають ретельному огляду (якщо необхідно й експертизі):

- робоче місце та обладнання, на якому стався нещасний випадок;
- інструмент, пристрої, інші предмети, якими було травмовано постраждалого;
- засоби індивідуального захисту, якими користувався постраждалий, щоб з'ясувати їх захисні властивості;
- засоби колективного захисту, сигналізація, блокуючі пристрої;
- цех (дільниця) в цілому для визначення технічного стану робочих місць, обладнання, аналогічних тому, на якому стався нещасний випадок, щоб встановити, чи діє в такому підрозділі запроваджена на підприємстві система безпеки праці.

### **Складання акту за формою Н-1**

Акт у шести примірниках протягом доби після закінчення розслідування повинен бути затверджений роботодавцем і протягом трьох діб надісланим: потерпілому або його довірній особі; відповідному робочому органу виконавчої дирекції Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та профзахворювань України; відповідному територіальному органу Держнагляду; профспілковій організації, членом якої є потерпілий; керівникові (спеціалістові) служби охорони праці підприємства; керівникові цеху або іншого структурного підрозділу, де стався нещасний випадок. У разі гострого професійного отруєння (захворювання) копія акта за формою Н-1 направляється до санепідстанції.

*Примірник акта за формою Н-1 разом з матеріалами розслідування, який знаходиться у службі охорони праці, повинен зберігатися на підприємстві, працівником якого є (був) потерпілий, 45 років. Інші примірники акта та його копії зберігаються до здійснення всіх намічених в них заходів, але не менше двох років.*

Контроль за своєчасним і правильним розслідуванням, документальним оформленням та обліком нещасних випадків, виконанням заходів щодо усунення причин здійснюється органами Держгірпромнагляд, а також робочими органами виконавчої дирекції Фонду. Громадський контроль здійснюється через уповноважених найманими працівниками осіб з питань охорони праці і профспілки в особі їхніх виборних органів та представників.

Роботодавець зобов'язаний аналізувати причини нещасних випадків, опрацьовувати і здійснювати заходи щодо запобігання виробничому травматизму та професійним захворюванням, інформувати працівників про стан охорони праці, причини аварій, нещасних випадків і профзахворювань, а також про вжиті для їх усунення заходи.

Ця робота організовується і частково виконується спеціалістами з охорони праці.

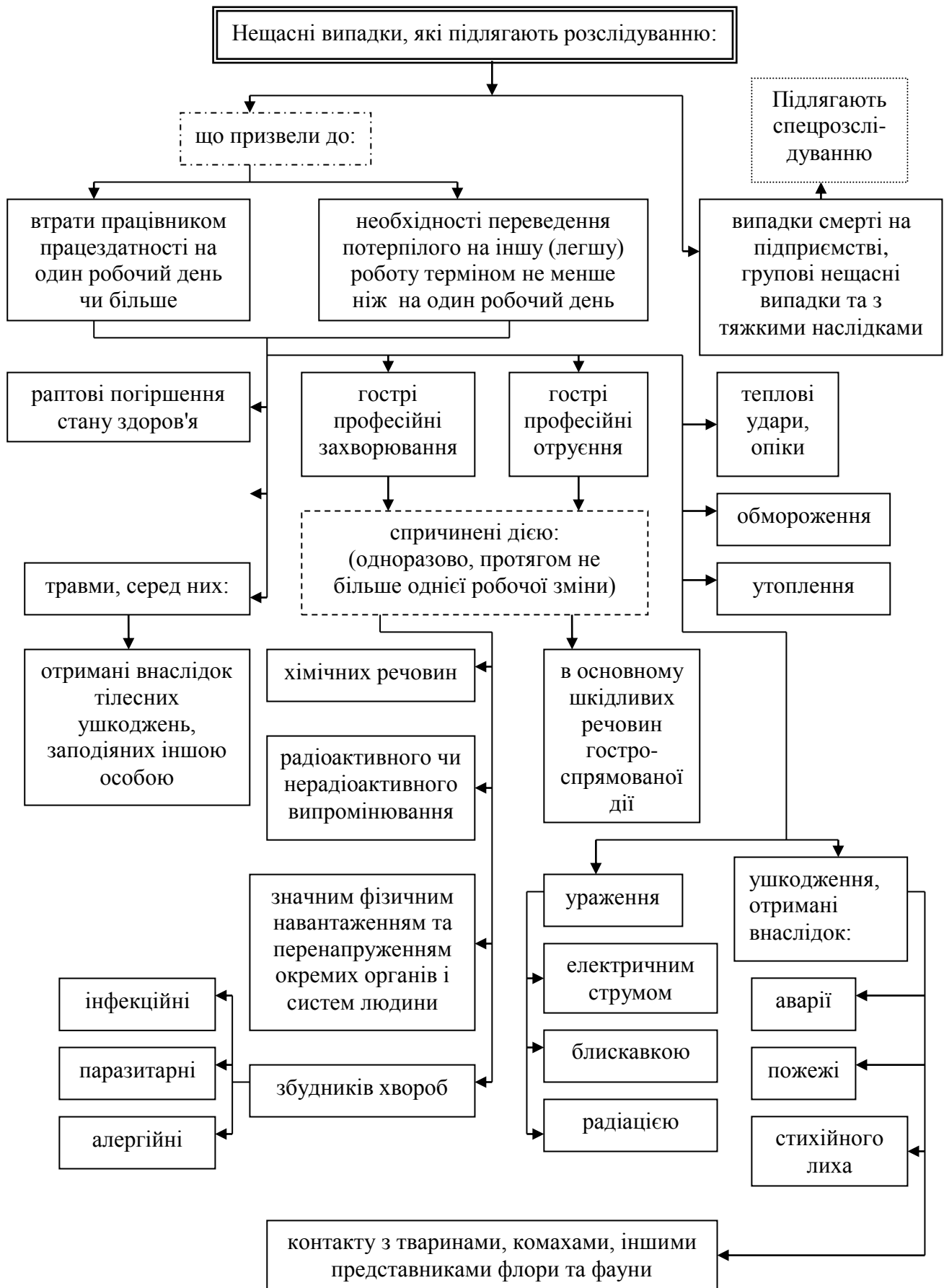


Рисунок 2 - Перелік видів нещасних випадків на виробництві, які підлягають розслідуванню

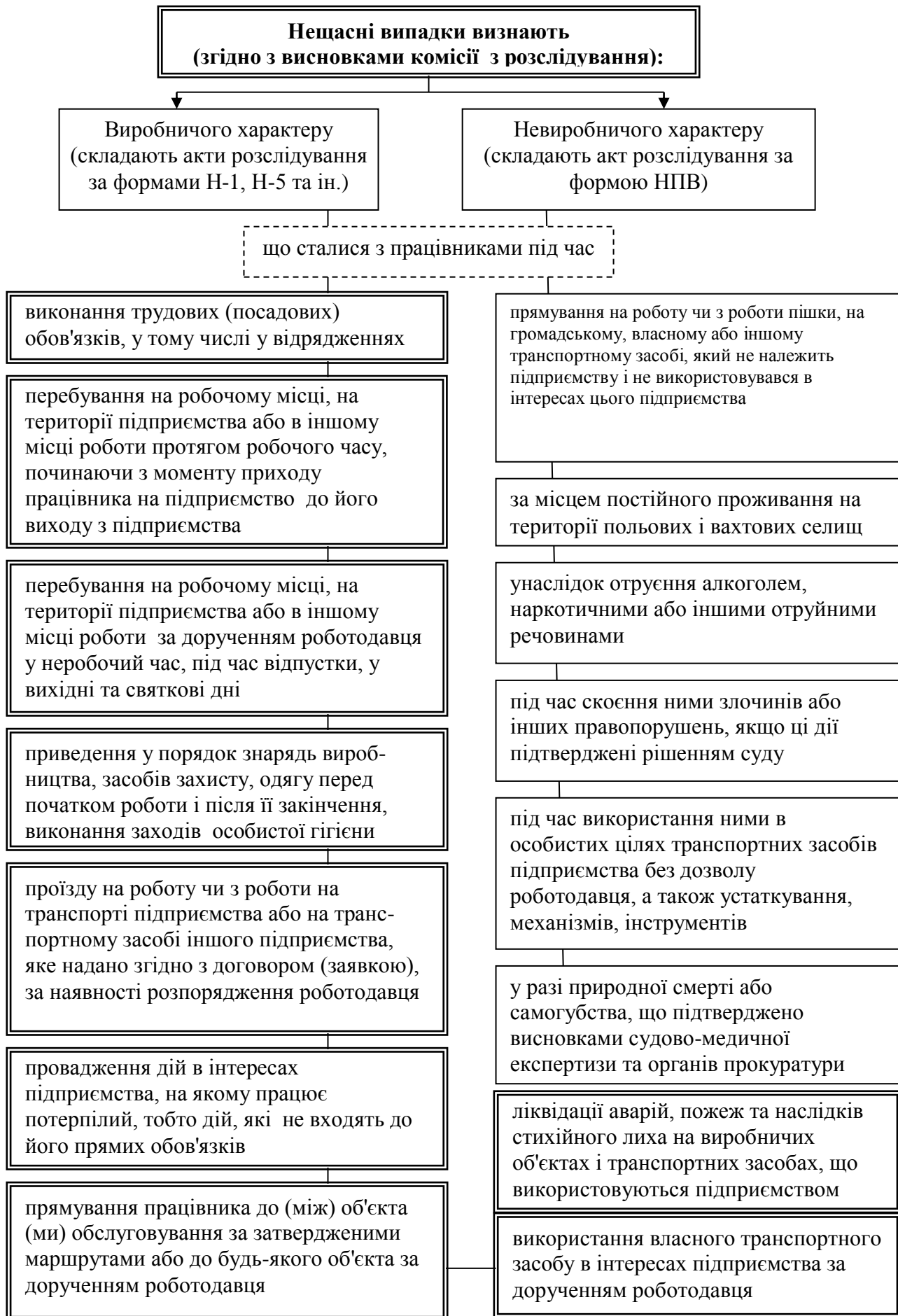


Рисунок 3 - Перелік обставин виробничих нещасних випадків

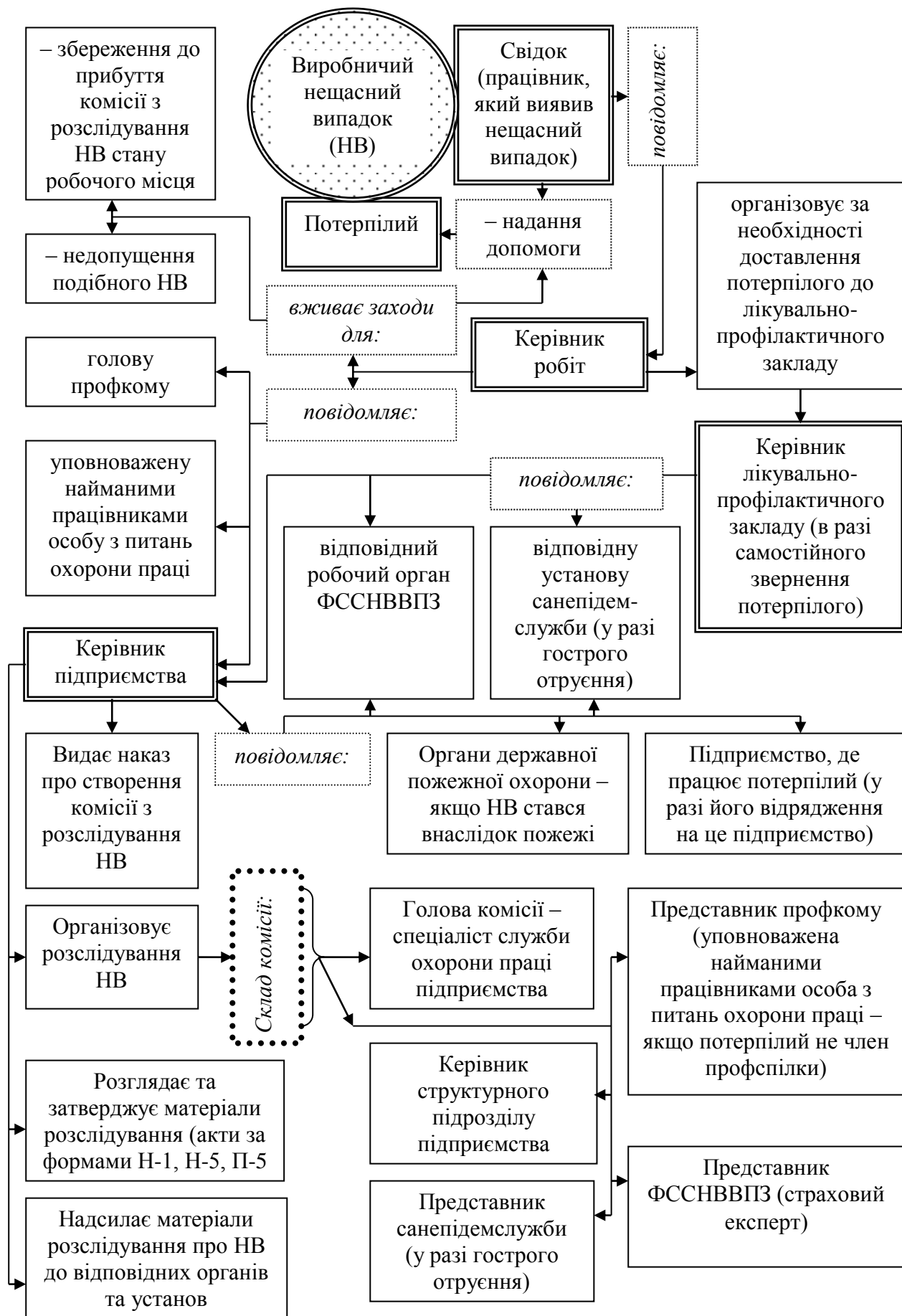


Рисунок 4 - Порядок розслідування нещасних випадків на виробництві

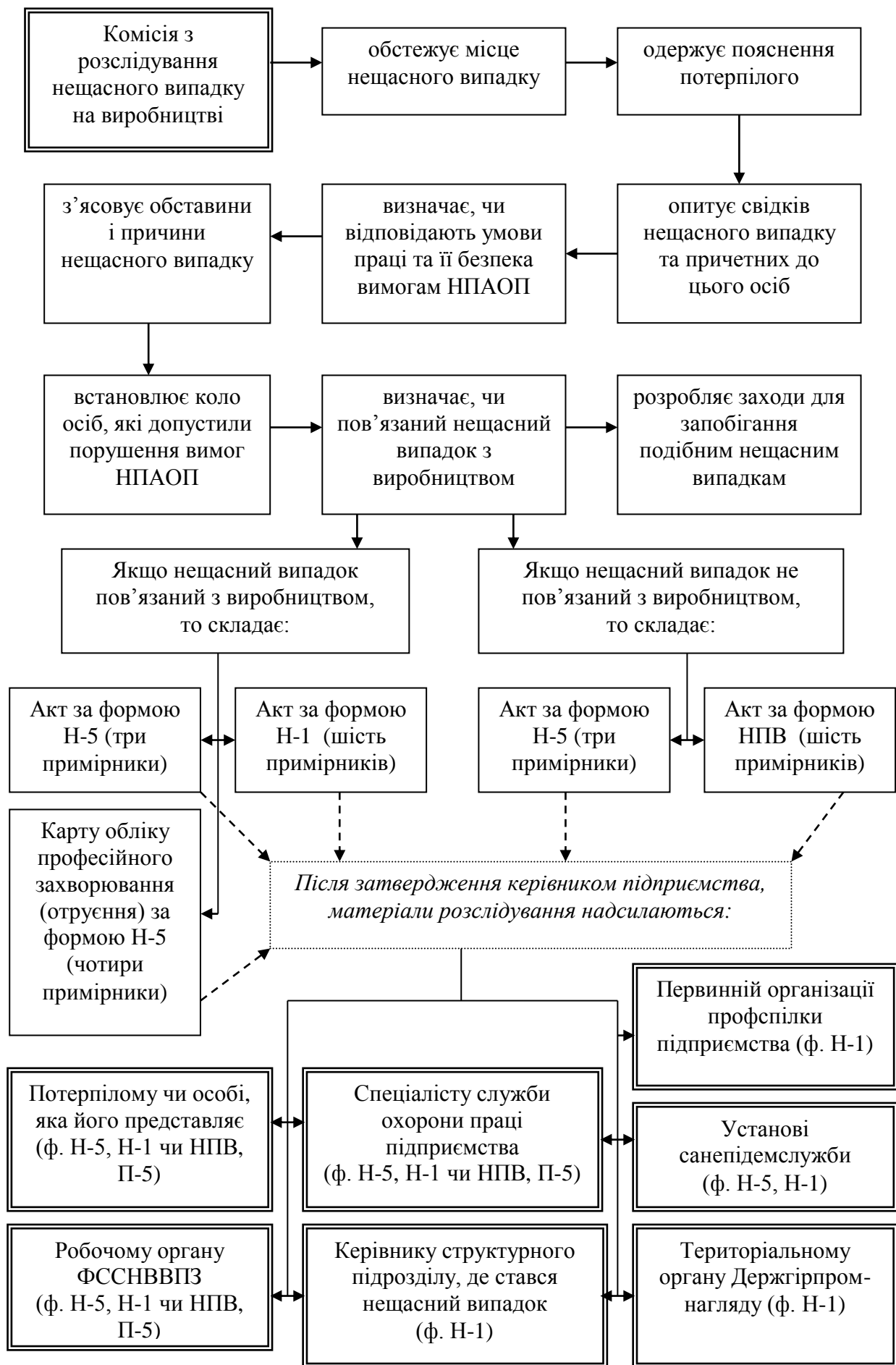


Рисунок 5 - Дії комісії з розслідування нещасних випадків на виробництві





Рисунок 6 - Матеріали спеціального розслідування нещасного випадку

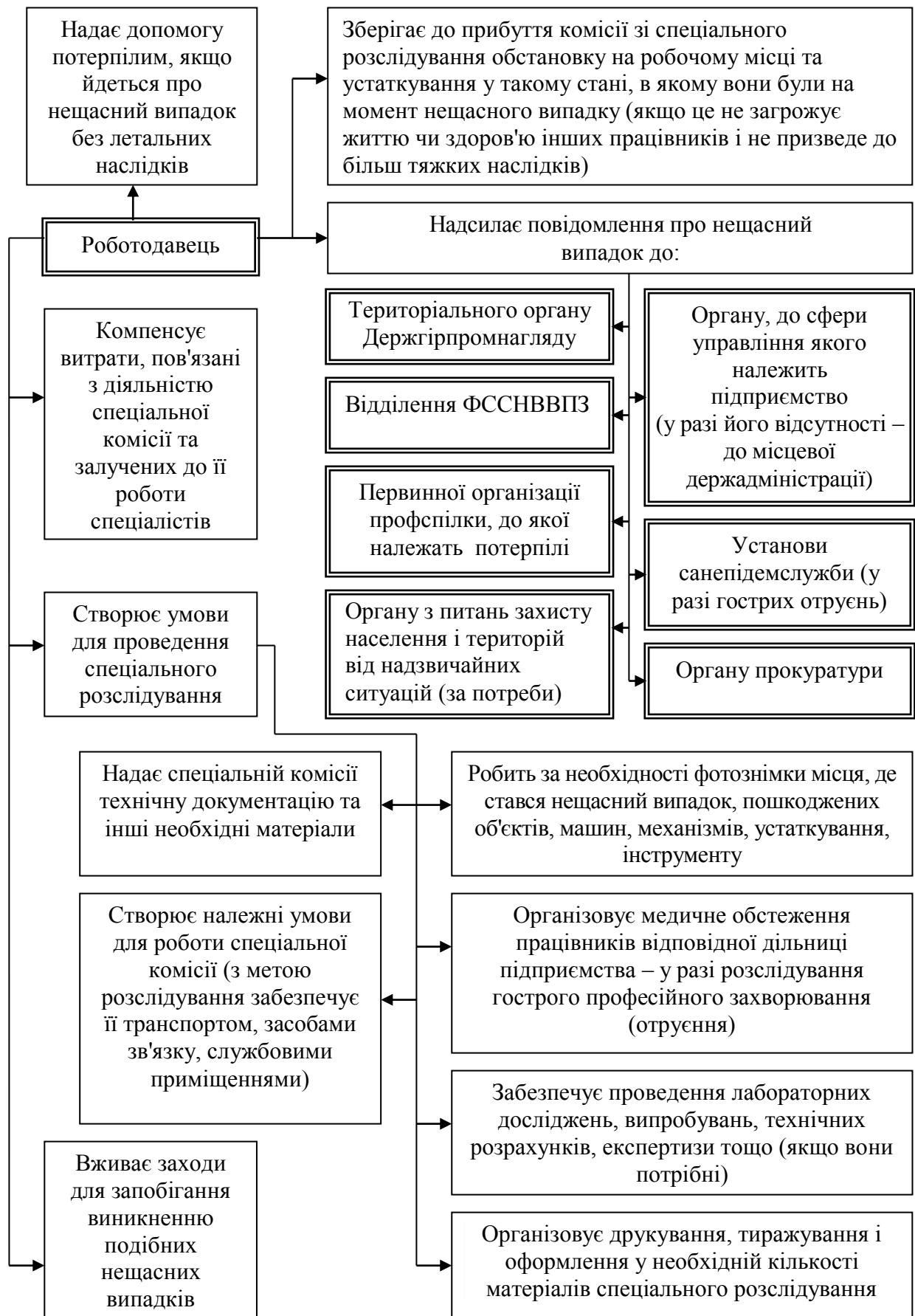


Рисунок 7 - Обов'язки роботодавця після НВ на виробництві із смертельним наслідком чи такого, що стався з групою працівників

## 4. Профілактика нещасних випадків

### Загальні положення

Розробка заходів щодо попередження нещасних випадків – головна мета всіх теоретичних та практичних робіт в галузі охорони праці. Для забезпечення безпеки праці застосовуються засоби захисту, котрі поділяються на дві групи: колективного та індивідуального захисту.

*Засоби колективного захисту* виключають вплив на працюючого небезпечного виробничого фактора, що зумовлений рухом або переміщенням матеріального тіла.

*Засоби індивідуального захисту* видаються робітникам індивідуально. Вони забезпечують захист органів людини від дії шкідливих та небезпечних виробничих факторів. Нижче наводиться характеристика та кваліфікація згаданих засобів захисту.

*До засобів колективного захисту* відносять огорожувальні пристрої. Огороджувальні засоби поділяють на дві групи: огорожувальні пристрої рухомих частин, але не різальних інструментів і огорожувальні пристрої різальних інструментів.

Пристрої першої групи можуть бути постійними, наглухо закріпленими, знімними, відкидними, висувними, пересувними або з дверцятами. Це залежить від особливостей огорожувального органа (вузла), особливостей його експлуатації, місця у верстаті. Часто використовуються знімні огорожувальні пристрої, котрі постійно закривають пасову, зубчасту, ланцюгову чи іншу передачу. Вони можуть бути у вигляді кожухів, козирків, планок, бар'єрів і екранів. За способом виготовлення вони поділяються на суцільні, несущі і комбіновані.

Огороджувальні засоби різальних інструментів можуть огорожувати їх неробочу частину, тільки робочу їх частину або ту і іншу. Здебільшого огороження виконують і інші функції, проте у всіх випадках вони мають виконувати основну функцію – огороження небезпечної для робітників зони.

Огороження можуть наглухо закривати інструмент (неробочу його частину), періодично переміщатися рукою робітника, бути кінематично пов'язаними і автоматичними. Вони не повинні бути громіздкими, не створювати незручностей у роботі, не знижувати продуктивності праці та якості обробки, але повинні бути технологічними, міцними і не обмежувати видимості робочої зони, легко зніматися та встановлюватися і входити до комплексу верстата. Огороження блокується з пусковим пристроєм.

Запобіжні засоби призначені для ліквідації небезпечного виробничого фактора у джерелі його утворення. За характером дії вони поділяються на блокувальні та обмежувальні. Блокувальні пристрої за конструктивним виконанням поділяють на муфти, штифти, клапани, шпонки, мембрани, пружини, сільфони і шайби.

Блокувальні пристрої призначені для вимкнення або запобігання можливості увімкнення джерела безпеки при знятому (відкритому) огорожувальному пристрої. Найбільш поширені в деревообробці електричні блокування, принцип роботи котрих полягає в автоматичному відключенні електричного живлення або неможливості увімкнення верстата при знятому або відкинутому огороженні. Електромеханічне блокування застосовується на дверцятах електрошаф, котрі закривають електророзподільвальні пристрої, на дверцятах і люках, що ведуть в небезпечні зони тощо.

Принцип дії фотоелектричного блокування полягає в перетині світлового променя, спрямованого на фотоелемент і зміні величини світлового потоку, що падає на нього, внаслідок чого змінюється сила струму, котрий подається на вимірно-командний пристрій. Подається імпульс на ввімкнення виконавчого механізму захисного пристрою.

Пневматичне та гідравлічне блокування застосовується у пневмо- та гідросистемах і виготовляється у вигляді клапанів та мембран. Запобіжні мембрани призначені для захисту хімічного устаткування від руйнування за умов аварійного зростання тиску. Основним недоліком запобіжних розривних мембран є те, що після їх спрацювання отвір скидання тиску залишається відкритим.

Гальмівні пристрої призначені для сповільнення або зупинки виробничого устаткування під час виникнення небезпечної виробничої ситуації. За конструктивним виконанням гальмівні пристрої поділяються на колодкові, стрічкові, дискові, за формою – конічні та клинові. За способом спрацювання вони можуть бути ручними, автоматичними і напівавтоматичними. За принципом дії гальмівні пристрої поділяються на механічні, електромагнітні, пневматичні, гідравлічні та комбіновані. Гальмівні пристрої використовуються для швидкої зупинки валів, шпинделів після виключення верстата.

Пристрої автоматичного контролю та сигналізації призначені для контролю передавання та відтворення інформації (кольорової, звукової, світлової тощо) з метою привернення уваги працюючих та прийняття ними рішень за прояву або можливого виникнення небезпечного виробничого фактора. За призначенням ці пристрої поділяються на інформаційні, попереджувальні, аварійні та відповідні. За характером спрацювання сигналу – постійні або пульсуючі. За контрольованим параметром сигналізація може контролювати тиск, температуру, вологість, загазованість, шум, вібрацію, частоту обертання, початок пуску тощо.

Сигналізація застосовується самостійно або разом з огорожувальними, запобіжними, пусковими пристроями, пристроями керування обладнанням. Слід надавати перевагу такій сигналізації, котра сигналізує, попереджує та автоматично усуває небезпеку. Світлова, звукова або світлозвукова сигналізація подається під час групового обслуговування агрегатів, багатоповерхового розташування устаткування, перед пуском для попередження працюючих про необхідність вживання заходів перестороги.

Пристрої дистанційного керування призначені для управління технологічними процесами або виробничим устаткуванням за межами небезпечної зони. Це найефективніші засоби безпеки. Завдяки ним робітники виводяться з зон інтенсивного переміщення предметів праці, шумних та гарячих ділянок і можуть навіть перебувати в іншому приміщенні. Впровадження поточкових механізованих та автоматизованих ліній супроводжується застосуванням дистанційного управління та підвищенням безпеки праці.

**Засоби індивідуального захисту** застосовують в тих випадках, коли безпека робіт не може бути забезпечена конструкцією обладнання, організацією виробничих процесів, архітектурно-планувальними рішеннями та засобами колективного захисту. Вони підлягають оцінці за захисними, фізіологічними та експлуатаційними показниками.

Засоби захисту шкірного покриву (спеціальний одяг) видаються робітникам та інженерно-технічним працівникам для захисту тіла від забруднення, механічних впливів, води, вологи, кислот, лугів, підвищених або понижених температур, радіоактивних речовин, нафти і жирів, для захисту від біологічних факторів. Залежно від призначення та виду шкідливого фактора, спецодяг виготовляють з гладкофарбованого полосника з просочуванням, лавсанобавовняної тканини, сукняної напіввовняної тканини з поліпропіленом, кислотозахисного сукна, нетканого прошивного нітратного полотна.

Для захисту працюючих від впливу вологи застосовують спецодяг з бавовнянопаперових та льняних тканин з водозахисним просочуванням і гумовим покриттям. Спецодяг загального призначення, що захищає робітників від виробничого

забруднення, механічних пошкоджень і холоду, виготовляється із звичайних бавовняно-паперових тканин.

Засоби захисту органів дихання та слуху забезпечують ефективний захист людини від шкідливого впливу різних забруднень (пилу, газу, пари, аерозолей), які є в повітрі робочої зони та від нестачі кисню.

Слід зауважити, що необхідна безпека повинна забезпечуватись гігієнічним нормуванням з встановленням гранично допустимої концентрації (ГДК) або гранично допустимого рівня (ГДР) шкідливих факторів. Цьому сприяє ефективна загальнообмінна та місцева вентиляція, застосування водяного зрошування запиленого повітряного середовища тощо. Спеціальними захисними засобами є протигази та респіратори. Ці засоби поділяються на фільтруючі та ізолюючі.

Фільтруючі засоби забезпечують захист в умовах обмеженого вмісту шкідливих речовин.

Ізолюючі засоби застосовують під час аварій та великих викидів шкідливих речовин в атмосферу.

Засобами захисту слуху від інтенсивного шуму (якщо його неможливо знизити конструктивними засобами) є навушники та заглушки. Навушники знижують високочастотний шум на 40 дБ, а вушні вкладиші – до 25 дБ.

Засоби захисту голови, обличчя і очей попереджують вплив пилу, стружки та падаючих предметів застосуванням спеціальних окулярів, масок, щитків, капелюхів та касок. Окуляри застосовуються в токарних цехах, під час заточування інструментів тощо. Маски, щитки і капелюхи використовуються в ремонтних цехах, а каски – на завантажувально-розвантажувальних роботах.

Засоби захисту ніг та рук. Для зовнішніх робіт під час холодного та перехідного періоду року використовується валяне взуття, а для робіт з використанням кислот, лугів та клеїв – гумові чоботи. Під час роботи у вогких, холодних умовах одягають утеплені клеєні та гумові чоботи.

Засобом захисту рук від механічних пошкоджень, опіків, холоду є рукавиці і рукавички. Найчастіше використовують бавовняно-паперові рукавиці.

Під час роботи зі слабкими кислотами і лугами для захисту пальців рук використовують гумові напальчники, а для захисту від порізів і забруднень – шкіряні напальчники.

Засоби запобігання ураження електричним струмом. Поряд з колективними засобами захисту слід використовувати індивідуальні засоби. До них відносять діелектричні рукавички, боти, чоботи, калоші, виготовлені зі спеціальної діелектричної гуми. Особливу увагу слід звертати на справність засобів, перед використанням оглядати їх.

Допоміжні захисні засоби призначені для захисту персоналу від падіння з висоти (запобіжні пояси та страхувальні канати), для безпечного підймання на висоту (драбини, кігті), а також для захисту від світлового, теплового, механічного та хімічного впливів (захисні окуляри, протигази, рукавиці, спецодяг)

За порушення нормативних актів про охорону праці, невиконання розпоряджень посадових осіб органів державного нагляду з питань охорони праці керівники підприємств, організацій, установ можуть притягатися органами Держгірпромнагляду до сплати штрафу. Максимальний розмір штрафу не може перевищувати 2% місячного фонду заробітної плати підприємства, організації, установи. Штрафи накладаються керівниками Держгірпромнагляду та місцевих органів.

## 5. Засоби захисту, що застосовуються для попередження нещасних випадків на виробництві

Відповідно до ДСТУ 2293-99 «Охорона праці. Терміни та визначення основних понять» **нешасний випадок на виробництві** — це раптове погіршення стану здоров'я чи настання смерті працівника під час виконання ним трудових обов'язків внаслідок короточасного (тривалістю не довше однієї робочої зміни) впливу небезпечного або шкідливого чинника.

Відповідно до ГОСТ 12.0.003—74 небезпечні та шкідливі виробничі фактори за природою дії поділяються на 4 групи: фізичні; хімічні; біологічні та психологічні.

Група фізичних небезпечних і шкідливих виробничих факторів поділяється на такі підгрупи:

- машини та механізми, що рухаються;
- незахищені рухомі елементи виробничого обладнання;
- вироби, заготовки, матеріали, що пересуваються;
- підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони;
- підвищена або понижена температура поверхні обладнання, матеріалу;
- підвищена або понижена температура повітря робочої зони;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищений рівень вібрації;
- підвищений рівень інфразвукових коливань;
- підвищений рівень ультразвуку;
- підвищений або понижений барометричний тиск у робочій зоні та його різке коливання;
- підвищена або понижена вологість повітря;
- підвищена або понижена рухомість повітря;
- підвищена або понижена іонізація повітря;
- підвищений рівень іонізуючого випромінювання в робочій зоні;
- небезпечний рівень напруги в електричній мережі, замкнення якої може статися через тіло людини;
- підвищений рівень статичної електрики;
- підвищений рівень електромагнітних випромінювань;
- підвищена напруженість електричного поля;
- підвищена напруженість магнітного поля;
- відсутність або недостатність природного освітлення;
- недостатня освітленість робочої зони;
- підвищена яскравість світла;
- понижена контрастність;
- пряме та відбите світло;
- підвищена пульсація світлового потоку;
- підвищений рівень ультрафіолетової радіації.

Група хімічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів поділяється на такі підгрупи:

- а) за характером впливу на організм людини:
  - ◆ загальнотоксичні;

- ◆ подразнюючі;
- ◆ сенсibiliзуючі;
- ◆ канцерогенні;
- ◆ мутагенні;
- ◆ такі, що впливають на репродуктивну функцію;

б) за шляхом проникнення в організм людини:

- через дихальні шляхи;
- через травну систему;
- через шкіряний покрив.

Група біологічних небезпечних та шкідливих факторів — це:

- ◆ мікроорганізми (бактерії, віруси тощо);
- ◆ макроорганізми (рослини та тварини).

Група психофізіологічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів за характером впливу поділяється на такі підгрупи:

- фізичні перевантаження;
- нервово-психічні перевантаження.

У свою чергу фізичні перевантаження поділяються на статичні, динамічні, гіподинамію, а нервово-психічні — на розумові перевантаження, перевантаження аналізаторів, монотонність праці та емоційні перевантаження.

Для забезпечення безпеки працюючих від впливу небезпечних виробничих факторів застосовуються засоби колективного захисту, які повністю або частково закривають доступ у зону, де діють небезпечні фактори, та виключають їх вплив у разі проникнення людини у простір, де вони виникають.

Засоби колективного захисту згідно з ГОСТ 12.4.011–80 поділяються на класи:

- нормалізації повітряного середовища приміщень та робочих місць;
- нормалізації освітлення виробничих приміщень та робочих місць;
- захисту від шкідливих і небезпечних факторів.

До засобів захисту від небезпечних факторів належать захисні та запобіжні пристрої, сигналізація безпеки, розриви та габарити безпеки, дистанційне управління.

Захисні пристрої застосовуються для ізоляції частин машин та механізмів, що рухаються, місць, де відлітають частки матеріалу, що обробляється, небезпечних щодо ураження електричним струмом частин обладнання, зон та ділянок, де існує постійна небезпека шкідливого впливу на людину температур, випромінювань тощо. Огороджуються канали, ями, колодязі, люки, різні прорізи, робочі місця, розташовані на висоті.

Огородження бувають тимчасові (переносні) для позначення небезпеки у зв'язку з проведенням будь-яких робіт (ремонт шляхів, проведення робіт у колодязях, очищення покрівель, будівель тощо), постійні нерухомі, що знімаються тільки під час ремонту (для огороження валів, гвинтів, шківів, шестерень) та ті, що періодично відкриваються в процесі роботи для встановлення чи зняття деталі.

Огородження можуть бути і електронними, що спрацьовують при наближенні або перетинанні контрольної зони (фотоелектронні, електромагнітні тощо). Для попередження випадкового проникнення людини в небезпечну зону захисні пристрої блокуються пусковим механізмом обладнання. В електричних пристроях при відкриванні чи знятті огороження зі струмовідних частин з них автоматично знімається напруга.

Запобіжні пристрої застосовують для обмеження виходу заданих небезпечних параметрів обладнання за межі допустимих. Цими параметрами можуть бути статичні та динамічні навантаження, довжина пересування механізму, рівень рідини, швидкість пересування, тиск пари, газу, води, температура, сила електричного струму тощо. Запобіжні пристрої спрацьовують автоматично, вимикаючи джерело параметру, що контролюється, або створюють умови для ослаблення його впливу.

Як колективний засіб від шкідливих та небезпечних факторів застосовується сигналізація безпеки. Це важливий засіб попередження, а не ліквідації небезпеки. До неї належать світлові, звукові, кольорові сигнали та різні показники (температури, тиску, рівня рідини тощо). Основними елементами таких приладів є різні датчики (механічні, фотоелектричні, теплові), які реагують на пересування предметів, зміну їх об'єму, наявність відповідних концентрацій шкідливих речовин та випромінювань.

Сигнальні кольори і знаки безпеки регламентуються ГОСТом 12.4.126—76\*. **Встановлено чотири сигнальні кольори: червоний, жовтий, зелений, синій.**

**Червоний сигнальний колір** застосовується як заборонний і вказує на безпосередню небезпеку та засоби

пожежогасіння. Він застосовується для нанесення заборонних написів і символів на знаках пожежної безпеки, для фарбування внутрішніх частин кожухів і корпусів, що відкриваються, тощо.

**Жовтий сигнальний колір** застосовується для попередження можливої небезпеки. Він наноситься на будівельні конструкції, елементи виробничого обладнання, запобіжні пристрої.

**Зелений сигнальний колір** застосовується для нанесення знаків, що вказують на безпеку і наказують, що треба робити.

**Синій сигнальний колір** застосовується для інформації та вказівок.

На підставі цих сигнальних кольорів встановлено чотири групи знаків безпеки: заборонні, попереджувальні, наказові та вказівні.

**Заборонні знаки** призначені для заборони певної дії. Виконуються у вигляді кола червоного кольору з білим полем усередині, білою по контуру знака каймою із символічним зображенням чорного кольору на внутрішньому білому полі, перекресленому нахиленою смугою червоного кольору. Замість нахиленої смуги червоного кольору на деяких знаках робиться пояснювальний напис, який виконується шрифтом чорного кольору.

**Попереджувальні знаки** призначені для попередження працюючих про можливу небезпеку. Вони виконуються у вигляді рівнобічного трикутника з округленими кутами жовтого кольору, направленою вершиною догори, з каймою чорного кольору та символічним зображенням чорного кольору.

**Наказові знаки** призначені для дозволу певних дій працюючих тільки за умов дотримання конкретних вимог безпеки праці, пожежної безпеки та позначення шляхів евакуації. Виконуються вони у вигляді квадрата зеленого кольору з білою каймою по контуру і білим полем квадратної форми усередині нього. Усередині білого квадрата наносяться чорним кольором символічне зображення або пояснюючий напис. На знаках пожежної безпеки пояснюючі написи виконуються червоним кольором.

**Вказівні знаки** призначені для позначення місць знаходження різних об'єктів, пунктів медичної допомоги, вогнегасників тощо. Виконується знак у вигляді синього прямокутника, окантованого білою каймою по контуру з білим квадратом усередині. У білому квадраті



наносяться символічне зображення або пояснюючий напис чорного кольору, за винятком символів і пояснюючих написів пожежної безпеки, що виконуються червоним кольором.

З метою швидкого визначення призначення трубопроводів і забезпечення безпеки праці встановлено розпізнавальне забарвлення, попереджувальні знаки та маркувальні кільця (ГОСТ 14203—69).

Визначено 10 узагальнених груп речовин, які транспортуються по трубопроводах:

1. Вода, колір розпізнавального забарвлення — **зелений'**,
  2. Пара, колір розпізнавального забарвлення — **червоний**,
  3. Повітря, колір розпізнавального забарвлення — **синій**,
  - 4, 5. Газы горючі та негорючі, у тому числі скраплений газ, колір розпізнавального забарвлення — **жовтий'**,
  6. Кислоти, колір розпізнавального забарвлення — **жовтогарячий**;
  7. Луги, колір розпізнавального забарвлення — **фіолетовий**;
  8. 9. Горючі та негорючі рідини, колір розпізнавального забарвлення — **коричневий**;
- О — Інші речовини.

Розпізнавальне забарвлення трубопроводів виконується суцільно по всій поверхні комунікацій або окремими ділянками.

Для визначення найбільш небезпечних за якістю речовин, які транспортуються, на трубопроводах наносяться попереджувальні кільця. Для кілець визначено три кольори розпізнавального фарбування:

**Червоний** — для легкозаймистих, вогнебезпечних та вибухонебезпечних речовин;

**жовтий** — для небезпечних або шкідливих речовин (отруйних, токсичних, радіоактивних, високого тиску тощо);

**зелений** — для безпечних та нейтральних.

Якщо речовина має одночасно кілька небезпечних якостей, на трубопроводі наносяться кільця кількох кольорів.

Важливе значення мають розриви та габарити безпеки. Під ними розуміють ту мінімальну відстань між об'єктами, якої необхідно дотримувати для безпечної роботи в цій зоні. Вони регламентуються відповідними стандартами та нормами.

Розривів дотримують з метою пожежної безпеки (розриви між будівлями, спорудами, матеріалами, які зберігаються), для безпеки дорожнього та залізничного руху, для безпечного та зручного обслуговування технологічного обладнання. Розриви та габарити безпеки відіграють важливу роль у попередженні виробничого травматизму.

Наприклад, при встановленні верстатів потрібно дотримувати таких розривів: відстань від стіни до тильної сторони верстата має становити не менш як 0,6 м, а між тильними сторонами верстатів – 0,7 м.

Нормується ширина магістральних проїздів у цехах. Так, для проїзду електрокарів залежно від їх вантажопідйомності ширина проїзду має бути 3,0–4,0 м, електро-навантажувачів (з постійними вилами) – 3,5–5,0 м, вантажних автомобілів – 4,5–5,5 м.

Для безпеки виконання робіт важливо дотримувати норм складання заготовок та деталей поблизу робочих місць. Так, висота штабелю заготовок має обиратись залежно від їх стійкості та зручності знімання, але не повинна перевищувати 1,0 м. Ширина проходу між штабелями має бути не меншою ніж 0,8 м.

## **Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

1. Дайте визначення виробничої травми.
2. Дайте визначення професійного захворювання.
3. Як класифікуються нещасні випадки за видами?
4. Як поділяються травми за їх тяжкістю. Схарактеризуйте їх.
5. Приведіть організаційні причини.
6. Дайте характеристику технічним причинам.
7. Схарактеризуйте санітарно-гігієнічні причини.
8. Вкажіть, які причини відносяться до психофізіологічних причин.
9. Приведіть класифікацію заходів щодо попередження виробничого травматизму.
10. Поясніть, які заходи щодо попередження та усунення причин виробничого травматизму належать до технічних заходів.
11. Поясніть, що передбачають заходи з техніки безпеки.
12. Які заходи належать до організаційних заходів і приведіть їх значення.

## **Література:**

1. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці. - Львів: УАД - 2006 – 336 с., стор.80-84;
2. Кучерявий В. П. Охорона праці Навч. посібник - Львів. Оріяна -Нова, 2007 - 368 с., стор. 44-50

## ЛЕКЦІЯ 4 Мікроклімат виробничих приміщень

**Мета:** Надати знання про параметри мікроклімату робочої зони, їх вплив на організм людини. Заходи і засоби щодо нормалізації параметрів мікроклімату

### План лекції

1. Мікроклімат виробничих приміщень. Його вплив на організм людини.
2. Нормалізація параметрів мікроклімату
3. Загальні заходи і засоби нормалізації параметрів мікроклімату.

### 1. Мікроклімат виробничих приміщень. Його вплив на організм людини.

**Виробниче приміщення** - замкнутий простір в спеціально призначеній будівлі і споруді, в якій постійно (по змінах) або періодично (у течії робочого дня) здійснюється трудова діяльність людей. Людина в процесі праці перебуває в різних мікрокліматичних умовах.

**Мікроклімат виробничих приміщень** - метеорологічні умови внутрішнього середовища цих приміщень, які визначаються діючими на організм людини поєднаннями температури вологості, швидкості руху повітря і теплового випромінювання.

Таким чином до нормованих показників мікроклімату робочої зони належать: температура ( $t$ ; °C); відносна вологість ( $r$ ; %); швидкість руху повітря ( $V$ ; м/с); інтенсивність теплового випромінювання ( $I$ , Вт/м<sup>2</sup>).

**Температура повітря.** Висока температура повітря є в приміщеннях зі значними тепловиділеннями від нагрітого устаткування і виробів - випічки хлібозаводів, основні цехи масложирової, кондитерської промисловості, виробництва полімерної тари і так далі, особливо в літній період року.

Знижена температура повітря є в зимовий період року на елеваторах, складах, особливо розташованих в зонах суворого клімату, холодильниках і так далі

**Вологість і швидкість рухів повітря.** Вологість повітря обумовлена вступом пари води від устаткування, особливо в мийних цехах виробництв вина, пива, безалкогольних напоїв, і відкритих ємностей з водою різних виробництв харчової промисловості.

При характеристиці мікроклімату враховується відносна вологість  $B$  - відношення абсолютної вологості  $A$  до максимальної  $M$ , вираженої у відсотках:

$$B = A \cdot \frac{100}{M}, \%$$

Абсолютна вологість виражається парціальним тиском водяної пари в Паскалях або вагових одиницях (г/м<sup>3</sup>). Максимальна вологість - кількість водяної пари при повному насиченні ними повітря при даній температурі.

**Швидкість руху повітря (м/с)** залежить від роботи машин, механізмів, роботи системи вентиляції і так далі.

Поєднання високими температурами повітря, у поєднанні з високою вологістю, низькою рухливістю повітря визначають як **нагріваючий мікроклімат**.

**Дія на організм людини нагріваючого мікроклімату викликає:**

- **перегрівання** - почервоніння особи, щедра потіння, слабкість, головний біль, запаморочення, нудоту, блювоту, підвищення температури тіла, почастищення дихання і пульсу;
- **тепловий удар** - швидке підвищення температури тіла до 40°C, втрата свідомості, часте поверхнєве дихання, частий пульс, можуть бути судоми;
- **судорожна хвороба** виникає в результаті порушення водно-сольового балансу при різкому потінні в результаті дії високої температури повітря - слабкість, головний біль, судоми.

При зіткненні з гарячими поверхнями устаткування виникають опіки.

**Мікроклімат, що охолоджує**, характеризується низькими температурами повітря, особливо в поєднанні з високою вологістю і великим рухом повітря, викликає охолодження і переохолодження працівників, може бути причиною простудних захворювань - катару верхніх дихальних шляхів, ангіни, пневмонії, а також міозитів, радикулітів, невритів. Місцева дія - обмороження.)

Мікроклімат виробничих приміщень, в основному, впливає на тепловий стан організму людини і його теплообмін з довкіллям. Не дивлячись на те, що параметри мікроклімату виробничих приміщень можуть значно коливатися, температура тіла людини залишається постійною (36,6°C). Властивість людського організму підтримувати тепловий баланс називається терморегуляцією. Нормальне протікання фізіологічних процесів в організмі можливе лише тоді, коли що виділяється організмом тепло безперервно відводиться в довкілля. Кількість тепла, що виділяється людиною, головним образом залежить від ступеня тяжкості виконуваної роботи і температурного режиму. Віддача теплоти організмом людини в зовнішнє середовище відбувається трьома основними способами (шляхами) : конвекцією, випромінюванням і випаром.

Зниження температури за усіх інших однакових умов призводить до росту тепловіддачі шляхом конвекції і випромінювання і може привести до переохолодження організму. При високій температурі практично усе тепло, яке виділяється, віддається в довкілля випаром поту. Якщо мікроклімат характеризується не лише високою температурою, але і значною вологістю повітря, то піт не випаровується, а стікає краплями з поверхні шкіри.

Недостатня вологість призводить до інтенсивного випару вологи із слизових оболонок, їх пересихання і ерозії, забрудненню хвороботворними мікробами. Вода і солі, що виділяються з організму потім, повинні замінюватися, оскільки їх втрата призводить до згущування крові і порушення діяльності серцево-судинної системи. Обезводнення організму на 6% викликає порушення розумової діяльності, зниження гостроти зору. Обезводнення на 15 - 20% призводить до смерті. Для відновлення водного балансу робітником гарячих цехів рекомендується вживати підсолєну (0,5% NaCl) воду (4 - 5 л на людину за зміну), білково-вітамінний напій.

Підвищення швидкості руху повітря сприяє посиленню процесу тепловіддачі конвекцією і випаром поту.

Тривалий вплив високої температури у поєднанні зі значною вологістю може привести до накопичення тепла в організмі і до **гіпертермії**. Цей стан, при якому температура тіла підвищується до 38 - 40°C. При гіпертермії, і як наслідок, тепловому ударі, спостерігається головний біль, запаморочення, загальна слабкість, зміна колірної сприйняття, сухість у роті, нудота, блювота, потовиділення. Пульс і частота дихання

прискорюються, в крові зростає вміст залишкового азоту і молочної кислоти. Спостерігається блідість, посиніння шкіри, зіниці розширені, іноді виникають судоми, втрата свідомості.

При низькій температурі, значній швидкості і вологості повітря виникає переохолодження організму - **гіпотермія**. На початковому етапі дії помірного холоду спостерігається зниження частоти дихання, збільшення об'єму вдиху. При тривалій дії холоду дихання стає неритмічним, частота і об'єм вдиху ростуть, змінюється вуглеводний обмін. З'являється мускульне скорочення (тремтіння), при якому зовнішня робота не виконується, і уся енергія скорочення м'язів перетворюється на теплоту. Це дозволяє впродовж деякого часу затримувати зниження температури внутрішніх органів. Внаслідок дії низьких температур можуть виникнути холодові травми.

Параметри мікроклімату чинять також впливають на продуктивність праці і на травматизм.

### Допустимі параметри мікроклімату в робочій зоні виробничих приміщень (витягання з СанПин 2.2.4.548-96)

Період року	Категорії робіт по тяжкості	Температура на робочих місцях, °C		Відносна вологість, не більше, %	Швидкість руху повітря, не більше, м/с
		постійних	непостійних		
Холодний	Середній тяжкості:				
	Па	17-23	15-24	75	0,3
	Пб	15-21	13-23	75	0,4
	Важка III	13-19	12-20	75	0,5
Теплий	Середній тяжкості:				
	Па	18-27	17-29	65 при 250C	0,2 – 0,4
	Пб	16-27	15-29	75 при 250C	0,2 – 0,5
	III	15-26	13-28	75 при 240C	0,2 – 0,6

### 1. Оптимальні норми мікроклімату в робочій зоні виробничих приміщень

Сезон року	Категорія робіт	Температура повітря, °C	Відносна вологість повітря, %	Швидкість руху, м/с, не більше
Холодний і перехідний періоди	Легка - I	20 – 23	60 – 40	0,2
	Середній тяжкості - Па	18 – 20	60 – 40	0,2
	Середній тяжкості - Пб	17 – 19	60 – 40	0,3
	Важка - III	16 – 18	60 – 40	0,3
Теплий період	Легка - I	22 – 25	60 – 40	0,2
	Середній тяжкості - Па	21 – 23	60 – 40	0,3
	Середній тяжкості - Пб	20 – 22	60 – 40	0,4
	Важка - III	18 – 21	60 – 40	0,5

## 2. Допустимі норми температури, відносній вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень

Категорія робіт	Температура повітря, °C	Відносна вологість повітря, %, не більше	Швидкість руху повітря, м/с не більший	t повітря поза постійними робочими місцями, °C
Легка - I	19 – 25	75	0,2	15 – 26
Середній тяжкості - Па	17 – 23	75	0,3	13 – 24
Середній тяжкості - Пб	15 – 21	75	0,4	13 – 24
Важка - III	13 – 19	75	0,5	12 – 19

### 2. Нормалізація параметрів мікроклімату

У основу принципів нормування параметрів мікроклімату покладена диференціальна оцінка **оптимальних і допустимих метеорологічних умов** в робочій зоні залежно від теплової характеристики виробничого приміщення, категорії робіт по ступеню тяжкості і періоду року.

**Оптимальними (комфортними)** мікрокліматичними умовами є такі поєднання кількісних параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину забезпечують збереження нормального функціонального і теплового стану організму без напруження терморегуляційних механізмів.

**Допустимими мікрокліматичними умовами** називають такі поєднання кількісних параметрів мікроклімату, які при тривалому і систематичному впливі на людину дають змогу організму швидко нормалізувати функціональний і тепловий стан. При цьому не виникає пошкоджень або ознак порушення здоров'я, але все ж спостерігаються погіршення самопочуття та зниження працездатності.

Оптимальні та допустимі параметри мікроклімату у виробничих приміщеннях перебувають в прямій залежності від важкості роботи, кількості надлишкового тепла у приміщеннях та сезону року.

Оптимальні і допустимі параметри мікроклімату в робочій зоні виробничих приміщень для різних категорій тяжкості робіт в теплий і холодний періоди року різні.

Період року визначається по середньодобовій температурі зовнішнього середовища. При  $t < +10^{\circ}\text{C}$  - холодний період, а якщо  $t > +10^{\circ}\text{C}$  - теплий період року.

### 3. Загальні заходи і засоби нормалізації параметрів мікроклімату.

Створення оптимальних метеорологічних умов у виробничих приміщеннях є складним завданням, вирішити яку можна за рахунок застосування наступних заходів і засобів :

#### ➤ Удосконалення технологічних процесів і устаткування.

Впровадження нових технологій і устаткування, не пов'язаних з необхідністю проведення робіт в умовах інтенсивного нагріву дасть можливість зменшити виділення тепла у виробничі приміщення. Наприклад, заміна гарячого способу обробки металу - холодним, нагриваючи полум'ям - індуктивним, горнових печей - тунельними.

➤ **Раціональне розміщення технологічного устаткування.**

Основні джерела тепла бажано розміщувати безпосередньо під аераційним ліхтарем, біля зовнішніх стін будівлі і в один ряд на такій відстані один від одного, щоб теплові потоки від них не перехрещувалися на робочих місцях. Для охолодження гарячих виробів необхідно передбачити окремі приміщення. Найкращим рішенням є розміщення тепловипромінюючого устаткування в ізольованих приміщеннях або на відкритих майданчиках.

➤ **Автоматизація і дистанційне керування технологічними процесами** дозволяють у багатьох випадках вивести людину з виробничих зон, де діють несприятливі чинники (наприклад, автоматизоване завантаження печей в металургії, управління розливом сталі).

➤ **Раціональна вентиляція, опалювання і кондиціонування повітря.**

Вони є найбільш поширеними способами нормалізації мікроклімату у виробничих приміщеннях. Створення повітря і водо-повітряних душей широко використовується у боротьбі з перегріванням робітників в гарячих цехах.

Забезпечити нормальні теплові умови в холодний період року у великогабаритних і полегшених промислових будівлях дуже важко і економічно недоцільно. Найбільш раціональним варіантом в цьому випадку є установка на постійних робочих місцях і окремих ділянках джерел променистого тепла. Захист від протягів досягається шляхом щільного закривання вікон, дверей і інших отворів, а також пристроєм повітряних і легко-теплових завіс на дверях і воротах.

➤ **Раціоналізація режимів праці і відпочинку**

досягається скороченням тривалості робочого часу за рахунок додаткових перерв, створенням умов для ефективного відпочинку в приміщеннях з нормальними метеорологічними умовами. Якщо організувати окреме приміщення важко, то в гарячих цехах створюють так званій повітряний оазис, де засобами вентиляції забезпечують нормальні температурні умови.

Для робітників, які працюють на відкритому повітрі взимку, Обладнали приміщення для обігріву, де температуру підтримують дещо вищий за комфортну.

➤ **Застосування теплоізоляції устаткування і захисних екранів.**

Як теплоізоляційні матеріали широко використовують: азбестову тканину, картон, бетон, цеглу, азбоцемент, мінеральну та шлакову вату, пемзу, склотканину, керамзит, пінопласт.

На виробництві застосовують також захисні екрани для локалізації джерел теплового випромінювання, зниження опромінюваності на робочих місцях. За принципом захисту від дії тепла екрани бувають: що відбивають, поглинають, відводять і комбіновані. Хорошим захистом від теплового випромінювання є водяні завіси, широко використовувані в металургії.

➤ **Використання засобів індивідуального захисту.**

Велике значення для профілактики перегрівання організму мають індивідуальні засоби захисту.

### **Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

1. Як впливає мікроклімат на організм людини, якими параметрами він характеризується?
2. Що покладене в основу принципу нормування мікроклімату?
3. За допомогою яких заходів і засобів здійснюється нормалізація параметрів мікроклімату?

### **Література:**

1. Кучерявий В. П. Охорона праці Навч. посібник - Львів. Оріяна -Нова, 2007 - 368 с., стор. 95-102



## **ЛЕКЦІЯ 5 Рудниковий пил як професійна шкідливість. Засоби боротьби з пилом. Контроль запилення. Допустимі норми запилення.**

**Мета:** Надати знання щодо контролю запилення виробничого середовища та боротьби з ним

### **План лекції**

1. Вплив забрудненості повітряного середовища на організм людини
2. Джерела пилоутворення і газовиділення в кар'єрах та гірничих виробках
3. Заходи забезпечення якості рудникового повітря
4. Знепилення основних технологічних процесів

### **1 Вплив забрудненості повітряного середовища на організм людини**

**Дія пилу.** За дією на людський організм пил поділяють на отруйний пил свинцю, марганцю, ртуті, миш'яку та ін. і неотруйний: пил рослинних і мінеральних речовин, бавовни, цукру та руди, вугілля, інших гірських порід.

Наявність у повітрі будь-якого пилу знижує видимість, засмічує, подразнює очі, шкіру, а також верхні дихальні шляхи та легені. Потрапляючи у вічі, пил викликає подразнення очного яблука, що супроводжується почервонінням білка, сльозоточивістю та ослабленням зору. Найнебезпечнішим є попадання в очі пилу вапна (особливо негашеного), кам'яновугільного пеку, карбїду кальцію і цементу, дію яких можна порівняти з дією лугів.

При роботі у запиленій атмосфері частинки пилу можуть проникати або безпосередньо в шкіру, або в отвори сальних, а також потових, залоз. Нерідко таке проникнення супроводжується запальними явищами, що виражаються в почервонінні та болючості шкіри. Захворювання можуть ускладнитися дією занесених з пилом гноетворних мікробів, особливо при порушенні цілісності шкіряного покриву (наявність розрізів, подряпин та ін.).

Забивання пилом потових залоз зменшує потовиділення і, таким чином, порушує терморегулювання організму.

Тривале подразнення пилом слизових оболонок верхніх дихальних шляхів (носа та горла) може бути причиною розвитку запальних процесів носоглотки та бронхів. При оцінці дії різного пилу на верхні дихальні шляхи істотне значення має форма частинок: більші тверді пилинки з гострими ріжучими краями легше вкорінюються у слизову оболонку і травмують її сильніше, ніж м'які круглі. Якщо частинки пилу легко розчинні, то дія їх менш травмуюча, але якщо пил токсичний, то при збільшенні розчинності посилюється його отруйна дія на організм.

Найбільшу небезпеку для організму становить проникнення пилу в глибину легень. Поступово накопичуючись в легенях, пил стає причиною розвитку важкого професійного захворювання - пневмоконіозу, що переходить у загальне захворювання організму. Залежно від виду пилу, що вдихається, захворювання має різні назви: силікоз (при вдиханні кварцевого пилу), антракоз (при вдиханні вугільного пилу), азбестоз (при вдиханні азбестового пилу) та ін.

Пневмоконіози характеризуються тим, що під дією пилу в легенях розростається груба сполучна тканина. Процес утворення такої тканини має назву фіброзного процесу, або фіброзу, внаслідок якого нормальне функціонування враженої ділянки легень порушується.

## 2 Джерела пилоутворення і газовиділення в гірничих виробках

Усі джерела забруднення атмосфери за часом дії поділяють на періодичні (підривні роботи) та безперервно діючі (виділення пилу під час роботи механізмів і з поверхні, що виділяє пил).

Дані про інтенсивність пиловиділення при основних виробничих процесах у кар'єрах наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Інтенсивність пиловиділення при основних виробничих процесах у кар'єрах

Процес	Інтенсивність пиловиділення, мг/с
Масовий вибух /до 200 т за раз/ без пиловловлювання	10500
з пиловловлюванням	2200
Транспортування гірської маси автомашинами БелАз-540 щебеним сухим шляхом	3000-7000
вологим шляхом	300
Навантаження гірської маси екскаваторами ЕКГ-81 сухої гірської маси	800-6800
вологої руди	200
Навантаження гірської маси екскаваторами ЕКГ-4,6 сухої руди	до 500
вологої руди	до 120
Шарошечне буріння підривних свердловин із застосуванням пиловловлювача циклонного типу	70-120
Загальний викид пилу з кар'єру без пилоочищення	5-6 т/добу

У кар'єрах понад 90% гірської маси видобувається з використанням буропідривних робіт, причому майже всі породи кар'єрів у своєму складі мають вільний двоокис кремнію. Наприклад, породи та руди залізорудних кар'єрів містять 37-40% вільного двоокису кремнію. Цей шкідливий чинник, а також те, що основним видом внутрішньокар'єрного транспорту є автомобільний, зумовлює високий ступінь запилення та забруднення атмосфери кар'єрів.

Істотну роль у запиленні повітря відіграє процес здування. На схилах виступів та робочих майданчиках пил утворюється при технологічних операціях та під дією природних чинників. Тому запиленість від здування пилу може значно перевищувати сумарну інтенсивність пиловиділення для всіх інших джерел.

Розглянемо детальніше основні джерела пилогазовиділення в кар'єрах.

**Масовий вибух у кар'єрах** є могутнім періодичним джерелом викиду в атмосферу великої кількості пилу та газів. На сьогодні маса шкідливих речовин при таких вибухах досягає 800-1200 т, а кількість підірваної гірської породи за один вибух - 6 млн.т, в атмосферу викидається 150-200 т пилу та 5000-8000 м<sup>3</sup> шкідливих газів. Пилогозова хмара при масовому вибухові викидається на висоту 150-250 м, потім поширюється за вітром на значні відстані. Об'єм хмари досягав 15-20 млн. м<sup>3</sup>, концентрація пилу залежно від різних причин змінюється від 680 до 4250 мг/м<sup>3</sup>, а питома пилоутворення дорівнює 0,043-0,254 кг

пилу на 1 кг підірваних шкідливих речовин (ШР). Концентрація пилу в хмарі при збільшенні обводненості блока, що підривається, різко зменшується.

Кількість отруйних газів, які утворюються при підірвних роботах, залежить від марки ШР та якостей породи, що підривається. Це добре видно з даних, наведених у таблиці 2.

Таблиця 2 - Кількість отруйних газів, що утворюються при масовому вибухов

ШР	Порода, що підривається	Наявність газів, л/кг		
		СО	NO <sub>2</sub> +NO	Сума за умовою СО
Грамоніт 30/70	Магнетитові роговики	15,5	2,54	32,0
	Некондиційні роговики	10,2	7,0	55,7
Грамоніт 50/50В	Сланці	9,4	7,7	59,4
	Магнетитові роговики	33,2	2,82	51,5
	Некондиційні роговики	30,8	3,34	52,4
Тротил	Магнетитові роговики	65,4	2,91	84,4
	Некондиційні роговики	52,2	3,19	72,9

**Автотранспорт.** Дизельний двигун в ідеальних умовах повинен виділяти незначну кількість шкідливих домішок. Проте при роботі двигуна об'єм повітря в циліндрі значно перевищує теоретичний, в результаті виділяється густий дим з неприємним запахом.

Часто змінюваний режим роботи двигуна сприяє збільшенню кількості шкідливих виділень. Склад вихлопних газів автомобілів представлений в Таблиця 3. Крім того, бензинові двигуни виділяють продукти, що містять свинець, хлор, бром та фосфор, а дизельні - значну кількість сажі (близько 1% маси палива, що спалюється).

Таблиця 3 - Склад вихлопних газів автомобільних двигунів,%

Речовина	Бензиновий двигун	Дизельний двигун	Речовина	Бензиновий двигун	Дизельний двигун
Вуглекислий газ	15,0-2,7	13,8-0,7	Водень	5,8	2,5
Окисел вуглецю	13,5	7,6	Альдегіди	0,03	0,004
Вуглеводні	4,0	0,5	Окисли азоту	0,2	0,15
			Сірчаний газ	0,008	0,03-0,01

Від співвідношення складових частин палива певною мірою залежить і співвідношення речовин у відпрацьованих газах, що викидаються. Для зменшення викиду токсичних газів нині розроблено єдині вимоги, що регламентують характеристики видів палива, які допускаються до використання в певних двигунах.

### 3 Заходи забезпечення якості рудникового повітря

Заходи обмеження несприятливої дії пилу та газів повинні бути комплексними, включати заходи соціально-правового, медико-санітарного, інженерно-технічного та організаційного характеру.

**Соціально-правові заходи.** Для профілактики професійних захворювань, в першу чергу захворювань на пневмоконіози, необхідно скоротити тривалість роботи в запиленій, загазованій атмосфері та знизити концентрацію пилу і шкідливих газів у повітрі. З цією метою на шахтах та кар'єрах, небезпечних щодо силікозу, які розробляють уранові руди, робочий день обмежений шістьма або меншою кількістю годин. Робітникам ряду професій з шкідливими умовами праці надається додаткова відпустка тривалістю 24 робочих дні. Для зміцнення здоров'я робітникам видають спеціальне харчування за рахунок підприємства. Законодавством встановлено норми гранично допустимих концентрацій (ГДК) нетоксичних пилу та отруйних газів у повітрі робочої зони. Гранично допустимими є такі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони, які при щоденній роботі (в межах 3 годин) протягом усього робочого стажу не можуть викликати у працюючого захворювань або відхилень у стані здоров'я. Такі захворювання виявляють за допомогою сучасних методів досліджень безпосередньо в процесі роботи або в певні терміни. ГДК затверджуються Міністерством охорони здоров'я України. Вони обумовлюються клінічними та санітарно-гігієнічними дослідженнями (Таблиця 4).

Таблиця 4 - Гранично допустимі концентрації деяких різновидів мінерального пилу

Найменування пилу	ГДК, мг/м <sup>3</sup>
Пил, що вміщує більш як 70% вільного SiO <sub>2</sub> , в його кристалічній модифікації	1
Пил, що вміщує більш як 10% вільного SiO <sub>2</sub> , та більш як 10% азбесту	2
Азбестовий пил та пил змішаний, що містить більш як 10% азбесту	2
Пил вугільний та вугільно-породний, що містить: 10-70% вільного SiO <sub>2</sub> до 10% вільного SiO <sub>2</sub>	2 4
Пил глини, мінералів та їхніх сумішей, що не містить вільного SiO <sub>2</sub>	6
Пил цементу, глини, мінералів та їхніх сумішей, що не містить вільного SiO <sub>2</sub>	6

Кількість отруйних речовин також нормується ГОСТ 12.1.005-76 і не повинна перевищувати на робочих місцях гранично допустимих концентрацій (Таблиця 5).

Таблиця 5 - Гранично допустимі концентрації отруйних газів

Отруйний газ	ГДК	
	за об'ємом, %	мг/м <sup>3</sup>
Окисел вуглецю SO	0,0016	20
Окисли азоту NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>4</sub>	0,00025	5
Сірчаний газ SO <sub>2</sub>	0,00035	10
Сірководень H <sub>2</sub> S	0,00035	14
Акролеїн	0,00008	0,7
Альдегіди	0,0004	0,5

**Медико-санітарні заходи.** Не можна приймати на роботу, небезпечну захворюванням на пневмоконіоз осіб, чий організм може проявити підвищену чутливість до пилу. Зокрема, не можна приймати на роботу, пов'язану з виділенням кварцевого пилу, осіб з туберкульозом легень, захворюваннями верхніх дихальних шляхів, серцево-судинної системи та ін. Тому перед прийомом на роботу всі підлягають медичному оглядові. Законодавством також встановлено - впровадити періодичні медичні обстеження для робітників шкідливих виробництв як профілактичний захід.

Якщо під час періодичного обстеження встановлено захворювання на пневмоконіоз, адміністрація підприємства повинна перевести робітника на роботу, не зв'язану з дією пилу і несприятливих метеорологічних умов.

**Інженерно-технічні заходи.** Комплекс цих заходів включає розробку та впровадження технологій проведення гірничих робіт, що скорочують майданчики вільних поверхонь розкривних порід та корисної копалини; устаткування кар'єрів та шахт новою досконалішою технікою, що працює на принципі крупного скопу, використанні струменів високого тиску; заходи прибивання пилу та шкідливих газів, а також використання індивідуальних засобів захисту органів дихання та зору.

Для боротьби з пилом, при роботі бурових верстатів найбільш поширені способи пилоочищення безпосередньо в свердловині. При роботі верстатів механічного буріння широко застосовують пилоочищення з використанням повітряно-водяної суміші. Суміш подається у буровий став та викидається з продувних отворів долота на вибій свердловини. В привибійному просторі створюється водяний факел, що перекриває всю поверхню вибою. Зволожений дрібняк та захоплений водяними бризками пил у вигляді шламу відкидається від гирла свердловини вентилятором. Частиці, що випали, та пиловодяні аерозолі з часом застигають і не є джерелом повторного пиловиділення.

Використання повітряно-водяної суміші майже в усіх випадках забезпечує ефективне пилоприбивання та зменшення концентрацій пилу на робочих місцях і в зоні роботи верстата до гранично допустимих концентрацій.

Спосіб боротьби з пилом з використанням води при підіривних роботах може бути реалізований двома шляхами: попереднім зволоженням гірського масиву та використанням водяного зовнішнього забивання. Крім того, як перед вибухом, так і після нього необхідно зрошувати водою поверхню за допомогою спеціальних зрошувальних установок.

При наявності на кар'єрі установок штучного провітрювання хороший ефект дає застосування після масових вибухів повітряно-водяних струменів. Використання

гідрознепилюючих способів боротьби дає змогу знизити запиленість повітря в кар'єрах після масових вибухів у 2-3 рази.

Нині користуються спеціалізованими засобами боротьби з пилом та шкідливими газами в кар'єрах: зрошувально-вентиляційними установками місцевого провітрювання УМП-1, змонтованими на базі автосамоскида БелАЗ-548, та зрошувальними установками, змонтованими на тій самій базі.

На ряді кар'єрів на вантажно-розвантажувальних роботах використовують поливні установки з гідромоніторами. При цьому певний період часу (2-4 години) запиленість у вибоях не перевищує ГДК. Під гідро-монітори для поливання вибоїв переобладнують БелАЗ-540.

Зменшення викидів шкідливих газів автосамоскидами, що транспортують гірську масу, можливе при вдосконаленні робочого процесу двигуна: використанні присадок для палива, зменшенні кута випередження впорскування палива, використанні присадки води до всмоктуваного повітря та ін. Перспективним напрямком поліпшення складу вихлопних газів є заміна двигунів внутрішнього згоряння газотурбінами. Основний шлях знешкодження відпрацьованих газів - це очищення їх у нейтралізаторах.

Кар'єрні автомобільні шляхи стають інтенсивним джерелом забруднення атмосфери кар'єрів пилом. На основних транспортних магістралях, у капітальних траншеях радикальним способом боротьби з пилом є використання шляхів з бетонним та асфальтобетонним покриттям. Але й на цих автомобільних шляхах необхідно прибирати просипи гірської маси, що перевозиться, і грязюку. Найпростіший і найдоступніший спосіб боротьби з пилом на кар'єрних автомобільних шляхах - поливання їх водою. Для цього використовують поливомийні машини або переобладнані в місцевих умовах самоскиди.

Проте слід зазначити, що воду можна використовувати лише в період з невеликою плюсовою температурою, оскільки в жарку погоду вода швидко випаровується і полотно шляху через 20-30 хвилин після поливання висихає та починає здіймати куряву; крім того, полотно швидше руйнується. При цьому способі треба мати великий парк машин і витратити багато води, а звідси - більші капітальні та експлуатаційні витрати.

У зв'язку з цим розроблено кілька нових засобів та способів боротьби з пилом на автомобільних шляхах. На відкритих роботах, особливо в умовах сухого та жаркого клімату, для боротьби з пилом застосовують обробку шляхів універсалом - сумішшю екстрактів селективного очищення масляних фракцій та залишків сірчаних нафт (крекінг-залишок, гудрон, асфальт - 20-30% маси) яка належить до класу компаундованих рідких бітумів.

Заходи поліпшення повітря в кар'єрі і створення нормальних санітарно-гігієнічних умов праці такі:

обладнання кабін машин і механізмів вентиляційними установками, повітроочисними установками та системами кондиціонування повітря (герметизація, вологе прибирання, опалення);

попередження газовиділення шляхом запобігання самозгорянню корисних копалин;

попередження, притоку та скупчення міжшарових вод, що містять шкідливі гази;

електрифікація кар'єрного транспорту;

використання пристроїв для очищення вихлопних газів двигунів внутрішнього згоряння;

контроль за утриманням двигуна в робочому стані;

використання індивідуальних засобів захисту.

До індивідуальних засобів захисту від пилу та газу, які використовуються на гірничорудних, підприємствах, відносять респіратори типу "Пелюстка" ШБ-1-5; ШБ-1-40; ШБ-1-200; "Астра" та У-2к; саморятувальні установки СПП-2, протигази.

## 5. Знепилення основних технологічних процесів

На кожній шахті повинен бути споруджений водопровід, що забезпечує подачу води для боротьби з пилом. Стінки і покрівля відкотних виробок повинні періодично біляться.

При проектуванні залізорудних шахт передбачений спеціальний розрахунок необхідної кількості повітря по фактору виносу пилу, а також встановлені нижні межі швидкості руху повітря: 0,5 м / с в очисних вибоях і 0,25 м / с - в підготовчих і нарізних виробках.

У залізорудних шахтах, де в основному пил утворюється в процесі буропідривних робіт (90%), застосовуються системи розробки зі свердловинною відбійкою руди і мінімальним обсягом прохідницьких робіт.

У таких системах повинні передбачатися:

- ✓ спрощення схем підготовки і відпрацювання блоків,
- ✓ зменшення кількості тупикових важко провітрюваних виробок,
- ✓ зниження багатоярусне робіт в блоці
- ✓ виконання підсічки глибокими свердловинами. Останнє особливо важливо, тому що ефект пилеподавлення при бурінні з промиванням значно вище при свердловину бурінні, ніж при шпуровим.

Для знепилювання окремих технологічних про процесів може бути рекомендований наступний ряд способів і обладнання.

**Обезпилювання при бурінні шпурів і свердловин.** Правила безпеки забороняють проводити буріння без промивки шпурів і свердловин або без застосування надійних засобів для придушення і уловлювання пилу, що забезпечують зниження запиленості повітря по ГДК.

У залізорудних шахтах вода в шпур або свердловину подається через спеціальну водопровідну трубку, розташовану по осі перфоратора, або через ставши штанг (осьова подача) бурового верстата. При роботі перфораторів повинні дотримуватися такі режими буріння шпурів з промиванням: тиск води у перфораторі має дорівнювати тиску стисненого повітря; витрата води при бурінні порід міцних і середньої міцності для ручних перфораторів - 5 л / хв, для колонкових і телескопного - 6 л / хв, при бурінні м'яких порід - 3 л / хв; найбільш раціональною формою коронки є долотчатої коркового типу, що має два бічних промивних отвори, розташованих поблизу леза коронки і спрямованих на забій шпуру (найменша кількість пилу утворюється при бурінні коронками АК-19 і КДП-40); знос леза коронки при бурінні в міцних породах не повинен перевищувати 1,5 мм, в м'яких - 3 мм, коронки повинні заточуватись за шаблоном; перфоратор повинен ремонтуватися строго за графіком планово-попереджувальних ремонтів з очищенням, промиванням, мастилом і заміною зношених деталей.

При бурінні шпурів буровими установками СБКНС-2 може бути рекомендована розроблена під ВНІБТГ система пилемаслоулавлювання ВПМУ. Відсмоктування забрудненого повітря від устя шпуру і вихлопу перфоратора знижує концентрацію породного пилу і масляних часток. Забруднене повітря під дією розрідження, створюваного ежектором, надходить в лабіринтові осаджувачі, встановлені по обидві сторони корпусу

бурової установки. Очищене повітря видаляється через патрубки, які одночасно служать і для стоку води. Вода подається по спеціальному рукаву.

**Обезпилювання вибухових робіт.** Найбільш ефективним засобом боротьби з пилом при підриванні шпурових зарядів є внутрішня водяна набійка (0,4 л на кожен шпур). Механізм боротьби з пилом при використанні води полягає в тому, що водяна пара, що утворюється під дією високих температур продуктів вибуху, охолоджуючись, конденсується на порошинки, збільшуючи їх. Це сприяє інтенсивної коагуляції і осадження останніх.

**Обезпилювання кріпильних робіт.** Зниження пилоутворення при торкретуванні може бути досягнуто при дотриманні наступних параметрів роботи БМ-60: тиск стисненого повітря 1,5-2 кгс / см<sup>2</sup> (МПа), а води- на 0,5-1 кгс / см<sup>2</sup> (МПа) нижче за водоцементному факторі 0,4-0,6 \*; застосування наповнювачів бетону по ГОСТу без домішки пилоподібних і глинистих частинок і спеціального швидкотверднучого цементу при дотриманні технології приготування і укладання суміші і термінів їх зберігання в шахтних умовах; відстань сопла від поверхні нанесення 1-1,2 м при перпендикулярному його розташуванні; змив пилу з поверхні виробок перед нанесенням торкретбетону.

Ефективним засобом боротьби з пилом при торкретуванні є запропонований ВНПБТГ комплекс засобів пилоподавлення, що включає камеру змішування, шланг довжиною 10 м для повного перемішування зачищеної суміші і Цилиндрикоконические сопло зі спеціальним пилегасітелем.

Обезпилювання вантажно-транспортних робіт. При роботі пневматичних навантажувальних машин безперервної дії зниження запиленості повітря може бути досягнуто в результаті зрошення підірваної гірничої маси перед завантаженням, роботи зрошувачів, установлених на машині, і відведення вихлопу стисненого повітря.

Для зниження запиленості повітря при роботі навантажувальних машин безперервної дії під ВНПБТГ створена установка (рис. 11), що складається з двох ежекторів Е-230 (/), встановлених над кожною з нагрібальних лап машини ПНБ-ЗК. Запилений повітря, який потрапляє в металевий повітропровід 3, розташований уздовж машини по обидва боки по бортах консольного конвеєра, ежектрующее повітряно-водяний суміш '. У місцях рухливих частин машини воздуховод виконаний з армованого гнучкого шланга 2 того ж діаметру, що і металевий. Повітропровід закінчується пластинчастим каплеулавлювачем 4, на якому осідає диспергована вода разом з пилом. Ефективність такої системи знепилювання випадках становить 91%.

#### ***Знепилювання повітряних потоків при транспортуванні гірської маси***

і зволоження її у вагонетках при русі електровозів здійснюється за допомогою водяних завіс, встановлюваних каскадом у виробці.

Типова одинарна водяна завіса з 8 зрошувачів з загальною витратою розчину ДБ (концентрацією 0,1%) 10 л/хв забезпечує зниження запиленості повітря вентиляційних струменів на 43-45%. Застосування каскаду водяних завіс зрошення значно підвищує ефективність пилеподавлення у повітряних потоках.



### **Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

1. Вплив забрудненості повітряного середовища на організм людини.
2. Джерела пилоутворення і газовиділення в гірничих виробках.
3. Заходи забезпечення якості рудникового повітря.
4. При яких технологічних процесах утворюється найбільша кількість пилу?
5. Яким чином проводять знепилювання кріпильних робіт?
6. Яким чином проводять знепилювання при бурінні шпурів і свердловин?
7. Яким чином проводять знепилювання вибухових робіт?
8. Яким чином проводять знепилювання процесу транспортування гірничої маси?

### **Література**

1. Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недрa 1979 год стр. 99-100.

## ЛЕКЦІЯ 6 Тринітрололуол та його вплив на людину. Профілактика тринітрололової інтоксикації

**Мета:** Надати знання щодо контролю запилення виробничого середовища та боротьби з ним

### План лекції

1. Загальна характеристика
2. Шляхи проникнення в організм
3. Патологічна анатомія
4. Хронічні отруєння
5. Лікування і профілактика

### 1. Загальна характеристика

*Тринітрололуол  $C_3H_2CH_3 (NO_3)_3$*  зустрічається у вигляді світло-жовтих кристалів або порошку, погано розчинний у воді, добре розчиняється в бензині, ефірі, сірковуглецю.

Легкоплавкість тринітрололуолу, а також деякі механічні та хімічні властивості дозволили широко застосовувати його при спорядженні боєприпасів, особливо дрібних і середніх калібрів снарядів, авіабомб, мін, гранат та ін.

Тринітрололуол застосовується при виготовленні вибухових речовин. При тривалому впливі тринітрололуолу на організм розвивається специфічне ураження очей - професійна катаракта. Вона по формі і локалізації помутнінь в кришталіку відрізняється від усіх відомих нам видів катаракти. Вперше вона виявлена і описана в 1934 р (С. Я. Глезера). Рис. 1. тринітрололовова катаракта. У світлі, в центрі кришталіка ніжне темне колечко.

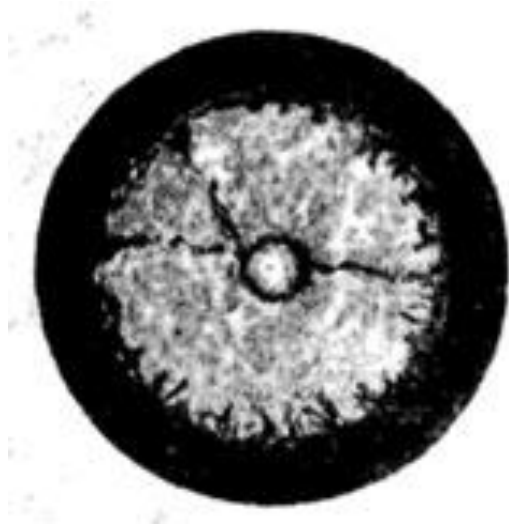


Рисунок 1 - Тринітрололовова катаракта

По периферії друге кільце, від якого до центрального колечка направляються ниткоподібні смужки. У світлі, в передніх шарах центральної частині кришталіка видно ніжне темне колечко діаметром близько 2 мм (рис. 13.1). При розширеній зіниці на периферії кришталіка виявляється друге кільце, від якого іноді відходять радіарну ниткоподібні смуги

до центральному кільцю. При біомікроскопического дослідженні видно, що центральне кільце складається з дрібних, зернистих помутнінь, розташованих в області зрілого ядра. Друге кільце менш компактне, розташовано ближче до екватора (рис. 2).



Рисунок 2 - Трiнiтротолуоловая катаракта

При біомікроскопії видно; що центральне кільце складається, з зернистих помутнінь в області зрілого ядра. Друге кільце менш компактно, розташоване ближче до екватора. Помутніння повільно прогресує і протягом багатьох років знижує гостроту зору. Перші ознаки катаракти з'являються через 1-2 роки роботи з тринітротолуолом і у дуже молодих людей; помутніння кришталика починається на периферії. Центральне колечко утворюється пізніше. Серед робітників зі стажем понад 15 років катаракта виявлена у всіх обстежених; у цієї групи робітників гострота зору була значно знижена - до 0,1-0,2 з корекцією. Іноді поразка кришталика обмежується розвитком тільки периферичного кільця, відомого в прохідному світлі. Згодом по внутрішньому краю периферичного кільця утворюються виступи неправильної форми, у вигляді обривків ниток, спрямованих до центру кришталика.

У пізніх стадіях розвитку катаракти найчастіше видно переплетення цих нітеобразних помутнінь, що створюють враження своєрідною сітчастої катаракти з типовим колечком в центральній частині кришталика. Середина колечка прозора. У світлі вдається бачити через окремі, більш прозорі ділянки кришталика червоний рефлекс дна ока. Нерідко до цих помутненням приєднуються зміни кришталика, які за формою і локалізації не відрізняються від старечої катаракти; проте з'являються вони у відносно ранньому віці - близько 40 років. І в таких випадках довго зберігається характерне кільцеподібне помутніння, типове для цієї форми токсичної катаракти. Розвиток катаракти триває і після припинення контакту з тринітротолуолом. Виникнення катаракти зв'язується з відкладенням тринітротолуолу в кришталику. Тринітротолуол виявляється в камерній волозі набагато раніше, ніж можна відзначити біомікроскопіческі зміни в кришталику. Розвиток специфічної катаракти при хронічних інтоксикаціях тринітротолуолом підтверджує професійний характер

спостерігаються у робітників гепатитів. Описані поодинокі випадки невриту зорових нервів зі зниженням зору, пов'язаних з впливом тринітротолуолу.

## **2. Шляхи проникнення в організм**

Основними шляхами проникнення тринітротолуолу в організм є шкіра, органи дихання, частково шлунково-кишковий тракт (заковтування пилу). Шкірний шлях надходження отрути в зв'язку з його високою усмоктуваністю має особливе значення і обумовлює велику частоту інтоксикацій в жарку пору року. Виведення отрути з організму відбувається головним чином з сечею, в якій знаходять парні сполуки продуктів перетворення тринітротолуолу з глюкоуроною кислотою. Сеча дає позитивну реакцію Вебстера.

## **3. Патологічна анатомія**

До числа найбільш поширених і виражених патологоанатомічних змін відносяться дегенерація печінкових клітин, їх набухання, вакуолізація, дифузно розсіяні вогнища некрозу. На підставі виявлених змін в печінці можна з упевненістю сказати, що тринітротолуол відноситься до гепатотропним отрут, особливо важко вражаючим печінку. Відзначено також дегенеративні зміни міокарда і нирок.

Гострі інтоксикації тринітротолуолом виникають не так раптово і бурхливо, як отруєння аніліном або нітробензолом. Значно рідше спостерігаються виражені загальноомозкові явища, оглушення стан або втрата свідомості. Синьо-сіре забарвлення слизових оболонок і шкірних покривів тримається значно довше. Частіше, ніж при отруєннях аніліном або нітробензолом, відзначаються диспепсичні явища - біль в надчеревній ділянці, нудота, блювота.

Більш вираженими також є зміни з боку печінки - біль у правому підребер'ї, збільшення і болючість органу. Аналогічні також відхилення з боку крові, а саме: утворення метгемоглобіну, зазвичай поєднується з появою тілець Гейнца, загибель дегенеративно змінених еритроцитів з подальшою гемолітичною анемією і жовтяницею, підвищення кількості ретикулоцитів, поява значного числа базофільно-зернистих еритроцитів.

Слід, однак, відзначити, що ступінь вираженості зазначених гематологічних зрушень дещо відмінна від таких при отруєнні амідомі мононітросоединеннями бензолу. Найчастіше спостерігається анемія, більш виражений ретикулоцитоз, виявляється більшу кількість тілець Гейнца і базофільно-зернистих еритроцитів. Що стосується кисневої недостатності, зазвичай спостерігається при гострій інтоксикації тринітротолуолом, то вона за особливостями свого розвитку і перебігу нічим не відрізняється від так званих метгемоглобінових гіпоксемій, які супроводжують все більш-менш виражені форми гострих отруєнь амідомі нітросполуками бензолу.

## **4. Хронічні отруєння**

У клініці хронічних інтоксикацій тринітротолуолом спостерігаються симптоми, пов'язані з патологією головним чином наступних систем: крові, печінки, шлунково-кишкового тракту і органів зору.

Зміни з боку крові зустрічаються значно частіше, ніж при хронічному впливі інших амідомі нітросполук бензолу, і зводяться до гіпохромної анемії, що супроводжується ретикулоцитозом і появою базофільно-зернистих еритроцитів. Зіставлення відсотка гемоглобіну до кількості ретикулоцитів і білірубину не завжди виправдовує гемолітичний

характер анемії. Мабуть, мова йде про зміну кістково кровотворення під впливом безпосереднього впливу тринітротолуолу.

Характерними для хронічних інтоксикацій є також зміни з боку шлунково-кишкового тракту. Дуже часто бувають диспепсичні явища - скарги на болі в надчеревній ділянці, нудоту, блювоту, печію. Дослідження секреторної функції шлунка, згідно з даними ряду авторів, свідчить про виражених порушеннях переважно у вигляді пригнічення шлункової секреції аж до ахілії. Ці зміни наростають відповідно збільшенню тривалості контакту з тринітротолуолом.

Диспепсичні явища спостерігалися переважно у робітників, що стикаються з пилом тринітротолуолу, і були відсутні при контакті з парами його. Це дало підставу авторам пояснювати всі зміни з боку шлунково-кишкового тракту заковтуванням пилу і безпосереднім дратівливим дією її на шлунково-кишковий тракт. Слід, однак, враховувати і те суттєва обставина, що при хронічній інтоксикації тринітротолуолом найбільш часто вражається печінка.

Експериментальні дані та клінічні спостереження з переконливістю вказують на переважне ураження печінки при впливі тринітротолуолу - скарги на болі в правому підребер'ї, збільшена, болюча печінка, іктеричність або субіктеричність склер і шкірних покривів, підвищення вмісту білірубину в крові, наявність уробіліну в сечі. Частіше, ніж при токсичних гепатитах іншої етіології, спостерігається порушення антиоксидантної, вуглеводної функції печінки, різкіше виражені зміни білкової формули крові.

Найбільш важливою особливістю патології печінки при впливі тринітротолуолу є можливий перехід в гостру жовту дистрофію печінки.

Печінка відіграє виняткову роль в детоксикації тринітротолуолу. За даними зазначених авторів, найбільшою здатністю до загарбання, перетворенню і викидання продуктів перетворення в жовч і кров'яне русло з усіх тканин організму має тканину печінки.

При офтальмологічному дослідженні досить часто виявляється професійна катаракта.

## **5. Лікування і профілактика**

При хронічних отруєннях, що супроводжуються головним чином змінами з боку крові (токсична анемія), показано застосування заліза (Ferri hydrogenio reducti 1 г 4 рази на день), вітамін С або ферковен внутрішньовенно.

При хронічних інтоксикаціях, що супроводжуються переважним ураженням печінки, рекомендується застосування глюкози (20-30 мл 40% розчину) з малими дозами інсуліну (5-10 одиниць), ліпотропних речовин - холіну, метіоніну, ліпокаїну. Місцево - теплові процедури, діатермія.

Показано санаторно-курортне лікування (Трускавець, Східниця).

До числа лікувально-профілактичних заходів відносяться періодичні медичні огляди, які повинні проводитися не рідше одного разу на 6 місяців за участю терапевта, невропатолога, окуліста. З лабораторних досліджень обов'язковими є аналіз крові на гемоглобін, лейкоцити, ретикулоцити, загальний аналіз сечі.

Показаннями до переведення на іншу роботу є:

- 1) анемія;
- 2) виражені стійкі зміни з боку печінки. Обмеження працездатності, втрата кваліфікації при перекладі на іншу роботу зобов'язує до призначення пенсії за відповідною професійною групою інвалідності.

Основними протипоказаннями до прийому на роботу, де можливий контакт з тринітротолуолом, є:

- 1) захворювання системи крові;
- 2) клінічно виражені зміни з боку печінки,
- 3) виражені порушення з боку центральної нервової системи;
- 4) нефрити.

#### **Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

- 1 Дайте спількуватися характеристику тринітротолуолу
- 2 Назвіть шляхи проникнення в організм тринітротолуолу
- 3 Яка профілактика захворювання
- 4 Перерахуйте засоби індивідуального захисту від дії тринітротолуолу

#### **Література**

Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недра 1979 год  
стр 99-100.

## ЛЕКЦІЯ 7 Дія шуму на організм людини. Захист від шуму

**Мета:** Надати знання щодо дії шуму на організм людини. Методів захисту від шуму

### План лекції

1. Основні визначення шуму
2. Дія шуму на організм людини
3. Нормування виробничого шуму
4. Методи захисту від шуму

### 1. Основні визначення шуму

**Шумом** називають звук, який несприятливо діє на людину. Звичайно шум є сполученням звуків різної частоти та інтенсивності. З фізичної точки зору звук являє собою механічні коливання пружного середовища. Звукова хвиля характеризується звуковим тиском  $p$ , Па; інтенсивністю  $S$ , Вт/м<sup>2</sup>; частотою – числом коливань у секунду  $f$ , Гц.

Звукові коливання будь-якого середовища /наприклад, повітря/ виникають при порушенні його стаціонарного стану під дією збуджуючої сили. Під час звукових коливань у повітрі утворюються області підвищеного та зниженого тиску, які визначають звуковий тиск. Звуковим тиском називають різницю між миттєвим значенням повного тиску та середнім тиском в незбуреному середовищі.

При порушенні звукової хвилі в пружному середовищі відбувається перенесення енергії. Кількість енергії, що переноситься, визначають **інтенсивністю звуку** – середнім потоком енергії в будь-якій точці середовища за одиницю часу, віднесеним до одиниці площі поверхні, нормальної до напрямку розподілу хвилі.

Слуховий орган людини сприймає у вигляді чутного звуку коливання пружного середовища з частотою від 20 до 20000 Гц, але найважливішим для слухового сприйняття є інтервал від 45 до 10000 Гц.

Людське вухо здатне сприймати звуковий тиск на частоті 1000 Гц у діапазоні  $2 \cdot 10^{-5} - 2 \cdot 10^2$  Па та інтенсивністю звуку  $10^{-12} - 10^2$  Вт/м<sup>2</sup>. Оскільки оперувати з багатозначними цифрами незручно, звуковий тиск та інтенсивність звуку оцінюють у відносних величинах – децибелах (дБ). Вимірені таким чином величини називають рівнями. Рівень звукового тиску  $L$  виражається залежністю, дБ:

$$L = 20 \cdot \lg P / P_0,$$

де  $P$  – звуковий тиск на певній частоті, Па;  $P_0$  – звуковий тиск, що відповідає межі чутності ( $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$  Па).

Для орієнтованої оцінки допускають приймати за характеристику постійного шуму на робочому місці рівень звуку  $L_A$  – величину, яка визначається за формулою, дБА:

$$L_A = 20 \cdot \lg P_A / P_0,$$

де  $P_A$  – звуковий тиск, Па, з урахуванням корекції А шумоміру.

## 2. Дія шуму на організм людини

Шум з фізіологічної точки зору розглядають як несприятливий чинник, що негативно впливає на здоров'я людини. При тривалій дії шуму знижується гострота слуху, змінюється кров'яний тиск, слабне увага, погіршується зір, відбуваються зміни в дихальних центрах, що викликає зміни в координації рухів; крім того, значно збільшується витрата енергії при однаковому фізичному навантаженні.

Інтенсивний шум є причиною порушень серцево-судинної системи, нормальної функції шлунку та ряду інших функціональних зрушень в організмі людини. У шумних цехах найчастіше трапляються випадки травматизму.

Шкідлива дія шуму відбувається передусім на органах слуху. Розрізняють *три форми* цієї дії – втома слуху, шумова травма і професійна приглухуватість. Шумова травма може виникнути в результаті дії виключно високого звукового тиску. При цьому у потерпілих спостерігається запаморочення, шум та біль у вухах, може бути вражена барабанна перетинка. Професійна приглухуватість призводить до зниження слуху аж до його повної втрати.

## 3. Нормування виробничого шуму

Для постійних шумів нормування ведуть по граничному спектрові шуму.

*Граничним спектром* називають сукупність нормативних рівнів звукового тиску у восьми октавних смугах частот з середньо геометричними частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц. Кожний граничний спектр позначається цифрою, яка відповідає допустимому рівневі шуму (дБ) в октавній смузі з середньо геометричною частотою 1000 Гц. Наприклад, ПС-85 означає, що в цьому граничному спектрі допустимий рівень шуму в октавній смузі з середньо геометричною частотою 1000 Гц дорівнює 85 дБ.

У виробничих умовах дуже часто шум має непостійний характер. У цих умовах найзручніше користуватися певною середньою величиною, що називається еквівалентним /за енергією/ рівнем звуку  $L_{екв}$  та характеризує середнє значення енергії звуку (в дБА). Цей рівень вимірюють спеціальними інтегруючими шумомірами або розраховують. У Таблиця 1 наведено рівні звуку деяких гірничих машин та устаткування.

Таблиця 1 -Рівні звуку деяких гірничих машин і устаткування

Тип гірничошахтного устаткування	Рівень звуку, дБА	Тип гірничошахтного устаткування	Рівень звуку, дБА
Перфоратори	115-123	Комбайн 2К-52	100
Бурильний верстат	125	Віброгрохоти	110-114
Вентилятор СВМ-6	121	Млини	108-114
Вентилятор гол.пров.ВОКД 3,6	117	Конвеєр СР-70	95
Компресор К 500	115	Конвеєр КЛА-250	90
Буровий верстат СБШ 250	105	Маслостанція	95
Екскаватор ЕКГ-4,6	104	Прохідницький комбайн ПК-9Р	100
Автомобіль БелАЗ-540	107	Состав вагонеток пожежний	105
Дробарки	105-112		



Стандарт рекомендує зони з рівнем звуку, вищим за 85 дБА, позначати спеціальними значками, а людей, які працюють у цих зонах, забезпечувати засобами індивідуального захисту.

Стандарт забороняє навіть короточасне перебування людей у зонах з рівнями звукового тиску, вищим за 135 дБ, у будь-якій октавній смузі частот. В Таблиця 2 наведено норми шуму на постійних робочих місцях у гірничих виробках.

Таблиця 2 - Допустимі рівні шуму в підземних виробках

	Робочі місця (зони) і види робіт	Рівні шуму, дБА (децибел по шкалі А)
1	Гірські вироблення, територія поверхні	80
2	Кабіни спостережень і дистанційного керування - без мовного зв'язку по телефоні - з мовним зв'язком по телефоні	70 65
3	Роботи, що вимагають зосередження та уваги	60

#### 4. Методи захисту від шуму

Методи захисту від шуму гірничих машин та механізмів. Для гірничорудних підприємств характерна надзвичайно велика різноманітність джерел шуму. Ці шуми можна поділити на *механічні, аеродинамічні та електромагнітні*. *Механічний* /вібраційний/ шум виникає в результаті динамічних процесів та пружних деформацій у з'єднаннях машин та механізмів. *Аеродинамічний* шум виникає при нестационарному русі газів та рідин у трубопроводах, пульсаціях тиску, вихлопах та ін. електромагнітні шуми зумовлені силами, що виникають у повітряному зазорі між статором та ротором електричних машин.

Джерелом механічних шумів є механічні коливання (вібрації) поверхонь машин та устаткування. Тому такий важливий контроль за правильністю експлуатації і своєчасним ремонтом машин та устаткування – адже рівні шуму устаткування, технічний стан якого незадовільний, можуть бути приблизно на 10 дБ вищими за шуми того ж таки устаткування при правильній його експлуатації. Зокрема, лише примусове змащування поверхонь, що труться в з'єднаннях, дає можливість попередити спрацювання їх виникнення шуму від тертя.

Ефективним методом зниження механічного шуму в джерелі є збільшення тривалості співударів елементів устаткування. Тоді спектр збуджуваних коливань звукується, переважна частина енергії удару зосереджується в області низьких частот, що викликає значне зниження шуму на середніх та високих частотах. Тривалість удару збільшується при використанні неметалевих матеріалів, що характеризуються порівняно невеликою жорсткістю. Так, при заміні однієї з двох деталей, які співударяються, пластмасовою /текстолітовою, капроною та ін./ тривалість удару зростає приблизно в 3 рази, що знижує рівень шуму на 18 дБ. Це ефективнішим є використання деталей з гуми /наприклад, заміна сталевих футерувальних плит у млинах гумовими/. Тривалість удару тут збільшується в 25 разів, а зниження шуму досягає 40 дБ.

Інший шлях боротьби з механічним шумом – введення пружних прокладок між окремими елементами машин.

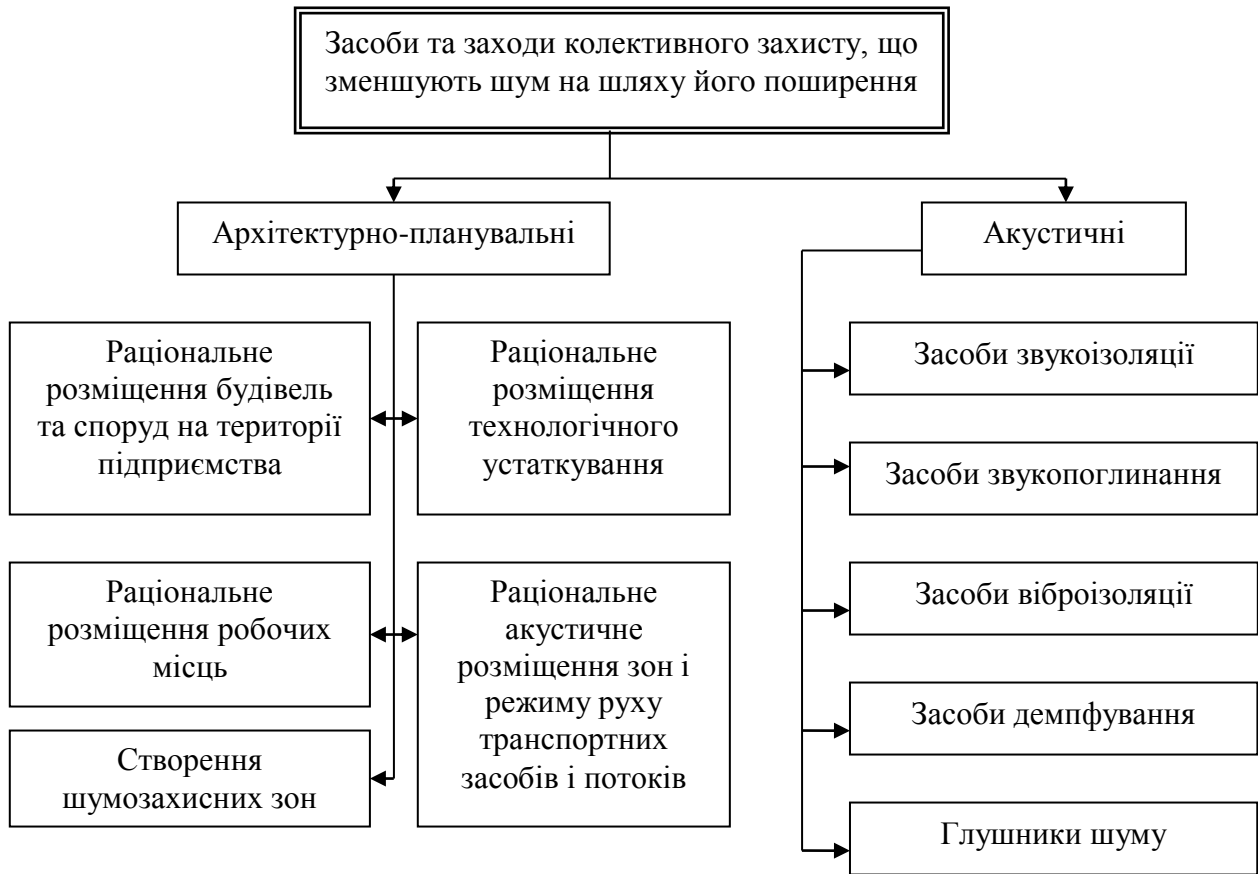


Рисунок 1 - Засоби та заходи колективного захисту від високих рівнів виробничого шуму

Принцип дії фотоелектричного блокування полягає в перетині світлового променя, спрямованого на фотоелемент і зміні величини світлового потоку, що падає на нього, внаслідок чого змінюється сила струму, котрий подається на вимірно-командний пристрій. Подається імпульс на ввімкнення виконавчого механізму захисного пристрою.

Пневматичне та гідравлічне блокування застосовується у пневмо- та гідросистемах і виготовляється у вигляді клапанів та мембран. Запобіжні мембрани призначені для захисту хімічного устаткування від руйнування за умов аварійного зростання тиску. Основним недоліком запобіжних розривних мембран є те, що після їх спрацювання отвір скидання тиску залишається відкритим.

Гальмівні пристрої призначені для сповільнення або зупинки виробничого устаткування під час виникнення небезпечної виробничої ситуації. За конструктивним виконанням гальмівні пристрої поділяються на колодкові, стрічкові, дискові, за формою – конічні та клинові. За способом спрацювання вони можуть бути ручними, автоматичними і напівавтоматичними. За принципом дії гальмівні пристрої поділяються на механічні, електромагнітні, пневматичні, гідравлічні та комбіновані. Гальмівні пристрої використовуються для швидкої зупинки валів, шпинделів після виключення верстата.

### **Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

1. Якими основними параметрами можна охарактеризувати вібрацію виробничих машин і механізмів'?
2. Яка буває вібрація залежно від характеру дії на організм?
3. Як діє вібрація на організм людини?
4. Які методи віброзахисту існують?
5. Назвіть найефективніші заходи та засоби профілактики вібраційної хвороби.
6. Які фізичні та фізіологічні характеристики звуку, виробничого шуму ?
7. Яку негативну дію на людину справляє шум залежно від його інтенсивності і тиску?
8. Які методи і засоби захисту від шуму існують?

### **Література**

1. Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недрa 1979 год стр. 99-100.

# ЛЕКЦІЯ 8 Дія вібрації на організм людини. Захист від вібрації

**Мета:** Надати знання щодо дії вібрації на організм людини. Методи захисту від вібрації

## План лекції

1. Характеристики вібрації
2. Дія на організм людини
3. Нормування вібрацій
4. Методи захисту від вібрацій гірничих машин та устаткування

### 1. Характеристики вібрації

**Вібрація** – це складний коливальний процес, що виникає при періодичному зміщенні центра ваги будь-якого тіла від положення рівноваги, а також при періодичній зміні форми тіла, яку воно мало в статичному положенні.

**Вібрація характеризується трьома основними параметрами:**

- ✚ **амплітудою зміщення** – найбільшим відхиленням точки, що коливається, від положення рівноваги, м;
- ✚ **коливальною швидкістю** – максимальним із значень швидкості точки, що коливається,  $U$ , м/с;
- ✚ **коливальним прискоренням** – максимальним із значень прискорення  $a$ , що коливається, м/с<sup>2</sup>; частотою  $f$ , Гц.

### 2. Дія на організм людини

При частоті більш як 16-20 Гц вібрація супроводиться шумом. Людина починає відчувати вібрацію при коливальній швидкості, приблизно рівній  $1 \cdot 10^{-4}$  м/с, а пр. швидкості 1 м/с виникають больові відчуття.

Залежно від способу передачі вібрації тілу людини розрізняють локальну (місцеву) вібрацію, що передається через руку, та загальну, що передається на тіло людини, яка сидить або стоїть, через опорні поверхні тіла. В реальних умовах часто має місце сполучення цих вібрацій.

Дія вібрації на людину залежить від її напрямку. Тому вібрація поділяється на таку, що діє вздовж осей ортогональної системи координат  $x$ ,  $y$ ,  $z$  /для загальної вібрації/, де  $z$  – вертикальна вісь, а  $x$  та  $y$  – горизонтальні; таку, що діє вздовж осей ортогональної системи координат  $x_p$ ,  $y_p$ ,  $z_p$  /для локальної вібрації/, де вісь  $x_p$  збігається з віссю місць охоплення джерела вібрації, а вісь  $z_p$  лежить у площині, утвореній віссю  $x_p$  та напрямком подачі або прикладання сили, або віссю передпліччя.

*Загальна вібрація залежно від джерела її виникнення може бути трьох категорій:*

1 – транспортна вібрація, що діє на операторів (водіїв) рухомих машин і транспортних засобів при їх русі на місцевості, агрофонах та шляхах /в тому числі при їх будівництві/;

2 – транспортно-технологічна вібрація, що діє на операторів машин з обмеженим переміщенням лише спеціально підготовленими поверхнями виробничих приміщень, промислових майданчиків та гірничих виробок (екскаваторів, вантажопідйомників, гірничих машин, шляхових машин, бетоноукладачів та ін.);

3 – технологічна вібрація, що діє на операторів стаціонарних машин або передається на робочі місця, які не мають джерел вібрації (верстати, електричні машини, насоси, вентилятори, бурові установки та ін.)

Ступінь та характер дії вібрації на організм людини залежать від виду вібрації, її параметрів та напрямку дії. Тіло людини можна розглядати як сполучення мас з пружними елементами. Дуже небезпечними є коливання робочих місць, що мають частоту, резонансну з коливаннями окремих органів або частин тіла. Для більшості внутрішніх органів власні частоти лежать в межах 6...9 Гц. Для людини, яка стоїть на віброуючих поверхнях, є два резонансних піки на частотах 5...12 та 17...25 Гц; для людини, яка сидить, - на частотах 4...6 Гц.

Найбільш поширені захворювання, викликані локальною вібрацією. При роботі з ручними машинами, вібрація яких найбільш інтенсивна у високочастотній області спектра /вище за 125 Гц/, виникають в основному судинні розлади, що супроводяться спазмом периферійних судин. Локальна вібрація, яка має широкий частотний спектр, при наявності ударів /клепання, зрубвання, буріння/ викликає різні ступені судинних, нервово-мязових, кістково-суглобних та інших порушень.

Загальна вібрація несприятливо впливає на нервову систему, починаються зрушення в серцево-судинній системі, вестибулярному апараті, порушується обмін речовин. При сумісній дії загальної та місцевої вібрації /у водіїв важких машин, екскаваторників, бульдозеристів та ін./ до ураження нервової системи приєднуються вегетативно-судинні, вестибулярні та інші розлади.

### 3. Нормування вібрації

Рівні вібрації, як і шуму, виражають у децибелах. Рівень швидкості коливання при вібрації  $L_b = 20 \lg V / V_0$ , де  $V_0 = 5 \cdot 10^{-5}$  м/с - граничне значення швидкості коливання.

Таблиця 3 - Допустимі рівні вібрації в підземних виробках

Вид вібрації	Категорії вібрації (вид машин і устаткування)	Рівні вібрації віброприскорення, дБ	Рівні вібрації віброшвидкості, дБ
Локальна	Відбійні молотки, свердли, перфоратори	126	112
Загальна	Транспортна (самохідний шахтний транспорт)	112	116
	Транспортно-технологічна (гірські комбайни, шахтні навантажувальні машини, самохідні бурильні установки)	109	101
	Технологічна (насоси, вентилятори, піднімальні машини, компресори і т.п.)	100	92

#### **4. Методи захисту від вібрацій гірничих машин та устаткування**

Вібрація виробничих агрегатів викликає коливання повітря, передається конструкціям будівель і фундаменту, а через нього – ґрунті. Внаслідок цього коливання можуть виникати навіть у спорудах, які далеко відстоять одна від одної .

Колівання будівельних конструкцій заважає роботі агрегатів і вимірювальної апаратури , підвищує рівень шуму в приміщеннях. Особливо недопустимі коливання підлоги на робочих місцях.

Ефект вібраційного навантаження / на противагу ударові/ може проявлятися у віддалених та навіть ізоляційних частинах споруди. Тут немає прямої залежності між інтенсивністю навантаження і результатом його дії : навіть порівняно мале навантаження може викликати руйнуючу дію.

Ліквідація та ослаблення вібрацій необхідні не тільки для створення сприятливих умов праці, а й для забезпечення збереженості устаткування та поліпшення його роботи.

Ослаблення вібрацій досягається конструктивними і технологічними заходами: врівноваженням, балансуванням частин, які крутяться для забезпечення плавної роботи машини; ліквідацією дефектів та розхитаності окремих частин /наприклад, усуненням асиметрії магнітної системи електромашини/ ; зустрічним спарюванням / ідея його – знищення вертикальних та складання горизонтальних складових відцентрової сили; це можливо здійснити, якщо встановити, наприклад, дві машини на одному взлові так, щоб рух їх розходився по фазі на 180°; використанням динамічного гасителя коливань, який являє собою механічну коливальну систему з резонансною частиною вібрацій, що треба ослабити. При жорсткому кріпленні пружного елемента до віброуючої частини конструкції в ньому збуджуються коливання. Що перебувають у протифазі з коливаннями конструкції.

Зменшення амплітуди коливань віброуючих металевих деталей машин досягається покриттям їхньої поверхні демпфуючими матеріалами з великим внутрішнім тертям або в'язкістю. Демпфуючий матеріал /антивібраційну мастику, повсть, гуму та ін./ наклеюють кількома шарами на випромінюючу поверхню.

Якщо зміна частоти вібрацій джерела утрачена, то підвищують жорсткість конструкції, в результаті чого досягають зменшення амплітуди коливань. Жорсткість підвищується також при великій гнучкості та малій міцності конструкції .

Для ослаблення передачі коливань по будівельних конструкціях віброуючі агрегати встановлюють на самостійні фундаменти, ізольовані від підлоги та інших конструкцій будівлі, у конструкціях встановлюють розриви, які заповнюють матеріалом, що різко відрізняється від ізольованих по хвильовому опоріві.

Фундамент під машину вибирають відповідної маси, його розраховують таким чином, щоб амплітуда коливань підшви фундаменту в будь-якому випадку не перевищувала 0,1-0,2 мм, а для особливо відповідальних споруд – 0,005 мм.

Ізоляція фундаменту має на меті попередження передачі коливань від нього. Для цього навкруги фундаменту прилаштувають розриви / акустичні шви/ без заповнення, із заповненням, а підпирними стінками. Ослаблення вібрацій досягають також пружним підвищенням агрегатів та амортизацію.

Амортизації досягають включенням проміжних пристроїв між машиною та основою. Амортизують також робочі місця, вмикаючи проміжні пристрої у вигляді сталених пружин, ресор, прокладок з гуми, корку та ін.

Для зниження рівня вібрацій шарошечних бурових верстатів типу СБШ-250 використовують наддолотні амортизатори. Рівень вібрації бурового стану при цьому зменшується в 2-2,5 рази, стійкість долота підвищується на 18-30%.

Встановлення на бурових верстатах електричних двигунів, компресорів, кабін машиністів на спеціальних амортизаторах та віброзахисних полях знижує рівень вібрації в 2 рази.

Площадка ПЕВ, що гасить вібрацію для кабін екскаватора, знижує рівень вібрації робочого місця машиніста в 3-10 разів у діапазоні частот 5-355 Гц.

Антивібраційне крісло для машиніста екскаваторів ЭКГ-46 дає змогу знизити вібрацію в діапазоні частот 2-7 Гц і практично виключати її на вищих частотах.

Завдяки встановленню kabіни водія автосамоскида БелАЗ-540 на гумометалеві амортизатори, рівень його вібрації знижується в 2-6 разів у діапазоні частот 22-2000 Гц.

Для зниження вібрації необхідно застосовувати антивібраційне взуття, підошва якого заповнена стисненим повітрям. Тиск повітря регулюється залежно від рівня вібрації та маси працюючого. Руки захищають двома парами рукавичок: гумовими /зверху/ та бавовняними. Шар повітря між рукавичками ослаблює коливання. Придатні подвійні рукавички з тих самих матеріалів. Слід підкреслити: не можна допускати змочування бавовняних рукавичок.

## **5. Заходи і засоби віброзахисту**

Пристрої автоматичного контролю та сигналізації призначені для контролю передавання та відтворення інформації (кольорової, звукової, світлової тощо) з метою привернення уваги працюючих та прийняття ними рішень за прояву або можливого виникнення небезпечного виробничого фактора. За призначенням ці пристрої поділяються на інформаційні, попереджувальні, аварійні та відповідні. За характером спрацювання сигналу – постійні або пульсуючі. За контрольованим параметром сигналізація може контролювати тиск, температуру, вологість, загазованість, шум, вібрацію, частоту обертання, початок пуску тощо.

*Сигналізація* застосовується самотійно або разом з огорожувальними, запобіжними, пусковими пристроями, пристроями керування обладнанням. Слід надавати перевагу такій сигналізації, котра сигналізує, попереджує та автоматично усуває небезпеку. Світлова, звукова або світлозвукова сигналізація подається під час групового обслуговування агрегатів, багатоповерхового розташування устаткування, перед пуском для попередження працюючих про необхідність вживання заходів перестороги.

*Пристрої дистанційного керування* призначені для управління технологічними процесами або виробничим устаткуванням за межами небезпечної зони. Це найефективніші засоби безпеки. Завдяки ним робітники виводяться з зон інтенсивного переміщення предметів праці, шумних та гарячих дільниць і можуть навіть перебувати в іншому приміщенні. Впровадження потокових механізованих та автоматизованих ліній супроводжується застосуванням дистанційного управління та підвищенням безпеки праці.

### **Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

1. Якими основними параметрами можна охарактеризувати вібрацію виробничих машин і механізмів'?
2. Яка буває вібрація залежно від характеру дії на організм?
3. Як діє вібрація на організм людини?
4. Які методи віброзахисту існують?
5. Назвіть найефективніші заходи та засоби профілактики вібраційної хвороби.
6. Які фізичні та фізіологічні характеристики звуку, виробничого шуму ?
7. Яку негативну дію на людину справляє шум залежно від його інтенсивності і тиску?

### **Література**

Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва-Недра 1979 год стр. 99-100.



## **ЛЕКЦІЯ 9 Промислова санітарія на залізорудних шахтах**

**Мета:** Надати знання щодо вимог безпеки і медико – санітарного забезпечення працівників шахт

### **План лекції**

1. Загальні вимоги промислової санітарії на залізорудних шахтах
2. Вимоги до підземних виробок
3. Вимоги до радіаційної безпеки шахт
4. Вимоги до побутових приміщень
5. Питне забезпечення та асенізація
6. Медико – профілактичне обслуговування

### **1. Загальні вимоги промислової санітарії на залізорудних шахтах**

В усіх проектах розробки родовищ корисних копалин, реконструкції чинних шахт (рудників) або горизонтів необхідно передбачувати комплекс технічних і санітарно-гігієнічних заходів, що попереджують дію шкідливих факторів на працюючих. Під час проектування блоків (лав) та інших очисних вибоїв передбачаються схеми водопостачання, розташування обладнання та засобів боротьби з пилом, шумом, вібрацією та іншими несприятливими факторами, подається їх перелік та вказується режим роботи.

Введення в експлуатацію нових і реконструйованих шахт (рудників), горизонтів, блоків (камер), не забезпечених комплексом заходів захисту від шкідливих факторів, забороняється.

Для всіх технологічних процесів необхідно передбачати використання засобів механізації не тільки основних, але й допоміжних робіт, які б виключали або зводили до мінімуму важку ручну працю.

На чинних шахтах (рудниках) і тих, що будуються, на всіх місцях, де утворюється пил, повинні вживатися заходи щодо зменшення запиленості шахтного (рудникового) повітря до гранично допустимих концентрацій згідно з ГОСТ 12.1.005 – 88.

На діючих шахтах (рудниках) і тих, що будуються, на всіх місцях, де утворюється пил, необхідно здійснювати заходи зі зменшення запиленості шахтного (рудникового) повітря до рівня ГДК.

Повітря в діючих виробках та на робочих місцях в шахтах (рудниках) не має містити пил у концентраціях, що перевищують ГДК. У стволі шахти (рудника) та приствольному дворі необхідно виключити можливість потрапляння пилу в повітря, що подається в гірничі виробки. В шахту (рудник) і на робочі місця необхідно подавати свіже повітря, що містить пил не більше ніж 30 % від ГДК на робочих місцях. Якщо вміст пилу в повітрі, що подається в шахту (рудник) і на робочі місця вищий за ГДК, його необхідно попередньо очистити.

На шахтах (рудниках), що проектуються, забороняється передбачати подачу повітря по стволах, що обладнані скіповим підйомом, перекидними клітьми, і по похилих стволах з конвеєрами. Як виняток, подавати повітря по зазначених стволах дозволяється за умови використання засобів пиловловлювання, що забезпечують подачу в гірничі виробки повітря з запиленістю не більше ніж 30 % від ГДК.

Таблиця 1 – Гранично допустимі концентрації пилу різних мінералів та речовин згідно з ГОСТ 12.1.005 – 88.

Найменування показника	Значення, мг/м <sup>3</sup>
Пил, що складає більше 70% вільного SiO <sub>2</sub> кристалічної модифікації (кварц, кристобаліт, конденсат)	1
Пил, що складає від 10 до 70% вільного SiO <sub>2</sub>	2
Пил граніту	2
Пил азбесту та суміш, що складає більше 10% азбесту	2
Пил скляного та мінерального волокна	3
Пил інших силікатів(тальк, олівін та ін.), що вміщує менше 10% вільного SiO <sub>2</sub>	4
Пил слюди-сирцю (з домішками вільного SiO <sub>2</sub> до 20%)	2
Пил слюди(флогопіт, мусковіт)	4
Пил бариту, апатиту, форстериту, цементу, що вміщує менше 10% SiO <sub>2</sub>	5
Пил цементу, глини, вапняку, мінералів, їх домішок, що не вміщують вільного SiO <sub>2</sub>	6
Інші види мінерального і рослинного пилу, що не вміщує SiO <sub>2</sub> і домішок токсичних речовин	10
Пил вибухових речовин та їх компонентів, в тому числі:	
– Тротил	0,5
– Гексоген	1
– Алюмінієва пудра	2
– Масло мінеральне, нафтове	5

Відбір проб для аналізу на запиленість необхідно проводити під час виконання робіт в усіх місцях пилоутворення в такі строки:

- ✚ в силікозонебезпечних вибоях – не менше як два рази на квартал, а в інших вибоях і місцях пилоутворення – один раз на квартал;
- ✚ в силікозонебезпечних очисних вибоях – один раз на місяць.

На всіх шахтах (рудниках) необхідно вести спеціальний журнал обліку результатів аналізів проб повітря на запиленість.

Подача повітря в очисні виробки по діючих рудоспусках забороняється. Повітря можна подавати по вентиляційних підняткових виробках і тих, що мають щільно обшиті вентиляційні або ходові відділення. Експлуатація гірничих машин і механізмів без вживання заходів щодо зниження запиленості повітря, шуму і вібрації на робочих місцях до гранично допустимих концентрації і рівнів, встановлених санітарними нормами, не дозволяється. Використовувати в гірничих виробках машини з двигунами внутрішнього згоряння без нейтралізаторів вихлопних газів забороняється.

Все гірниче обладнання, під час експлуатації якого утворюється пил, оснащується справними пилопридушувальними або пилоуловлювальними пристроями.

На кожній шахті (руднику) необхідно споруджувати трубопровід, що забезпечує подачу води для боротьби з пилом та інших технологічних потреб. При відсутності або нестачі питної води дозволяється використовувати воду з інших джерел за умови відсутності в ній шкідливих домішок, а також застосування поверхнево-активних речовин та інших домішок до води для підвищення ефективності пилопридушення дозволяється за погодженням з органами Держсанепіднагляду.

Під час ведення підривних робіт необхідно застосовувати спеціальні заходи по пилопридушенню та нейтралізації шкідливих газів. Бурити шпури та свердловини без промивки або засобів пилопридушення чи пилоуловлювання не дозволяється.

Шахти (рудники) обслуговуються санітарними лабораторіями або спеціалізованими організаціями, які мають ліцензію. Працівники, у яких під час медичних оглядів виявлено захворювання, що перешкоджає їм виконувати роботу, переводяться згідно з чинним законодавством на іншу роботу на підставі висновку медичної комісії.

На всіх діючих горизонтах та на поверхні біля стволів, що призначені для опускання і піднімання людей, а також в постійних пунктах посадки людей в шахтний (рудниковий) транспорт та виходу з нього влаштовуються камери очікування для працюючих. Вони обладнуються стаціонарним освітленням, вентиляційними та обігрівальними (охолоджувальними) пристроями та лавками. Кількість місць повинна забезпечувати розташування в камері не менше половини чисельності працюючих, зайнятих в зміну на даному горизонті.

Стіни та покрівля основних відкаточних виробок періодично вибілюються. Для попередження капежу влаштовуються пристрої в приствольових дворах шахт (рудників), клітках для спуску і підймання людей, підземних виробках. Хідники для людей очищаються від бруду та обладнуються щільно перекритими канавками для стоку шахтних вод. Місця для проходу людей повинні бути вирівняні або мати міцний настил.

## **2. Вимоги до підземних виробок**

На усіх діючих горизонтах і на поверхні біля стволів, що призначені для спуску та підймання працівників, а також у постійних пунктах посадки працівників у шахтний (рудниковий) транспорт і виходу з нього, необхідно влаштовувати камери очікування для працюючих. Їх потрібно облаштовувати стаціонарним освітленням, телефонним зв'язком і лавками для сидіння. Температуру повітря в камерах очікування необхідно забезпечувати не меншою ніж 16°C для горизонтів, що проектуються. Кількість місць необхідно передбачати такою, щоб забезпечувати розташування в камері не менше половини кількості працівників, зайнятих у зміну на цьому горизонті.

У підземних виробках необхідно виконувати заходи щодо захисту від капежу. В приствольових дворах шахт (рудників) та клітках для спуску і підймання працівників для запобігання капежу необхідно влаштовувати відповідні пристрої.

Виробки для переміщення працівників необхідно очищати від бруду та облаштовувати щільно перекритими канавками для стоку шахтної води. Місця для проходу працівників – вирівнювати або облаштовувати міцним настилом.

### **3. Вимоги до радіаційної безпеки шахт**

На кожній шахті (руднику), що експлуатується чи будується, здійснюється контроль радіаційного стану у підземних виробках, а при необхідності — комплекс організаційно-технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці.

Шахти (рудники), в атмосфері яких виявлено радіаційно небезпечні фактори, відносять до радіаційно небезпечних виробництв. Це робиться за участю органів Держнаглядохоронпраці та Держсанепіднагляду на підставі результатів обстеження радіаційного стану, проведеного організацією, що має відповідний дозвіл.

Радіаційний контроль на шахтах (рудниках) здійснюється згідно з вимогами інструкції, затвердженої технічним керівником підприємства, узгодженої з органами Держнаглядохоронпраці та Держсанепіднагляду.

На шахтах (рудниках), віднесених до радіаційно небезпечних виробництв, здійснюється комплекс організаційно-технічних заходів, розроблених у відповідності з вимогами чинних норм радіаційної безпеки, санітарних вимог поведінки з радіаційно небезпечними речовинами та іншими джерелами іонізуючого випромінювання.

Працівники, які влаштовуються на шахти (рудники), віднесені до радіаційно небезпечних виробництв, проходять додаткове навчання з правил радіаційної безпеки та перевірку знань.

Шахтні (рудникові) води необхідно відводити в підземні водозбірники по закритих канавках або спеціальних трубопроводах і максимально використовувати в технологічних процесах переробки руд.

### **4. Вимоги до побутових приміщень**

На кожній шахті (руднику) повинен бути адміністративно-побутовий комбінат (далі АПК) з санітарно-побутовими приміщеннями у відповідності з чинними державними будівельними і санітарними нормами. АПК шахт (рудників) розташовують поряд з головним стволом, штольнею, по яких проводиться опускання або підймання найбільшої кількості працюючих. АПК з'єднують зі стволом критим утепленим переходом. До інших місць опускання та підймання працюючі доставляються пасажирським транспортом. До початку робіт з будівництва шахт (рудників) влаштовуються душові та вбиральні. Склад санітарно-побутових приміщень АПК, їх конструкція та улаштування визначаються загальною кількістю працюючих та санітарною характеристикою виробничих операцій для окремих професійних груп. Вони повинні мати: прихожу, роздягальню з відділенням для зберігання домашнього одягу, душову, роздягальню з відділенням для зберігання спецодягу, механічну пральню, майстерню для ремонту спецодягу і спецвзуття, сушилку для мокрого спецодягу, приміщення з пристроєм для знепилення спецодягу, чищення і миття взуття, теплі туалети, комору для зберігання знарядь для прибирання, а також приміщення спеціального санітарно-гігієнічного та медико-профілактичного призначення (медпункт, фотарій, інгаляторій, приміщення для приймання ванн для рук робітників, які працюють з віброінструментом, приміщення гігієни жінок, дезінфікаційні камери та інше).

Кабіни машиністів підйому, розташовані в приміщеннях шахтного (рудникового) підйому, а також приміщення шахтного (рудникового) підйому, що розташовані в окремих будівлях або на копрах, необхідно облаштовувати засобами нормалізації мікроклімату згідно з вимогами чинних санітарних норм. Стіни та стелю необхідно покривати шумопоглинальним покриттям. У приміщеннях головних вентиляторних установок необхідно вживати заходів щодо зниження рівнів шуму згідно з вимогами державних

санітарних норм «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» (ДСН 3.3.6.037-99).

У відділеннях для зберігання спецодягу кількість місць повинна відповідати списковому складу працюючих, які зайняті на підземних та брудних роботах; в відділеннях для домашнього одягу — кількості працюючих зазначених категорій, зайнятих в двох найбільш численних змінах.

Роздягальня і душові розраховуються на таку пропускну здатність, щоб зміна з максимальною кількістю працюючих витратила на миття та перевдягання не більше 45 хв. Поряд з роздягальнями улаштовуються туалети з умивальником та з чашами, що автоматично промиваються.

Всі санітарно-побутові приміщення повинні мати вентиляцію згідно з чинними нормами.

В душовій та роздягальні для зберігання спецодягу стіни, підлога і стеля виконуються з водонепроникного матеріалу, обов'язково є крани зі шлангом для обмивання підлоги та стін.

## **5. Питне забезпечення та асенізація**

Роботодавець зобов'язаний забезпечити усіх працівників, які зайняті на підземних роботах і на поверхні, питною водою через організацію наближених до робочих місць загальних питних точок або використання індивідуальних фляг чи бутильованої води в герметичних ємностях.

В адміністративно-побутових приміщеннях мають бути обладнані питні станції з відділеннями: приймання, миття та дезінфекції фляг; приготування води і напоїв; зберігання і наповнення фляг або пункти видачі бутильованої води в разових герметичних ємностях.

Посудини для води та напоїв необхідно виготовляти з матеріалів, що узгоджені з державними органами санітарно-епідеміологічного нагляду.

Забороняється використовувати скляні фляги.

Воду питного джерела необхідно в строки, що погоджуються з державними органами санітарно-епідеміологічного нагляду, піддавати хіміко-бактеріологічному дослідженню для визначення її придатності для пиття.

Працівників, які працюють в умовах підвищених температур, необхідно забезпечувати газованою водою, чаєм або іншими спеціальними напоями.

У підземних виробках, за узгодженням із державними органами санітарно-епідеміологічного нагляду, необхідно облаштовувати стаціонарні або пересувні туалети (біотуалети з кабінками). Їх необхідно розташовувати в камерах-нішах висотою не менше ніж 2,2 м і заглиблювати в нішу на ширину дверей, що зачиняються. Для збирання фекалій необхідно використовувати асенізаційні вагонетки або біотуалети з розрахунку одне вічко на 50 чоловік.

Для дільниць, віддалених від стаціонарних туалетів, і з числом робітників 3–5 осіб, необхідно влаштовувати пересувні туалети. Пересувні туалети необхідно облаштовувати закритої конструкції, яка забезпечує зручну їх доставку та очищення.

Асенізаційні вагонетки або біотуалети з підземних туалетів у разі їх заповнення не рідше двох разів на тиждень необхідно видавати на поверхню в спеціально збудований зливний пункт.

Прибирати туалети з дезінфекцією зовнішньої поверхні обладнання необхідно щоденно.

## 5. Медико-профілактичне обслуговування

Усіх посадових осіб, в обов'язки яких покладено здійснення контролю за безпечним виконанням робіт, та бригадирів необхідно забезпечувати індивідуальними перев'язочними пакетами (не менше двох), які вони зобов'язані мати при собі під час роботи.

На кожній шахті (руднику) аптечками першої допомоги необхідно забезпечувати усі цехи поверхні, гардеробні, надшахтні споруди, приствольні двори (у разі відсутності підземного медпункту) та камери, що знаходяться поблизу місць виконання робіт.

У разі розташування аптечки біля ствола ключ від неї має бути у ствольового, а у разі розташування аптечки в камері – у чергового по камері.

На шахтах (рудниках) з числом підземних працівників за обліковим складом понад 600 осіб необхідно облаштовувати підземний медпункт, розташований поблизу приствольного двору на основній виробці на шляху руху працюючих до місця роботи та з роботи, в спеціальній камері на свіжому повітрі. Медпункт необхідно укомплектовувати штатом молодшого та середнього медперсоналу, необхідним обладнанням, інструментарієм та перев'язочним матеріалом.

У приствольних дворах шахт (рудників), що не мають підземних медпунктів, необхідно мати носії, пристосовані для встановлення їх у санітарному транспорті.

На поверхні поблизу ствола необхідно облаштовувати пункт першої медичної допомоги, розташування і організацію якого необхідно узгодити з органами Міністерств охорони здоров'я України.

Пункт першої медичної допомоги необхідно обладнати телефонним зв'язком з комутатором підприємства.

Для транспортування потерпілих або несподівано захворілих на роботі з пункту першої медичної допомоги в лікувальну установу на кожній шахті (руднику) необхідно передбачати транспортні засоби – санітарний автомобіль, використовувати який дозволяється лише за призначенням.

Для перевезення потерпілих у зимовий період у кожному автомобілі необхідно мати теплий одяг та ковдри.

Якщо штатна чисельність працівників на шахті (руднику) не перевищує 1000 осіб, необхідно мати одну машину швидкої допомоги, 2000 осіб – дві машини і додатково на кожні 2000 працюючих ще одну машину.

За чисельності працюючих на шахті (руднику) менше 600 осіб перевозити потерпілих і хворих до лікувальної установи дозволяється, за домовленістю, транспортом лікувальної установи.

# ЛЕКЦІЯ 10 Протипожежний захист і пожежна безпека

## Мета:

### План лекції

1. Загальні вимоги пожежної безпеки на шахтах
2. Заходи щодо попередження пожеж
3. Гасіння пожеж
4. Розкриття ділянок, на яких погашено пожежі

### 1. Загальні вимоги пожежної безпеки на шахтах

Роботодавець зобов'язаний забезпечити пожежну безпеку відповідно до Кодексу цивільного захисту України та здійснювати протипожежні заходи, що запобігають виникненню пожеж, а у разі їх виникнення забезпечує локалізацію та ліквідацію пожеж на початковій стадії, відповідно до вимог Правил пожежної безпеки в Україні, затверджених наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30 грудня 2014 р. №1417, зареєстрованих в Міністерстві юстиції України 05 березня 2015 р. за №252/26697.

*Усі працівники мають пройти інструктаж і навчання з пожежної безпеки відповідно до вимог Порядку здійснення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях, затвердженого постановою Кабінету міністрів України від 26 червня 2013 р. №444.*

На кожній шахті (руднику) необхідно розробити проект протипожежного захисту відповідно до вимог чинного законодавства.

ППЗ шахти має бути спроектований і виконаний так, щоб запобігти виникненню пожежі, а у разі її появи – забезпечити можливість її ефективною локалізації та гасіння на початковій стадії.

***Кожну шахту (рудник) на випадок пожежі необхідно забезпечувати визначеними у ППЗ типами та необхідною кількістю протипожежного обладнання і засобами пожежогасіння.***

Проекти ППЗ підземних та поверхневих об'єктів шахт (рудників) необхідно узгоджувати з підрозділами АРС, що обслуговують шахту (рудник), та затверджувати технічним керівником гірничого підприємства.

Кількість і вид технічних засобів ППЗ, вогнегасні засоби, що вживаються, джерела і засоби подавання води для пожежогасіння, запас спеціальних вогнегасних речовин визначаються відповідно до нормативно-правових актів з питань пожежної безпеки та відповідно до вимог чинного законодавства.

Приймати в експлуатацію шахти (рудники), горизонти та блоки дозволяється тільки у разі, якщо вони повністю забезпечені протипожежним обладнанням і засобами пожежогасіння.

Підземні камери необхідно забезпечити обладнанням і протипожежними засобами, відповідно до переліку обладнання та протипожежних засобів для підземних камер, (Табл.1)

На складах протипожежних засобів необхідно мати обладнання, інструменти та матеріали відповідно до переліку обладнання, інструментів та матеріалів у складах протипожежних засобів, (Табл.2).

У ППЗ шахт (рудників) слід передбачати обов'язкове прокладання спеціальних металевих протипожежних трубопроводів, а також використання для пожежогасіння усіх діючих водовідливних магістралей, водопроводів, зрошувальних систем, повітропроводів і пульпопроводів.

Таблиця 1 - Перелік обладнання та протипожежних засобів для підземних камер

Електромашинні службові камери	Ручні вогне-гасники, шт.	Пісок, м <sup>3</sup>	Лопата, шт.
1	2	3	4
Центральні підземні електропідстанції	4	0,2	1
Камери водовідливу	2	0,2	1
Електровозні депо	4	0,4	2
Перетворювальні підстанції	4	0,2	1
Зарядні камери	4	0,2	1
Склади вибухових матеріалів	4	0,2	1
Камери селенових випрямлячів	8	0,4	1
Дільничні трансформаторні камери	2	0,2	-
Камери лебідок	2	0,2	-
Електророзподільні пункти	2	0,2	-
Камери підземних ремонтних майстерень	2	0,4	-
Підземні інструментальні камери	2	-	-
Медпункти	2	-	-
Камери газосховища	6	0,4	-
Камери паливно-мастильних матеріалів	6	0,4	-
Електромеханізми з масляним заповненням	4	-	-

Для подачі води для гасіння пожеж необхідно прокладати металеві магістральні труби діаметром не менше ніж 100 мм та розподільчі труби діаметром не менше ніж 50 мм з муфтами або фланцевими з'єднаннями, що витримують тиск не менше ніж 1,0 МПа.

Усі трубопроводи протипожежного захисту шахт (рудників) як на поверхні, так і в підземних виробках необхідно захищати від замерзання, а в шахтах (рудниках) з агресивними водами – і від корозії.

*В усіх протипожежних трубопроводах необхідно забезпечувати тиск води біля пожежних кранів не менше ніж 0,4 МПа і не більше ніж 1,0 МПа.*

Для зниження тиску води у трубопроводах, прокладених по стволах і вертикальних виробках, на трубопроводах необхідно встановлювати спеціальні гідравлічні редуктори.

Для улаштування водяних завіс у виробках, а також для гасіння пожеж у стволах і шурфах водою, що розбризкується, необхідно забезпечувати подачу води протипожежними трубопроводами у кількості не менше ніж 3 м<sup>3</sup> за годину на 1 м<sup>2</sup> поперечного перерізу цих виробок.

Протипожежні водопроводи, з'єднані з водовідливними ставами, необхідно забезпечити розподільними та регулюючими тиск пристроями. Ці пристрої необхідно позначити на схемі водопроводів та пронумерувати. Крім того, потрібно скласти опис їх застосування.

Усі вертикальні стволи шахт (рудників) необхідно облаштовувати по периметру обладнаними спеціальними водорозбризкувачами для гасіння пожеж у стволах, а також кільцевими трубопроводами, з'єднаними із зовнішнім протипожежним водопроводом або з трубопроводом від водойм.



Таблиця 2 - Перелік обладнання, інструментів та матеріалів у складах протипожежних засобів

Обладнання, інструменти та матеріали	Одиниця вимірювання	Склади на поверхні	Підземні склади
Вогнегасники ручні	шт.	не менше 20	10
Пожежні рукави у скатках по 20 м з пожежними гайками	шт.	10	5
Пожежні стволи	шт.	2	2
Ломи	шт.	5	–
Кайла	шт.	5	–
Лопати породні	шт.	5	–
Сокири	шт.	5	–
Пилки поперечні	шт.	5	–
Відра металеві	шт.	5	–
Ноші робочі	шт.	2	–
Корито для приготування розчину	шт.	2	–
Цемент у водонепроникних мішках	т	1	–
Пісок	м <sup>3</sup>	5	–
Бетоніти, шлакоблоки або цегла	шт.	У кількості для спорудження ізоляційних перемичок у виробках з найбільшим перерізом, за винятком стволів	–
Цвяхи довжиною 100–150 мм	кг	10	–
Малогабаритна пересувна універсальна водяно-пінно-порошкова установка	шт.	1	–

В устях вертикальних вентиляційних стволів і шурфів, що закріплено неспалним кріпленням та не мають надшахтних будівель, підймальних установок, а також в устях похилих стволів, що закріплено неспалним кріпленням, кільцеві водяні завіси дозволяється не влаштовувати.

На протипожежних трубопроводах необхідно встановлювати однотипні пожежні крани (вентилі та гайки) діаметром не менше 50 мм або автоклапани для накидних гайок і бурових шлангів у таких місцях:

- ✚ на кожній відмітці баштового копра;
- ✚ на ±0 відмітці шахтного ствола (не менше 3-х одиниць);
- ✚ у виробках, обладнаних стрічковими конвеєрами, через кожні 50 м
- ✚ біля сполучення стволів з приствольними дворами – з кожного боку
- ✚ у похилих стволах – через кожні 50 м;
- ✚ біля кожної камери;
- ✚ біля перетину та відгалужень усіх діючих виробок;
- ✚ у виробках, що не мають перетинань та відгалужень через 200 м;
- ✚ у тупикових виробках довжиною понад 200 м – біля вибою не далі ніж 40 м від нього.

Відстань кінців дільничних пожежних трубопроводів від вибоїв підготовчих виробок необхідно витримувати **не більше ніж 40 м**. Ці трубопроводи необхідно облаштовувати пожежним краном та забезпечувати витрати води **не менше ніж 50 м<sup>3</sup>/годину**. Параметри магістрального трубопроводу необхідно розраховувати на забезпечення зазначених кінцевих витрат.

У надшахтних будівлях, приствольних дворах та поблизу всіх камер біля пожежних кранів мають бути рукави зі стволами.

Спеціальні протипожежні трубопроводи необхідно тримати наповненими водою під тиском.

Повітропроводи та пульпопроводи необхідно з'єднувати з протипожежними трубопроводами та пристосуваннями для подачі ними води.

**Засоби пожежогасіння** – вогнегасники, пісок тощо – необхідно розташовувати:

- ✚ для дільничних трансформаторних камер та інших камер з непостійним чергуванням обслуговуючого персоналу – зовні камери у виробці, в спеціальній ніші, з боку надходження свіжого струменя не далі ніж 3 м від входу в камеру;
- ✚ для камер випрямлячів та електровозних депо – всередині камери на відстані 2–3 м від кожного входу;
- ✚ для камер лебідок, ремонтних майстерень та інструментальних камер – біля робочого місця чергового.

У кожному ящику з піском необхідно передбачати лопату або совок.

У всіх місцях, де знаходяться засоби пожежогасіння, необхідно встановлювати вказівні знаки та спеціальні написи: **«Вогнегасники», «Пісок»**.

Протипожежні засоби необхідно використовувати тільки за призначенням.

Пожежні рукави, скручені в скатки по 20 м, разом із пожежними гайками та пожежними стволами мають бути розміщені у спеціальних опломбованих ящиках безпосередньо над пожежними кранами біля камер.

Місце знаходження та порядок використання всього устаткування та засобів протипожежного захисту шахти (рудника) необхідно зазначати в ПЛА та проектах протипожежного захисту.

На кожній шахті (руднику) на складі для зберігання засобів пожежогасіння, що розташований на поверхні, необхідно тримати запас вогнегасників у кількості 10 % від наявних у підземних виробках, але не менше 20 штук.

Керівник ПВС у присутності представника АРС щомісячно зобов'язаний перевіряти всі пристрої та засоби протипожежного захисту у шахті (руднику). Протипожежне водопостачання необхідно перевіряти в усіх кінцевих точках мережі та місцях їх розгалуження.

Усі споруди на поверхні, що заново будуються або реконструюються, необхідно облаштовувати системами протипожежного захисту та пожежної сигналізації з дотриманням вимог державних будівельних норм «Інженерне обладнання будинків і споруд. Системи протипожежного захисту» (далі – ДБН В.2.5-56:2010); «Пожежна безпека об'єктів будівництва» (ДБН В.1.1-7-2002), згідно з технічною документацією на системи пожежогасіння та її елементи, іншими нормативними актами, що регламентують загальні вимоги до вказаних робіт.

На поверхні шахт (рудників) протипожежні водяні ємності мають бути утепленими, мати насосну установку та утеплений водопровід від водяної ємності до кожного ствола шахти (рудника) та до кожної існуючої будівлі.

Водопровід біля стволів та усіх будівель на поверхні необхідно забезпечувати відводами з вентилями та пожежними гайками.

Під час проектування водяних ємностей їхнє розташування необхідно передбачати у місцях, зручних для забору води ручними насосами в разі гасіння пожеж у будівлях на поверхні шахт (рудників).

На протипожежному трубопроводі на поверхні необхідно облаштовувати засувки, що дають можливість:

- ✓ наповнювати ємність для води з трубопроводу та водовідливного ставу;
- ✓ здійснювати подавання води до будь-якого відводу водопроводу та по його водовідливному ставу у шахту (рудник), крім соляних шахт (рудників). Штурвали засувок необхідно виводити з траншеї.

## **2. Заходи щодо попередження пожеж**

На всіх шахтах (рудниках), що експлуатуються, будуються та реконструюються, необхідно виконувати визначені у проекті протипожежного захисту протипожежні заходи, що запобігають виникненню пожеж у гірничих виробках і дають можливість швидко ліквідувати або локалізувати їх на початковій стадії.

Приймати в експлуатацію нові шахти (рудники), горизонти, дільниці та блоки дозволяється лише за умови повного виконання протипожежних заходів.

Протипожежні заходи необхідно включати у проекти нових шахт (рудників) і таких, що реконструюються, а також у плани розвитку гірничих робіт діючих горизонтів та тих, що готуються до експлуатації.

Застосовувати в шахтах (рудниках) матеріали, в тому числі конвеєрні стрічки на конвеєрному транспорті, кріплення гірничих виробок, а також устаткування дозволяється лише відповідно до висновку спеціалізованої організації щодо ступеня їх пожежної безпеки.

Вхідному контролю на горючість, який здійснюють спеціалізовані організації, підлягає кожна бухта конвеєрної стрічки, яку отримують шахти для застосування в гірничих виробках.

Копри та надшахтні будівлі при стволах, штольнях, а також шурфах, що подають свіже повітря, необхідно споруджувати з неспалюваного матеріалу.

### ***Неспалюваними матеріалами необхідно закріплювати:***

- Ⓢ устя стволів, штолень, а також шурфів, що подають свіже повітря, на відстані не менше ніж 10 м від поверхні;
- Ⓢ сполучення стволів і штолень, а також шурфів, що подають свіже повітря, з виробками горизонтів та приствольних дворів на відстані не менше ніж 10 м з кожного боку від прилеглої стінки горизонтальних та похилих виробок, що перетинаються, і вздовж ствола – на висоту приствольної частини двору;
- Ⓢ устя капітальних уклонів, бремсбергів і хідників при них і сполучення цих виробок з відкотними та вентиляційними штреками на відстані не менше ніж 10 м з кожного боку від прилеглої стінки виробок, що перетинаються.

На діючих шахтах (рудниках) та в штольнях дозволяється залишати виготовлені з дерева копри та надшахтні будівлі за умови проведення спеціально розроблених протипожежних заходів, що затверджує технічний керівник гірничого підприємства.

*Устя стволів шахт (рудників) та шурфів, що подають свіже повітря, необхідно облаштовувати металевими лядами, а устя штолень – металевими дверима. Ці пристрої мають легко та щільно перекривати переріз виробки, та бути завжди у справному стані.*

Усі будівлі та вентиляційні канали головних вентиляторних і тих допоміжних установок, що працюють на нагнітання, а також усі калориферні канали та їх сполучення з виробками на відстані 10 м необхідно виконувати з неспалимого матеріалу.

У вентиляційних каналах необхідно встановлювати два металевих клапани (засувки) із самостійними приводами, що перешкоджають, у разі їх закривання, доступу зовнішнього повітря в шахту (рудник).

Підйомні стволи шахт (рудників), що призначені для подавання свіжого повітря, необхідно облаштовувати вентиляційним каналом, з виводом в окрему будівлю з неспалимого матеріалу з ґратами на вікнах та металевими дверима, що легко відчиняються зсередини. За наявності у стволі шахти (рудника) сходового відділення вентиляційний канал необхідно з'єднувати з ним. Цю будівлю необхідно розташовувати від інших будівель та споруд на відстані, відповідно до будівельних норм і правил «Генеральные планы промышленных предприятий. Нормы проектирования» (СНиП II-89–80).

Сполучення цього вентиляційного каналу (ходу) зі сходовим відділенням ствола шахти (рудника) необхідно розташовувати на глибині не менше ніж 4 м від устя ствола до покрівлі вентиляційного каналу (ходу).

Вентиляційний канал необхідно влаштовувати як вихід із шахти (рудника) з розмірами по висоті не менше ніж 1,8 м та по ширині – 1,4 м.

На дренажних шахтах (рудниках) ходове відділення дозволяється не з'єднувати з вентиляційним ходом (каналом) за умови виконання копра та надшахтної будівлі з вогнестійких матеріалів і наявності не менше двох виходів з підземних виробок на поверхню.

Забороняється палити у надшахтних будівлях, приміщеннях та підземних виробках: камерах електричних машин, електровозних депо, на електропідстанціях незалежно від виду їх кріплення, про що необхідно вивішувати попереджувальний напис на видному місці.

Склади деревини та вугілля, відвали котельних шлаків необхідно розташовувати від надшахтних будівель та споруд на відстані не ближче ніж 100 м.

Відвали котельних шлаків, горючих і самозаймистих порід та руд необхідно розташовувати з урахуванням переважних вітрів, щоб продукти горіння не могли засмоктуватись у шахту (рудник).

Промивати та чистити бурильні молотки у підземних виробках дозволяється тільки у спеціально обладнаних камерах, що мають кріплення з негорючих матеріалів, металеві двері та забезпечені протипожежними засобами.

Змащувати вагонетки дозволяється лише у спеціально відведених місцях підземних виробок, закріплених неспалимим кріпленням та оснащених протипожежними дверима. Дозволяється змащувати вагонетки у надшахтній будівлі за умови, що у місцях їх змащування стіни та підлога будівлі обшиті залізом і є в наявності необхідні протипожежні засоби.

Змащувальні, обтиральні матеріали та гас необхідно зберігати у металевих посудинах, що закриваються (бочках, бідонах, ящиках) у кількостях, які визначає головний механік шахти (рудника), але не більше добової потреби кожного з видів матеріалів.

Підлогу у приміщеннях, де зберігають та переливають мастильні матеріали, необхідно влаштовувати з неспалимого матеріалу та посипати піском, прибирати та замінювати який необхідно в міру забруднення.

Використані обтиральні матеріали необхідно складати у металеві ящики, що закриваються, або відра і в них виносити з шахти (рудника).

Змащувати вагонетки, машини, механізми необхідно тільки за допомогою спеціальних закритих пристосувань (маслянок, дозувальних піпеток).

Рідке паливо, мастильні та обтиральні матеріали дозволяється зберігати в гірничих виробках, у спеціальних складах, побудованих для цієї шахти (рудника) за проектом, у кількостях, що не перевищують тижневої потреби.

Виконувати в підземних виробках негазових шахт (рудників) і в надшахтних будівлях зварювальні та газополуменеві роботи, а також застосовувати паяльні лампи необхідно відповідно до вимог глави 1 цього розділу.

Копри необхідно облаштовувати протипожежною зрошувальною системою.

***Для зберігання протипожежних матеріалів, обладнання та пристосувань необхідно влаштувати:***

- склади на поверхні при кожній шахті (руднику), розташовані на відстані не більше ніж 100 м від надшахтної будівлі та пов'язані зі стволом (штольнею) рейковими коліями (автодорогами). Влаштувати склад протипожежного обладнання та матеріалів у приміщенні надшахтної будівлі дозволяється лише за умови її ізоляваності та виконання зі збірного залізобетону;
- підземні склади на кожному діючому горизонті шахти (рудника).

На кожному складі необхідно мати повний комплект засобів пожежогасіння, матеріалів, інструментів та інвентаря.

Дозволяється не влаштувати підземні склади за наявності на поверхневому складі мобільних транспортних засобів, що забезпечують оперативну доставку до місця пожежі протипожежного обладнання та інших необхідних матеріалів.

*Персональну відповідальність за наявність та якість обладнання і матеріалів, що знаходяться у протипожежних підземних і поверхневих складах, несе роботодавець.*

Використовувати матеріали, що знаходяться у протипожежних складах, дозволяється лише на потреби, пов'язані з ліквідацією аварій.

Використані зі складів під час ліквідації пожеж та інших аварій матеріали необхідно поповнити протягом доби.

Усі склади протипожежних засобів необхідно зачиняти на замок та опломбовувати. Зберігання ключів від поверхневих та підземних складів протипожежних матеріалів зобов'язаний забезпечити керівник шахти (рудника) у своєму кабінеті та у диспетчерському пункті шахти (рудника) на видних місцях в ящиках під склом. Під час аварій замки цих складів дозволяється зламувати.

На усіх шахтах (рудниках), крім дренажних, на поверхні необхідно облаштовувати спеціальні пожежні утеплені водойми. Водойми шахти (рудника) необхідно утримувати завжди заповненими водою, також необхідно забезпечити два незалежних джерела поповнення їх водою, одним з яких може бути шахтний (рудниковий) водовідлив. Ємність водойми має бути визначена розрахунком, але не менше ніж 250 м<sup>3</sup>.

У випадках, якщо на промисловому майданчику шахтний (рудниковий) протипожежний водопровід має кільцеву схему та два незалежних джерела водопостачання, облаштування пожежних водойм не обов'язкове.

Під час розробки глибоких горизонтів в якості пожежних водойм дозволяється використовувати водозбірники водовідливних установок верхніх неробочих горизонтів, а також робочих горизонтів, що повинні мати постійний запас води у кількості, яку визначає технічний керівник гірничого підприємства.

Водойми необхідно з'єднувати з шахтним (рудниковим) протипожежним водопроводом. Біля водойми необхідно встановлювати насоси (робочий та резервний), продуктивність і тиск, який вони створюють, необхідно зазначати в проекті ППЗ. Будівлю для насосів у зимовий період необхідно обігрівати.

У виробках із вхідним струменем на усіх горизонтах поблизу приствольних дворів необхідно влаштовувати подвійні двері з неспалимого матеріалу, що легко зачиняються по ходу вентиляційного струменя. Місця встановлення дверей у кожному окремому випадку необхідно визначати проектом, при цьому відстань між цими дверима не має перевищувати 10 м.

У передбачених ПЛА місцях необхідно заздалегідь встановлювати кам'яні або бетонні перемички з прорізами, що забезпечують величини зазорів та вільних проходів відповідно до вимог пункту 9 глави 2 розділу Правил ЄПБ. Місця і строк встановлення перемичок та їх кількість після узгодження з АРС має затвердити технічний керівник гірничого підприємства.

Біля кожної перемички із зовнішнього боку відносно ділянки, що підлягає, у разі потреби, ізоляції, необхідно влаштовувати відповідних розмірів нішу (аварійну камеру), в якій необхідно зберігати цеглу, пісок, глину та дошки у кількостях, необхідних для закладання прорізів.

У гірничих виробках та надшахтних будівлях дозволяється застосовувати конвеєрні стрічки, вентиляційні труби, оболонки електричних кабелів та інші вироби лише з негорючих або важкогорючих та важкозаймистих матеріалів, що не поширюють полум'я на поверхні.

***Експлуатувати стрічкові конвеєри дозволяється за умови якщо:***

- ✚ тиск води в пожежному трубопроводі, прокладеному в конвеєрній виробці, не знижується нижче нормативної величини;
- ✚ є справні засоби протипожежного захисту;
- ✚ справний захист від пробуксовки, заштибування, сходу стрічки в бік та зменшення її швидкості;
- ✚ керування автоматизованою конвеєрною лінією здійснюється тільки з одного місця (пульту), а стопоріння рухомих елементів конвеєра здійснюється способами і засобами, передбаченими інструкцією заводу-виробника;
- ✚ якщо стрічка на приводних барабанах через послаблення її натягу і тертя стрічки об конструкції конвеєра або елементи кріплення не пробуксовує;
- ✚ пробуксовування стрічки на приводних барабанах усувається її натягом, а не підсипкою піску між ними;
- ✚ гумове покриття робочих поверхонь гумотросових стрічок має знос не більше ніж 50 %.

### **3. Гасіння пожеж**

У разі виникнення пожежі усі роботи на дільницях гірничого підприємства, атмосфера яких забруднена продуктами горіння, необхідно припинити, за винятком робіт, пов'язаних з ліквідацією пожежі.

Із шахт (рудників), де виникли осередки пожежі, у разі зупинки вентиляторів або порушення встановленого режиму вентиляції усіх працівників необхідно негайно вивести на поверхню. Після пуску вентилятора або відновлення режиму вентиляції шахту (рудник) необхідно добре провітрити. Гірничі вироби зобов'язані оглянути посадові особи, на яких

розпорядчим документом керівника шахти (рудника) покладено ці обов'язки, а склад повітря в них необхідно перевірити аналізом. Працівники допускаються у гірничі виробки тільки після отримання позитивних результатів аналізу повітря.

Працівники, які виявили пожежу або будь-які її ознаки, зобов'язані негайно повідомити про це диспетчера шахти (рудника) та чергового АРС і відповідно до ПЛА вжити заходів для виведення працівників із небезпечних зон та ліквідації пожежі в початковий період її розвитку усіма наявними засобами.

***У разі отримання повідомлення про пожежу відповідальний керівник з ліквідації аварій, зобов'язаний негайно вжити заходів, передбачених ПЛА. Разом з прибулим командиром підрозділу АРС, що обслуговує шахту (рудник), він зобов'язаний уточнити план робіт із врятування працівників і ліквідації пожежі та відповідно до цього дати команду АРС письмове завдання, в якому передбачити:***

- заходи з урятування працівників, захоплених пожежею, а також працівників, яким може загрожувати небезпека;
- заходи із запобігання проникнення продуктів горіння на інші ділянки;
- першочергові заходи з гасіння пожежі.

У подальшому, у разі необхідності, технічний керівник гірничого підприємства зобов'язаний забезпечити складання оперативного плану ліквідації аварії, у якому передбачити додаткові способи гасіння пожежі, кількість необхідних матеріалів та обладнання, а також способи доставки їх до місця робіт.

*Під час пожежі необхідно відповідно до ПЛА вжити заходів із запобігання самовільної зміни напрямку повітряного струменя та проникнення продуктів горіння у виробки, де відповідно до схеми вентиляції проходить струмінь свіжого повітря.*

Відповідальність за ліквідацію пожежі та порятунок працівників несе відповідальний керівник робіт з ліквідації аварії та керівник гірничорятувальних робіт – командир підрозділу АРС, що обслуговує шахту.

Відбирати проби повітря у виробках зі струменем, що виходить з осередків пожежі, під час зведення перемичок мають респіраторники АРС.

*Під час зведення постійних або посилення тимчасових перемичок необхідно дотримувати таких умов:*

- ✚ перемички необхідно споруджувати повітронепроникними з каміння, цегли, бетону, колод (чураків) на глині. Перемички, що безпосередньо відгороджують осередок пожежі, необхідно споруджувати тільки з неспалимих матеріалів;
- ✚ допустимо зводити глинобитні перемички;
- ✚ у разі виявлення негерметичності перемичок або інших дефектів необхідно негайно вжити заходів з ліквідації дефектів і посилення перемичок (повторне штукатурення та обмазування, ущільнення тріщинуватості у врубах нагнітанням цементу або глини);
- ✚ на кожную споруджену перемичку необхідно зробити виконавчий ескіз та внести відповідний запис до Журналу спостереження за пожежними ділянками, (рис 1)
- ✚ Перемички необхідно систематично оглядати після їх зведення. Огляд перемичок, що ізолюють відпрацьований простір від діючих виробок, здійснюється не менше одного разу на тиждень. У разі самозаймання корисної копалини (уміщуючих порід) огляд перемичок, що ізолюють ділянку, де сталася пожежа, здійснюється цілодобово.

## ЖУРНАЛ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ПОЖЕЖНИМИ ДІЛЯНКАМИ

Шахта (рудник) \_\_\_\_\_

Підприємство \_\_\_\_\_

Розпочато «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Закінчено «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Число, місяць, рік	№перемички	Місце розташування перемички	Стан перемички	Який ремонт необхідно виконати	Приплив води з-за перемички, м <sup>3</sup> /год.	Температура повітря за перемичкою, °С	Склад повітря за перемичкою, %						Примітки	
							CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	CO	O <sub>2</sub>	у міру необхідності			
											SO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>		H <sub>2</sub> S
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

### Пояснення до ведення журналу

Журнал спостереження за пожежними ділянками ведеться на шахтах (рудниках), що розробляють корисну копалину, схильну до самозаймання.

Усі зміни та заходи, що проводяться на пожежних ділянках, заносяться до журналу реєстрації перемичок по шахті (руднику). У кінці журналу відводяться сторінки для реєстрації перемичок, що зводяться для ізолювання виробленого простору від діючих виробок.

### ЖУРНАЛ РЕЄСТРАЦІЇ ПЕРЕМИЧОК ПО ШАХТІ (РУДНИКУ)

№з/п	Номер перемички	Місце знаходження перемички	Матеріал перемички	Час встановлення перемички	Примітки
1	2	3	4	5	6

Рисунок 1 – Журнал спостереження за пожежними ділянками



Для відбору проб повітря, вимірювання температур у верхній частині перемички необхідно вмурувати трубу діаметром не менше ніж 25 мм з пробкою на різьбі. За необхідності, для спуску води у нижній частині перемички треба закласти трубу з гідрозатвором. У перемичці необхідно передбачити лаз, що закривається, з розмірами не менше ніж 0,7×0,7 м.

З ділянки, де відбувається пожежа, необхідно регулярно відбирати проби повітря для аналізу у лабораторії АРС на SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> та вуглеводні. Під час відбору проб повітря за перемичкою необхідно виключити приплив повітря ззовні.

Місця і термін відбору проб повітря визначає технічний керівник гірничого підприємства, за погодженням з командиром підрозділу АРС, що обслуговує шахту (рудник). Відбір проб повітря за перемичками здійснюється силами АРС.

Результати аналізів та інших вимірювань необхідно записувати до Журналу спостереження за пожежними ділянками, форму якого наведено в додатку 20 до цих Правил.

Роботи з ліквідації пожеж у загазованій атмосфері (зведення перемичок, перекріплення) мають здійснювати тільки гірничорятувальники.

Роботи на свіжому струмені та у разі сталого його напрямку можуть здійснювати працівники шахти (рудника). При цьому необхідно вжити таких застережних заходів:

усі працівники мають бути забезпечені ізолюючими саморятівниками;






роботи необхідно здійснювати під безпосереднім наглядом посадових осіб;

поблизу місць роботи має знаходитись відділення гірничорятувальників, забезпечених засобами надання першої допомоги (інгалятори, прилади реанімації тощо), які регулярно здійснюють контроль вмісту оксиду вуглецю у повітрі.

Окрім гірничорятувальників, до роботи у загазованій атмосфері в складі відділень гірничорятувальників можуть бути залучені члени допоміжних гірничорятувальних команд за умови включення їх в ізолюючі респіратори і виконання робіт в безпосередній близькості від струменя свіжого повітря.

На ізольованій ділянці, де сталася пожежа, забороняється допускати накопичення води та пульпи у кількостях, що створюють небезпеку прориву їх у гірничі виробки.

***Ділянкам, де відбуваються пожежі та усім перемичкам, що їх відділяють так само, як і перемичкам, що відділяють відпрацьований простір, необхідно присвоїти порядкові номери та нанести ці номери на плани гірничих виробок. Під час огляду перемичок необхідно слідувати за:***

-  справністю перемичок;
-  станом кріплення виробок перед перемичками;
-  щільністю перекриття труб пробками;
-  станом підходів до перемичок, які не повинні бути завалені рудою та породою;
-  температурою перемичок.

*Огляд перемичок, що відділяють ділянку пожежі від експлуатаційних виробок, необхідно здійснювати щодоби, а в особливих випадках (у разі різкої зміни вмісту газів) – не менше одного разу за зміну.*

#### 4. Розкриття ділянок, на яких погашено пожежі

Відновлювальні або експлуатаційні роботи на ділянках, де стались пожежі, дозволяється розпочати тільки після того, як пожежу погашено та списано.

*Для розкриття ділянки, на якій погашено пожежу та ізолюваної перемичками, технічний керівник гірничого підприємства, складає та узгоджує з командиром підрозділу АРС, що обслуговує шахту (рудник), план, в якому передбачається:*

- порядок обстеження ділянки до її розкриття;
- спосіб розкриття ділянки;
- запобіжні заходи під час розкриття перемичок (створення необхідного запасу матеріалів та інструментів на випадок повторного закриття перемичок, регулювання та спрямування повітряного струменя, вимкнення електроструму, забезпеченість газоаналізаторами для визначення складу повітря, засобами першої долікарської допомоги, а також дотримання режиму провітрювання ділянки).

Розкриття ділянки та організацію початкового її провітрювання має здійснювати особовий склад АРС.

Струмінь повітря, що виходить з ділянки, де була пожежа, та яка розкривається, необхідно спрямовувати безпосередньо в загальний вихідний струмінь шахти (рудника). Працівників, які можуть бути на шляху проходження цього струменя повітря, необхідно заздалегідь вивести у безпечне місце.

У період відновлення вентиляції на ділянці, де сталася пожежа, необхідно визначити наявність продуктів горіння (СО та SO<sub>2</sub>) у вихідному струмені. У разі виявлення у вихідному струмені зазначених газів провітрювання ділянки необхідно припинити, а перемички закрити.

Ділянки, де сталася пожежа, дозволяється переводити на нормальні умови експлуатації лише у разі відсутності негативних показників (наявність СО, SO<sub>2</sub> тощо) протягом не менше ніж 5 діб безперервного спостереження.

##### ***Протягом не менше ніж 3 доби після відновлення робіт:***

- ✚ на ділянці, де сталася пожежа, належить чергувати посадовим особам дільниці ПВС, які зобов'язані щозміни у кожному вибої перевіряти склад повітря газоаналізаторами;
- ✚ усіх працівників, які перебувають на ділянці, необхідно забезпечити ізолюючими саморятівниками;
- ✚ не менше одного разу на зміну необхідно вимірювати температуру повітря у вибоях.

Під час розробки руд під ділянками, що охоплені активною пожежею, необхідно залишати бар'єрні цілики, а виїмку здійснювати тільки із застосуванням ретельного закладення відпрацьованого простору інертними, негорючими породами. В період ведення гірничих робіт необхідно здійснювати систематичний газотемпературний контроль.

## ЛЕКЦІЯ 11 Призначення та складання «Плану ліквідації аварій».

### Зміст плану

**Мета:** Надати знання щодо складання і введення в дію плану ліквідації аварії

#### План лекції

2. Загальні вимоги
3. Зміст плану
4. Вимоги до складання оперативної частини ПЛА

### 1. Загальні вимоги

Для кожної шахти (рудника), що експлуатується, реконструюється або будується, необхідно складати ПЛА.

**ПЛА має розробляти** технічний керівник шахти (рудника) **на кожні 6 місяців** (на шахтах (рудниках), що працюють у режимі гідрозахисту, – на кожний рік) і затверджувати його за 15 діб до набуття ним чинності за погодженням із командиром підрозділу АРС, що обслуговує шахту (рудник), за посадою не нижче командира взводу.

У ПЛА необхідно передбачати заходи, що здійснюються негайно у разі настання аварії, для рятування працівників, які потрапили у зону аварії, ліквідації аварії та запобігання її розвитку, дії інженерно-технічного персоналу, працівників шахти (рудника) та АРС на початковій стадії аварії.

#### **Перед складанням ПЛА необхідно перевірити:**

- ✚ забезпеченість шахти (рудника) засобами пожежогасіння відповідно до проекту протипожежного захисту та їх стан;
- ✚ стан вентиляційного обладнання, у тому числі справність та дію реверсивних пристроїв головних вентиляційних установок, аварійних режимів провітрювання, передбачених планом ліквідації аварій (ПЛА) шахти (рудника);
- ✚ стійкість вентиляційних струменів у виробках під впливом теплової депресії під час пожежі, заходи із забезпечення сталого аварійного режиму провітрювання;
- ✚ забезпеченість шахти (рудника), горизонтів, очисних вибоїв виходами, придатність їх для пересування працівників та гірничорятувальників у респіраторях;
- ✚ відповідність часу руху працівників загазованими виробками часу захисної дії саморятівників;
- ✚ наявність, стан і розташування засобів рятування працівників – камер (пунктів) аварійного повітропостачання;
- ✚ наявність, стан і порядок використання засобів оповіщення про аварії;
- ✚ визначення часу заповнення протипожежних сухотрубів, що знаходяться на поверхні шахти при мінусових температурах;
- ✚ підготовленість добровільної гірничорятувальної команди до дій на початковій стадії аварії.

Крім того, необхідно визначити зони реверсування вентиляційного струменя під час пожеж для забезпечення рятування працівників та ліквідації аварій, а також виробки та зони,

небезпечні за проривом води (пульпи, замулювання) та гірничими ударами.

Матеріали перевірок, оформлені актами, розглядають на нараді під головуванням технічного керівника підприємства за участю представника гірничорятувальної служби – відповідального за розробку ПЛА.

За результатами розгляду актів перевірки оцінюють готовність шахти до рятування працівників, локалізації та ліквідації аварій та складають протокол, який зобов'язаний підписати технічний керівник гірничого підприємства, та командир підрозділу АРС, що обслуговує шахту (рудник).

ПЛА необхідно розробляти відповідно до стану гірничих виробок, який очікується на момент набуття ним чинності. Передбачені планом технічні та матеріальні засоби для здійснення заходів із рятування працівників і ліквідації аварій необхідно утримувати у справному стані та у відповідній кількості, а відповідальні за виконання заходів працівники та виконавці зобов'язані вміти привести їх у дію. Для шахти (рудника), що включає до своєї вентиляційної системи виробки горизонту, що будується, необхідно розробляти єдиний ПЛА.

Відповідальність за правильне складання ПЛА та його відповідність дійсному стану у шахті (руднику) несуть технічний керівник шахти (рудника) та командир підрозділу АРС, що обслуговує шахту (рудник), і який узгодив план.

У разі введення нових та ліквідації відпрацьованих ділянок і виробок, необхідності внесення правок і доповнень в ПЛА, зміни схеми вентиляції, технічний керівник шахти (рудника) зобов'язаний протягом доби внести їх в план та узгодити відповідні поправки та доповнення з командиром підрозділу АРС, що обслуговує шахту (рудник).

У разі відкриття підпису з ПЛА через несвоєчасне внесення змін або виявлення невідповідності плану дійсному стану в шахті (руднику), командир АРС зобов'язаний письмово повідомити про це технічного керівника гірничого підприємства, а також територіальний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці.

## 2. Зміст плану

### ***ПЛА має містити:***

- Ⓢ титульний лист (рис 1) , з підписами осіб, які розробили, узгодили і затвердили план ліквідації аварії, зміст і містити:
- Ⓢ оперативну частину, складену за формою, (рис 2);
- Ⓢ обов'язки осіб, які беруть участь у ліквідації аварій, та порядок їх дій.
- Ⓢ список посадових осіб та установ, яких необхідно негайно сповістити про аварію.

УЗГОДЖЕНО  
Командир АРС,  
що обслуговує підприємство

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Технічний керівник гірничого  
підприємства

\_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

\_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

### План ліквідації аварії

По шахті (руднику) \_\_\_\_\_

Підприємства \_\_\_\_\_

на період з \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. до \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

План розробили:

Технічний керівник шахти (рудника)

Командир підрозділу АРС,  
що обслуговує шахту (рудник)

\_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

\_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)

Рисунок 1 – Титульний лист плану ліквідації аварії

Позиція \_\_\_\_\_ Найменування виробки та вид аварії \_\_\_\_\_

Заходи з рятування людей та ліквідації аварій	Особи, відповідальні за виконання заходів та виконавці	Шляхи виходу людей	Шляхи руху респіраторників АРС (ДГК) та завдання	Шляхи руху респіраторників АРС та завдання (відривна частина)
1	2	3	4	5

Технічний керівник шахти (рудника) \_\_\_\_\_

Узгоджено:

Командир підрозділу АРС \_\_\_\_\_

Рисунок 2 – Оперативна частина плану ліквідації аварії

**До оперативної частини ПЛА необхідно додати такі документи:**

- план поверхні шахти (рудника) з позначенням місця розташування шурфів і шляхів під'їзду до них, свердловин, провалів, тріщин на водостоках (ярах) водоймищ, резервуарів, насосів, водопроводів, гідрантів, вентилів та пожежних гайок, складів аварійних матеріалів і обладнання на поверхні;
- схему вентиляції шахти (рудника) та вентиляційні плани горизонтів складені відповідно до пунктів 1–4 глави 7 розділу V цих Правил;
- схеми гірничих виробок шахти (рудника) у кількості 15 примірників;
- схему електропостачання шахти (рудника), складену відповідно до вимог пункту 4 глави 1 розділу VIII цих Правил;
- протокол результатів перевірок готовності шахти (рудника) до ліквідації аварій з відповідними актами, складений відповідно до пункту 4 глави 1 цього розділу;
- план взаємодії підрозділів АРС і відомчої пожежної частини, які обслуговують це підприємство;
- список членів допоміжних гірничорятувальних команд;

Кожній виробці (групі виробок, надшахтній споруді) необхідно присвоїти номер (позицію), який слід наносити на схему вентиляції. Нумерувати позиції необхідно за напрямком руху вентиляційного струменя, починаючи з поверхні. Виробки, що входять в одну позицію, необхідно фарбувати на схемі вентиляції одним кольором.

Позиції в оперативній частині плану необхідно розміщувати у зростаючому порядку. Номер кожної позиції має відповідати відповідному номеру сторінки оперативної частини.

ПЛА з відповідними додатками зобов'язані мати технічний керівник шахти (рудника), диспетчер або черговий по шахті (руднику) та командир АРС, який обслуговує шахту (рудник). Технічний керівник шахти (рудника) може не мати екземпляру плану, якщо його робоче місце знаходиться в одній будівлі з робочим місцем диспетчера. Керівників дільниць необхідно забезпечити виписками з ПЛА щодо вимог до поведінки працівників дільниці під час аварій.

До примірника плану, що знаходиться у технічного керівника гірничого підприємства (у разі його відсутності до примірника плану, що знаходиться у диспетчера) необхідно додавати бланки дозволу на спуск працівників у шахту (рудник) під час аварії та оперативний Журнал ліквідації аварій за формою, наведеною в додатку 35 до цих Правил.

**Технічний керівник шахти (рудника) зобов'язаний забезпечити вивчення ПЛА посадовими особами шахти (рудника) до набуття його чинності.**

**Керівник дільниці зобов'язаний знайомити працівників з правилами поведінки у разі виникнення аварій та виходами з шахти (рудника) під час прийняття їх на роботу під розпис і в подальшому один раз на півріччя до введення ПЛА в дію, а також у разі його коригування стосовно цієї дільниці.**

### **3. Вимоги до складання оперативної частини ПЛА**

**Позиції оперативної частини необхідно складати для випадків:**

- ✚ **пожежа** – на всі гірничі виробки шахти (рудника), надшахтні будівлі та споруди, що примикають до них;
- ✚ **вибух** – на всі гірничі виробки шахт (рудників), небезпечних за метаном, у яких виявлено метан за нормального режиму провітрювання, а також склади вибухових матеріалів;

- ✚ **прорив води (пульпи) і затоплення** – на всі гірничі виробки та зони, небезпечні за проривом води (пульпи);
- ✚ **гірничий удар** – на всі виробки та зони, небезпечні за гірничими ударами;
- ✚ обвалення порід – на всі виробки шахти (рудника) однією загальною позицією;
- ✚ **ураження електрострумом** – на всі виробки шахти (рудника) однією загальною позицією;
- ✚ **застрягання (зависання) кліті** – на всі вертикальні виробки шахти (рудника) однією загальною позицією;
- ✚ **аварійна зупинка головної вентиляторної установки** – на всі виробки шахти (рудника) однією загальною позицією;
- ✚ **тривале відключення електроенергії** – на всі виробки шахти (рудника) однією загальною позицією.

В одну позицію плану дозволяється включати декілька сполучених гірничих виробок, якщо для них передбачається однаковий аварійний режим провітрювання та заходи безпечного виведення працівників.

*Залежно від характеру та місця настання аварії, небезпечності її розвитку в позиціях плану необхідно передбачати такі основні заходи рятування працівників, ліквідації та запобігання розвитку аварій (у нижчевикладеному порядку).*

Негайний виклик обслуговуючого шахту (рудник) взводу АРС, який здійснюється за будь-якої аварії з перелічених у пункті 1 глави 2 цього розділу, незалежно від її розмірів. При цьому зазначається кількість оперативних відділень, інших служб та спеціальних технічних засобів АРС, які зобов'язані прибути на шахту (рудник), час прибуття першого відділення. Під час пожеж у надшахтних будівлях і спорудах, стволах, шурфах та інших гірничих виробках, що мають вихід на поверхню, викликається і пожежна команда.

Зазначається аварійний вентиляційний режим, що забезпечує вихід працівників з аварійних ділянок та з шахти (рудника), а також використання вентиляційного обладнання для його здійснення. При цьому:

- **у разі вибухів газу (пилу)** зберігається існуючий до аварії напрямок вентиляційного струменя, передбачаються способи збільшення подачі повітря на аварійні дільниці;
- **у разі пожежі** у надшахтних будівлях, стволах, на приствольних дворах, якими надходить свіже повітря, передбачається реверсування вентиляційного струменя; розширення зони реверсування на інші головні виробки шахти (рудника) з повітроподаючим струменем вирішується під час розробки ПЛА з урахуванням конкретних гірничотехнічних умов, про що зазначається у протоколі;
- **у разі пожежі вище каналу вентилятора** у стволах зі струменем висхідного повітря, надшахтних будівлях цих стволів (за всмоктувального провітрювання) необхідно забезпечити нормальну роботу вентилятора головного провітрювання аварійного ствола;
- **у разі раптової зупинки вентилятора аварійного ствола** реверсувати решту вентиляторів головного провітрювання шахти (рудника) для забезпечення стійкого висхідного струменя по аварійному стволу;
- **у разі пожежі у спорудах та каналах вентиляторів** (за всмоктувального провітрювання) реверсувати неаварійні вентилятори шахти (рудника) (за їх наявності), після чого аварійний вентилятор зупинити, закрити канал вентилятора шибером, відчинити шлюзові двері у надшахтній будівлі;

- у разі нагнітального способу провітрювання аварійний вентилятор зупиняється, а решта працюють у нормальному режимі;
- для похилих та вертикальних виробок з низхідним провітрюванням, для запобігання зміни напрямку вентиляційного струменя під впливом теплової депресії, мають бути передбачені заходи зі збільшення опору у паралельних виробках та збійках між ними;
- у разі неможливості створити стійке низхідне провітрювання передбачати місцеве або загальношахтне (загальнорудникове) реверсування вентиляційного струменя;
- **у разі пожеж в інших виробках** необхідно зберігати нормальний режим роботи вентиляторів головного провітрювання;
- залежно від виду та місця виникнення пожежі, газовиділення на аварійній ділянці припустимо зменшення або збільшення витрат повітря, зупинка вентиляторів, закорочення вентиляційного струменя з пожежними газами, місцеве реверсування вентиляційного струменя.

#### **Зазначається спосіб оповіщення та виведення працівників:**

- Ⓢ для оповіщення працівників про аварію на кожній шахті має бути розроблено систему аварійної сигналізації з урахуванням оповіщення всіх працівників, які знаходяться в шахті та надшахтних спорудах і яка повинна передбачати всі наявні на шахті види оповіщення (світлова, звукова сигналізація, телефонний зв'язок та інші);
- Ⓢ перевірка наявності та стану засобів оповіщення про аварії узгоджується та проводиться разом з АРС, її результати мають вноситись до відповідного акта;
- Ⓢ у разі використання в якості аварійного сигналу шахтного освітлення, аварійним сигналом необхідно *вважати багатократне відключення світла (не менше п'яти разів) з повторенням через 10-20 секунд*;
- Ⓢ аварійну сигналізацію на шахті необхідно виконувати таким чином, щоб можливо було подати аварійний сигнал з одного місця по всій шахті (за наявності диспетчерського пункту аварійний сигнал подає диспетчер);
- Ⓢ **у першу чергу, сповіщають** працівників аварійних і загрозливих ділянок, а у разі необхідності – усіх працівників, що працюють у шахті (руднику);
- Ⓢ під час вибуху газу або пилу, пожеж, прориву води в гірничі виробки необхідно передбачати виведення з шахти (рудника) усіх працівників;
- Ⓢ **під час пожеж в шахтах (рудниках)**, що мають більше двох виходів на поверхню, якщо збережено нормальний режим провітрювання, виведення працівників необхідно передбачати з усіх виробок ділянок, в які можуть потрапити продукти горіння, а також із загрозливих ділянок, з яких немає другого виходу або можливе їх загазування в результаті аварії;
- Ⓢ **у разі аварій місцевого характеру**, виведення працівників здійснюється з аварійних і загрозливих ділянок;
- Ⓢ зазначається порядок підготовки виходів із шахти (рудника) для виведення працівників та спуску відділень АРС (членів ДГК);

*Для прискорення евакуації працівників з аварійної ділянки шахти (рудника) необхідно використовувати усі види підземного транспорту, що доставляє працівників до місць робіт. Цей же транспорт використовується і для переміщення відділень АРС до місця аварії.*



**Визначається режим роботи системи енергозабезпечення.** При цьому:

- у разі вибухів подача електроенергії в шахту (рудник) припиняється;
- у разі реверсивного режиму провітрювання газових шахт (рудників) подача електроенергії в шахту (рудник) припиняється;
- у негазових шахтах (рудниках) припустима подача електроенергії в шахту (рудник) або в окремі його неаварійні виробки для забезпечення оперативного виїзду працівників;
- у разі пожеж у межах ділянок припиняється подача електроенергії на ці ділянки;
- у разі пожеж у надшахтних будівлях з висхідним струменем повітря в камерах, що провітрюються відособленим струменем повітря (склад вибухових матеріалів тощо), подача електроенергії припиняється тільки на ці об'єкти;
- у разі пожеж у виробках з висхідним струменем припиняється подача електроенергії тільки на ці виробки;
- у разі використання у гірничих виробках пневматичної енергії необхідно забезпечити подачу в шахту (рудник) стисненого повітря під час усіх видів аварій.

**Заходи із запобігання розвитку аварії, які передбачають:**

- ✓ закриття протипожежних ляд під час пожеж у надшахтних будівлях стволів;
- ✓ зачинення протипожежних дверей під час пожеж у центральних камерах шахт (рудників);
- ✓ включення кільцевих водяних завіс та інших водорозбризкувачів на шляхах можливого розвитку пожежі;
- ✓ вилучення засобів ініціювання та вибухових речовин зі складів вибухових матеріалів під час пожеж у них;
- ✓ запобігання падінню підймальних посудин у разі розриву (перегорання) канатів вертикальних та похилих підйомів.

**Заходи з ліквідації аварій у початковій стадії, якими передбачається:**

- ✓ забезпечення подання води до місця пожежі (увімкнення насосів, відключення паралельних трубопроводів);
- ✓ використання стаціонарних пожежогасильних пристроїв;
- ✓ використання наявних насосів і ставів труб, огороження від затоплення головних водовідвідних установок у разі раптового прориву води (пульпи);
- ✓ посилення кріплення в районах, що прилягають до місця обвалення порід.

**Організацію дій гірничорятувальної служби (АРС і ДГК) і пожежних частин.**

При цьому: **на віддалених від взводів АРС шахтах (рудниках), де організовано добровільні гірничорятувальні команди, відповідальний керівник робіт з ліквідації аварії (диспетчер) має:**

- ✓ направити членів ДГК, які працюють у шахті (руднику), на ліквідацію аварії та рятування працівників;
- ✓ здійснювати оповіщення та збирання (виклик) членів ДГК, які перебувають вдома;
- ✓ з числа прибулих членів ДГК організувати бригади та видати їм завдання щодо спасіння працівників і ліквідації аварії;
- ✓ на рятування працівників та ліквідацію аварії спрямувати ті відділення АРС, що

- прибули на шахту (рудник) першими;
- ✓ на ліквідацію аварії (в надшахтних будівлях та спорудах, виробках, що виходять на поверхню) направляти пожежні частини.

*Для виконання кожного заходу, закладеного в позиціях оперативної частини плану, необхідно призначити відповідальних осіб із числа посадових осіб шахти (рудника), та командирів підрозділів АРС, що обслуговують шахту (рудник), а також виконавців.*

#### **Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

1. З яких частин складається ПЛА?
2. На які основні позиції розробляється ПЛА?
3. Зміст ПЛА.
4. Які документи входять до оперативної частини ПЛА?
5. Способи оповіщення та виведення працівників.
6. Обовязки гірничого майстра при аварії.

#### **Література**

Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недра 1979 год  
стр. 99-100.

## ЛЕКЦІЯ 12 Кліматичні умови на гірничих підприємствах

**Мета:** Надати знання щодо нормування кліматичних умов в гірничих виробках. Методи забезпечення якості повітря в гірничих виробках

### План лекції

1. Вплив кліматичних умов праці на організм людини
2. Нормування кліматичних умов праці в гірничих виробках
3. Забезпечення кліматичних умов праці в гірничих виробках
4. Забезпечення якості повітря в гірничих виробках
5. Дія шкідливих газів. основні отруйні домішки рудникового повітря

### 1. Вплив кліматичних умов праці на організм людини

Самопочуття і працездатність людини в умовах підземних гірських робіт визначаються спільною дією на його організм температури, вологості і швидкості руху повітря.

При оптимальних кліматичних умовах праці в організмі здорової людини підтримується постійна температура  $36,6 \pm 0,5$  °С. При відхиленні температури від норми на кілька градусів погіршуються окислювально-відновні процеси і порушується життєдіяльність організму.

Надмірний перегрів організму погіршує працездатність, різко учащає пульс і подих, сповільнює розумову діяльність, розсіює увагу, погіршує сприйняття інформації, викликає небезпечні серцево-судинні захворювання. Найбільш важкі наслідки перегріву організму - тепловий удар. Його симптоми - блювота, запаморочення, розширення кровоносних судин шкіри, падіння кров'яного тиску, порушення кровообігу і подиху, судороги, іноді утрата свідомості.

При охолодженні тіла людини різко падає працездатність, губиться координація рухів, їхня швидкість, з'являється сонливість, небезпечна загальмованість центральної нервової системи, ріст числа помилок і неправильних дій. При дуже сильному охолодженні погіршується кровообіг і створюється небезпека замерзання.

### 2. Нормування кліматичних умов праці в гірничих виробках

*Рудникове повітря* - суміш газів та парів, які заповнюють гірничі виробки. Якщо склад рудникового повітря зовсім або майже не відрізняється від атмосферного, він називається свіжим, а якщо в його сполуці відбулися значні зміни - зіпсованим.

При русі повітря по гірничим виробкам склад його змінюється: зміст кисню зменшується, вуглекислого газу збільшується; приєднуються різні гази (метан, азот, окис вуглецю, сірководень, сірчистий газ, водень), пари, пил. Змінюються фізичні властивості повітря - вологість, температура, щільність, і тиск.

У повітрі виробок, де можуть перебувати працівники, вміст кисню має бути не менше ніж 20 % за об'ємом; вміст оксиду вуглецю 0,0017%; вміст діоксиду вуглецю не вище: на робочих місцях – 0,5 %, у виробках із загальним вихідним вентиляційним струменем шахти (рудника) – 0,75 %, під час проведення та відновлення виробок по завалу – 1 %.

Кількість повітря, що необхідне для провітрювання виробок, необхідно розраховувати за:

- найбільшою кількістю працівників, зайнятих одночасно на підземних роботах,
- вмістом у повітрі: діоксиду вуглецю, шкідливих газів, пилу, газів від підричних робіт,
- шкідливих компонентів вихлопних газів від обладнання з двигунами внутрішнього згорання;
- мінімальною швидкістю руху повітря;
- вмістом радону та торону – для радіаційно небезпечних шахт (рудників).

*Для обліку необхідно приймати найбільшу кількість повітря, розраховану за вищезазначеними факторами.*

Кількість повітря, яку розраховано за найбільшою кількістю зайнятих одночасно на підземних роботах працівників, потрібно приймати не менше ніж  $0,1 \text{ м}^3/\text{с}$  на кожного працівника з урахуванням найбільшої кількості працівників, які працюють у зміні одночасно.

Для забезпечення нормальних кліматичних умов праці у гірничих виробках, де постійно знаходяться люди, встановлюються припустимі межі температури повітря в залежності від його відносної вологості і швидкості руху.

Порядок і тривалість провітрювання гірничих виробок після підричних робіт, з метою зменшення вмісту шкідливих газів до санітарних норм, необхідно визначати проектом масового вибуху при очисних роботах або паспортом буро-підричних робіт при проведенні виробок, які затверджує технічний керівник шахти (рудника).

Допускати працівників у виробку після підричних робіт дозволяється за умови, що вміст шкідливих газів не перевищує  $0,008 \%$  за об'ємом. Така концентрація шкідливих газів має бути не більш як через 30 хв. після підривання зарядів.

Склад повітря, кількість якого визначена розрахунками, та час, необхідний для видалення із вибою шкідливих газів – продуктів детонації вибухової речовини, необхідно перевіряти вимірами та аналізами.

Температура повітря в діючих гірничих виробленнях у місцях, де працюють люди, не повинна перевищувати  $26^\circ\text{C}$  при відносній вологості до  $90\%$  і  $25^\circ\text{C}$  при відносній вологості більш  $90\%$ .

Ефективну за тепловим фактором швидкість повітря при температурі вище ніж  $20^\circ\text{C}$  необхідно визначати проектом. При цьому її дозволяється створювати на окремих робочих місцях та ділянках виробки, де виконуються роботи.

### **3. Забезпечення кліматичних умов праці в гірничих виробках**

*Забезпечення нормальних кліматичних умов праці в гірничих виробках здійснюється шляхом удосконалювання вентиляції за рахунок:*

- ✚ збільшення кількості повітря, яке подається в шахту, скорочення шляху його руху від ствола по якому подається повітря до робочих вибоїв (Таблиця 1)
- ✚ зниження відносної вологості повітря, що дозволяє поліпшити тепловідвід організму людини за рахунок випаровування вологи з поверхні тіла;
- ✚ розміщення устаткування, що виділяє тепло (трансформаторів, насосних і акумуляторних станцій), на горизонтах і у виробках, по яких направляється вихідний струмінь повітря;

Таблиця 1 - Допустима швидкість руху повітря по гірничих виробках

<b>Гірничі виробки</b>	<b>Максимальна швидкість повітря, м/с</b>
Очисні і підготовчі виробки	4
Квершлаги, вентиляційних і головні відкотні штреки, капітальні бремсберги і уклони	8
Решта виробок	6
Повітряні мости, кросинги і головні збірні вентиляційні штреки	10
Стволи, по яких здійснюється спуск і піднімання працівників та вантажів	8
Стволи, що використовуються тільки для піднімання і спуску вантажів	12
Вентиляційні стволи, що не обладнані підйомами, а також у вентиляційних каналах	15
Вентиляційні свердловини та підняттеві, що не мають сходових відділень, швидкість повітряного	не обмежується

#### **4. Забезпечення якості повітря в гірничих виробках**

Атмосферне повітря являє собою суміш газів і пари. При видобуванні та переробці корисних копалин атмосферне повітря кар'єрів і гірничих виробок забруднюється пилом, шкідливими газами, що негативно впливає на організм людини і технологічні процеси. Склад атмосферного гірничого повітря, з точки зору санітарно-гігієнічних вимог, повинен відповідати встановленим вимогам ЗСГВ ГОСТ 12.1.005-88 (ССБП. "Повітря робочої зони. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги") як за вмістом основних складових частин, так і за складом домішок (Таблиця 11.2)

Таблиця 2 - Склад атмосферного та рудникового повітря

Склад повітря	На рівні моря (об'єм,%)	У кар'єрі і гірничих виробках (об'єм,%)
Азот	78,08	74,5
Кисень	20,95	20,0
Аргон	0,93	-
Вуглекислий газ	0,03	0,5
Інші гази	0,01	5,0

## 5. Дія шкідливих газів. Основні отруйні домішки рудникового повітря.

Основні отруйні домішки рудникового повітря. Отруйні гази (пари), проникаючи через дихальні шляхи в організм, руйнують тканини і клітини або порушують їх нормальні фізіологічні функції. Дія їх залежить від ступеня отруйності, концентрації і тривалості впливу на організм.

До шкідливих газоподібних домішках в рудниковому повітрі відносяться окис вуглецю, оксиди азоту, сірчаний газ, сірководень, акролеїн, формальдегід, угледороди, пари металевої ртуті.

**Оксид вуглецю CO** - газ без кольору, смаку і запаху; щільність по відношенню до повітря 0,97. Горить і підривається при вмісті в повітрі від 12,5% до 75% найбільшої сили вибух досягає при 30% CO. Окис вуглецю утворюється в шахтах при вибухових роботах і пожежах. Значну частину її сорбує і довгий час утримує копальнева пил.

Окис вуглецю дуже токсична. При попаданні її в організм з повітрям в крові утворюється стійке з'єднання- карбоксигемоглобін. В результаті деяка частина крові перестає виконувати свої функції, що призводить до різкого кисневого голодування, а сильне насичення крові окисом вуглецю може викликати смерть.

Ступінь отруєння окисом вуглецю залежить від її концентрації в повітрі часу її вдихання. При 0,048% -ному вмісті CO через годину людина відчуває слабке отруєння: при 0,128% -ному - через годину настає важке отруєння; при 1% -му - людина втрачає свідомість, зробивши кілька вдихів. Допустимий вміст CO в рудниковому повітрі не більше 0,02 мг / л, або 0,0016% за обсягом.

У повітрі виробок, де можуть перебувати працівники, вміст кисню має бути не менше ніж 20 % за об'ємом; вміст оксиду вуглецю 0,0017%; вміст діоксиду вуглецю не вище: на робочих місцях – 0,5 %, у виробках із загальним вихідним вентиляційним струменем шахти (рудника) – 0,75 %, під час проведення та відновлення виробок по завалу – 1 %.

**Окис азоту** складаються з суміші окису азоту **NO**, його двоокису **NO<sub>2</sub>**, чотириокису **N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>** і п'ятиокису **N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>**, мають бурий колір і різкий запах. Вони являють собою небезпечну домішка до повітря, дратівливу слизові оболонки і можуть викликати набряк легенів. Токсична дія проявляється через 4-6 год (іноді через 20-30 год). Смертельним вважається короткочасне вдихання повітря, що містить 0,025% оксидів азоту.

Оксиди азоту утворюються при вибухових роботах. При підриванні накладних зарядів ВВ концентрація окислів азоту досягає 400 л / кг.

Гранично допустима концентрація (ГДК) окису азоту (в перерахунку на N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) становить 5 мг / м<sup>3</sup>, або 0,0001% за обсягом.

**Сірчистий газ S<sub>02</sub>** - важкий газ з густиною 2,2, що володіє сильно подразнюють запахом. Газ отруйний: подразнює слизові оболонки, може викликати запалення бронхів, набряк гортані і легенів. Небезпечним для життя є короткочасне вдихання повітря, що містить 0,05% S<sub>02</sub>. Запах газу відчутний при утриманні його в повітрі 0,0005 % - Утворюється при вибухових роботах по серусодержащих породам, при рудничних пожежах, виділяється з гірських порід. Максимально допустимий об'ємний вміст в повітрі 0,00035%.

**Сірководень H<sub>2</sub>S** - безбарвний газ, з солодкуватим смаком і запахом тухлих яєць. Щільність 1,19, маса 1 л при нормальних умовах 1,52 м Газ горить, при утриманні 6% його в повітрі вибухає. Сірководень отруйний: подразнює слизові оболонки. Небезпечним для життя є короткочасне вдихання повітря, що містить 0,1% H<sub>2</sub>S. При утриманні H<sub>2</sub>S в повітрі 0,0001% запах газу відчутний. Сірководень утворюється при гнитті органічних речовин,

розкладання шахтними водами містять сірку порід, при пожежах, вибухових роботах, виділяється з гірських порід.

Максимально допустимий об'ємний вміст  $H_2S$  в повітрі 0,00066%. Рудні шахти, в яких  $H_2S$  перевищує санітарну норму, вважаються небезпечними щодо газу.

**Акролеїн  $CH_2CHCHO$**  - безбарвна, рідина що легко випаровується з різким запахом пригорілих жирів, щільність пара 1,9. Акролеїн отруйний: дратує слизові оболонки, викликає запаморочення, блювоту, болі в шлунку. Небезпечно для життя зміст акролеїну в повітрі при десятихвилинному вдиханні його -0,014%. Утворюється при розкладанні дизельного палива в умовах високої температури. Максимально допустимий об'ємний вміст в повітрі 0,00008%.

**Формальдегід  $HCHO$**  - безбарвний газ з густиною 1,035, що володіє різким задушливим запахом. Газ отруйний: викликає бронхіт, нежить, кон'юнктивіт, головний біль, серцебиття, захворювання слизових оболонок. Максимально допустима концентрація формальдегіда становить 0,5 мг / м<sup>3</sup>, або 0,00039% за обсягом.

**Вуглеводні** - ряд граничних ароматичних вуглеводородів, що утворюються при вибуховому згорянні, палива в двигунах внутрішнього згорання (ДВЗ). Концентрація вуглеводнів в відпрацьованих газах дизельних двигунів досягає 0,009-0,5% за обсягом. ГДК вуглеводнів в рудниковому повітрі не повинна перевищувати в перерахунку на вуглець 300 мг / м<sup>3</sup>.

У рудниковому повітрі не повинно міститися металевої ртуті більше 0,01 мг / м<sup>3</sup>, радону 10-9 Кі / л, а також парів мастил (компресорні гази) більше 10 мг / м<sup>3</sup>.

#### **Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

1. Яким чином кліматичні умови впливають на організм людини?
2. Які норми кліматичних умов праці в гірничих виробках ви знаєте?
3. Яким чином здійснюється забезпечення нормальних кліматичних умов праці в гірничих виробках?
4. Яким чином здійснюється забезпечення якості повітря в гірничих виробках?
5. Дія шкідливих газів на організм людини. Основні отруйні домішки рудникового повітря.

#### **Література**

1. Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недра 1979 год стр. 99-100.

## ЛЕКЦІЯ 13 Загальношахтне провітрювання. Провітрювання виробок при їх проведенні.

**Мета:** Надати знання щодо вимог до кількості повітря для вентиляції, його температури, швидкості руху

### План лекції

1. Схеми провітрювання шахт
2. Способи провітрювання шахт
3. Загальні вимоги до провітрювання гірничих виробок
4. Провітрювання тупикових виробок

### 1. Схеми провітрювання шахт

#### *Центральна схема провітрювання*

При центральній схемі провітрювання, шахтні стволи розташовані в центрі шахтного поля. Свіже повітря надходить допоміжним стволом, провітрює очисні і підготовчі вибої і виходить крізь вентиляційний або скіповий ствол.

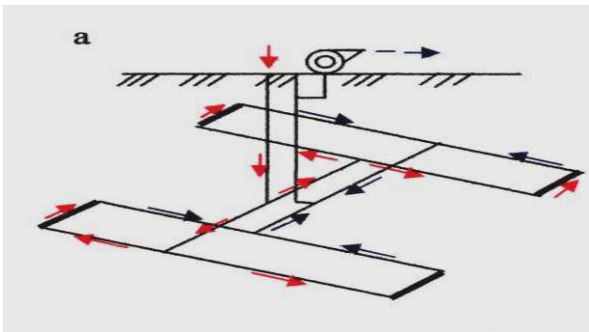


Рисунок 1 – Центральна схема провітрювання.

Перевагою схеми є концентрація всіх поверхневих споруд, наявність тільки одного ВГП, легкість реверсування струменю. Однак, при центральній схемі свіжий і вихідний струмені пересуваються паралельно один одному, і тому шлях пересування повітря значний, що призводить до більших витоків повітря і більшої депресії, (Рисунок 1).

Центральну схему провітрювання доцільно застосовувати для розробки відносно невеликих шахтних полів (до 6 км по простяганню) на шахтах не вище II категорії по метану.

#### *Флангова схема провітрювання*

При фланговій схемі провітрювання, один стовбур розташований в центрі, а два стовбури, або шурфи – біля меж шахтного поля, (рисунок 2).

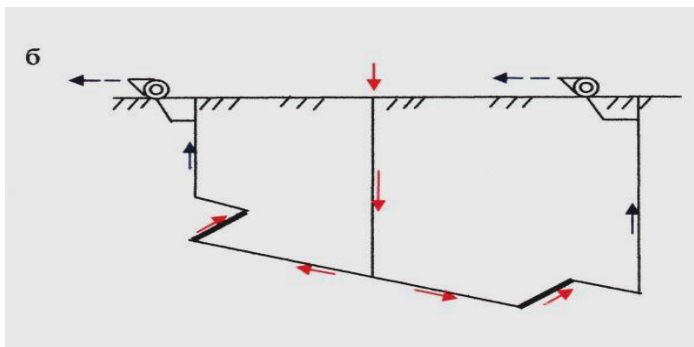


Рисунок 2 – Флангова схема провітрювання шахти

Вентилятори встановлюють на флангових стовбурах, повітря пересувається тільки в одному напрямку – від центрального стовбура до флангового.



Флангова схема провітрювання характеризується меншими витоками повітря, меншою депресією, внаслідок чого, вентилятор працює з високим ККД, відсутня безпека виникнення “коротких токів” в підземних виробках.

Недоліком схеми є наявність двох, або декількох ВГП, що ускладнює нагляд за ними і реверсування повітряного струменю.

Флангову схему рекомендується застосовувати при розробці верхніх горизонтів шахтного поля, де провітрювання здійснюється крізь флангові шурфи, а також на шахтах, небезпечних по метану при розмірах шахтних полів по простяганню від 4 до 6 км.

### **Комбінована схема провітрювання.**

При комбінованій схемі провітрювання дільниці, розташовані біля центральних стовбурів, провітрюються по центральній схемі, а дільниці ближче меж шахтного поля – по фланговій (рис. 3).

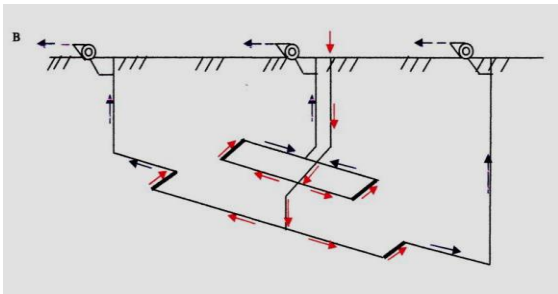


Рисунок 3 – Комбінована схема провітрювання шахти.

Комбіновану схему рекомендується застосовувати на крупних шахтах, розробляючих родовища на декількох горизонтах, для роздільного провітрювання підготовчих виробок нового горизонту і очисних виробок старих горизонтів.

## **2. Способи провітрювання шахт**

Взагалі, на шахтах застосовують усмоктувальний спосіб провітрювання. При цьому вентилятор, з'єднаний зі стовбуром шахти вентиляційним каналом, і шахтне повітря, виходить в атмосферу через дифузор вентилятора.

При нагнітальному способі провітрювання у випадку зупинки вентилятора тиск повітря в шахті зменшується, а виділення метану у виробки підсилюється. Тому нагнітальне провітрювання дозволяється тільки на верхніх горизонтах шахт, а також на шахтах з виділенням вуглекислого газу.

**Нагнітальний спосіб** отримав найбільш широке застосування на шахтах.

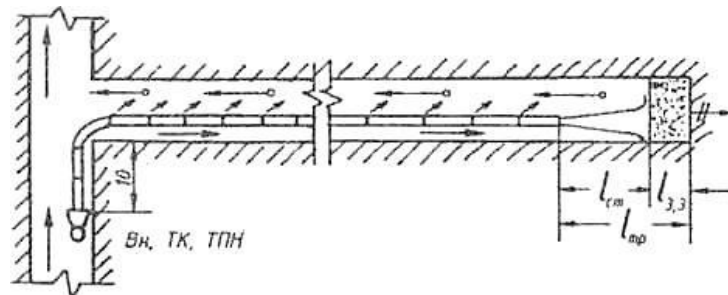


Рисунок 1 – Нагнітальний спосіб провітрювання

В газових шахтах при проведенні виробок шкідливі гази, не потрапляють у вибій. Однак недоліком цього способу являється те, що гази і пил видаляються з вибою по виробці. Відстань від кінця трубопроводу до вибою  $l_{mp}$  не повинна перевищувати, згідно з ПБ, 8 м, оскільки при більшому віддаленні біля вибою виникає застійна зона, в якій накопичуються гази.

Вентилятор встановлюється на свіжому струмені на відстані не менше 10 м від устя виробки, яка провітрюється. Продуктивність його не повинна перевищувати 70 % кількості повітря, яке рухається виробкою за рахунок загальношахтної депресії. При більшій продуктивності вентилятор може почати засмоктувати повітря із забрудненого газами і пилом вихідного струменю.

**При всмоктувальному способі провітрювання**, т.є при відсмоктуванні повітря із вибою по трубопроводу (рис. 5), гази і пил, які утворюються в результаті вибуху, не йдуть по всій виробці, як при нагнітальному провітрюванні, а поступають безпосередньо у трубопровід.

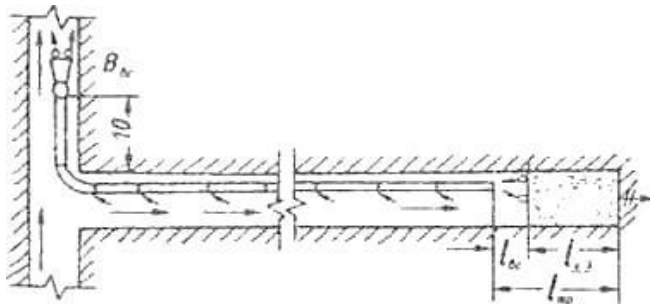


Рисунок 2 – Всмоктувальний спосіб провітрювання.

Однак при цьому способі на відстані 1 – 2 м від кінця трубопроводу у бік вибою помітний рух повітря не відбувається. Тому відстань від кінця трубопроводу до вибою повинна бути мінімальною і відповідати умові

$$l_{\delta\delta} \leq 0,5\sqrt{S} \text{ ,м}$$

**При комбінованому способі** провітрювання один вентилятор нагнітає повітря у вибій, а інший усмоктує.

Нагнітальний вентилятор знаходиться на відстані 50 – 100 м від вибою і через кожні 50 м його пересування переноситься. Відстань між кінцем усмоктувального трубопроводу і нагнітальним вентилятором складає 10 – 15 м.

Комбінований спосіб забезпечує швидке провітрювання тупикової виробки і, зазвичай, застосовується при швидкісному проведенні виробок по породі.

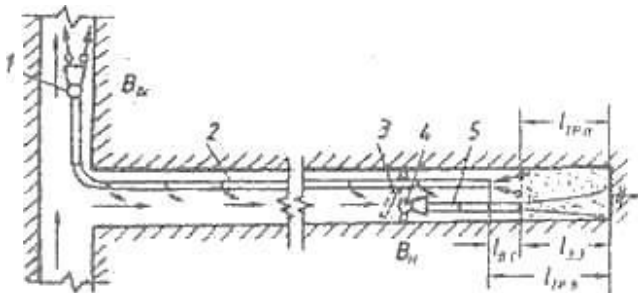


Рисунок 3 – Нагнітально –всмоктуючий спосіб провітрювання виробок: 1-всмоктуючий ВМП; 2- всмоктуючий трубопровід; 3 – гнучка перемичка; 4- нагнітальний ВМП; 5 – нагнітальний трубопровід.

### 3. Загальні вимоги до провітрювання підземних виробок

На всіх шахтах (рудниках) роботодавець забезпечує наявність штучної вентиляції, що передбачена проектом.

У разі порушення провітрювання, виявлення під час роботи в виробках шкідливих газів, або погіршення якості повітря порівняно з нормами, що встановлені пунктом 2 глави 1 цього розділу, працівників, які перебувають в цих виробках, необхідно негайно вивести на свіже повітря.

Виробки, що не провітрюються, необхідно перекрити ґратчастими перегородками. Відновлювати роботи в цих виробках дозволяється тільки після доведення складу повітря в них до встановлених норм.

Виробки, що провітрюються після підричних робіт, необхідно огородити попереджувальним знаком з написом **«Вхід заборонено, вибій провітрюється»**.

Суміжні шахти з незалежним провітрюванням, з'єднані між собою однією чи кількома підземними виробками, необхідно або ізолювати одну від іншої глухими вибухостійкими та вогнестійкими спорудами (перемичками, вентиляційними дверима, шлюзами), або всі виробки кожної шахти (рудника) необхідно включити в загальну вентиляційну систему, підпорядковану одному керівнику ПВС. Місця встановлення та конструкцію ізолюючих споруд необхідно визначати проектом. Для таких шахт (рудників) необхідно складати єдиний ПЛА.

Камери для заряджання акумуляторних батарей електровозів та склади вибухових і паливо-мастильних матеріалів необхідно провітрювати відокремленим струменем свіжого повітря.

З дозволу технічного керівника гірничого підприємства дозволяється влаштовувати зарядні камери для електровозів без відокремленого їх провітрювання за умови:

заряджання одночасно не більше трьох акумуляторних батарей електровозів із зчіпною вагою до 5 т або однієї батареї нормального типу;

вміст водню в струмені повітря, що надходить через ці камери в інші виробки, не повинен перевищувати 0,5 % в момент максимального його виділення під час заряджання батарей; постійного контролю концентрації водню в повітрі.

Дозволяється, в окремих випадках з дозволу технічного керівника підприємства, влаштовувати такі камери на вихідному струмені за умови, що вміст метану або водню в них не буде перевищувати 0,5 % і в струмені повітря не буде шкідливих газів.

Одні й ті ж вертикальні, похилі стволи або штольні необхідно використовувати для проходження або тільки свіжого, або тільки забрудненого повітря.

Ця вимога не поширюється на період проведення стволів, штолень і приствольних виробок до з'єднання їх з іншим стволом або вентиляційною збійкою. В цих випадках в стволі чи штольні, з метою розмежування свіжого та вихідного струменів повітря, необхідно розташовувати вентиляційні труби відповідного діаметру.

Для запобігання витоків повітря на шляху його руху необхідно:

закривати повітронепроникними перемичками вентиляційні та інші виробки після того, як потреба в них відпала;

улаштувати повітронепроникний настил над відкотними виробками при використанні систем виймання корисних копалин без залишення ціликів;

установити між виробками з вхідними і вихідними струменями повітря щільні повітронепроникні перемички;

проводити огляд перемичок не менше одного разу на тиждень.

Аналогічні заходи необхідно застосовувати і для запобігання витоків повітря через обвалений простір і старі виробки.

Забороняється підводити свіже повітря до діючих підготовчих і очисних вибоїв, а також відводити повітря з них через завали та обвали.

Ці вимоги не поширюються на час виконання робіт із ліквідації аварій.

Вентиляцію шахти (рудника) необхідно здійснювати так, щоб окремі блоки та камери мали незалежне один від одного провітрювання за рахунок загальношахтної (загальнорудникової) депресії, і щоб у разі необхідності окремі блоки і камери могли бути виключені із загальної схеми без порушень провітрювання інших блоків, камер та дільниць.

В окремих випадках можливо здійснювати послідовне провітрювання не більше ніж двох очисних камер, блоків чи лав, за умови забезпечення у другій камері якісного складу повітря за рахунок додаткового струменя свіжого повітря, зрошення, водяного туману та заслонів тощо.

Для перерозподілу повітря в очисних виробках дозволяється використовувати вентилятори місцевого провітрювання, що має бути передбачено проектом, який затверджено технічним керівником шахти та погоджено з органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці. Робота вентиляторів місцевого провітрювання в цьому випадку не має вносити зміни до загальношахтного (загальнорудникового) розподілу повітря.

Провітрювати очисні вибої вентиляторами місцевого провітрювання дозволяється при використанні камерно-стовпової системи розробки родовищ, способу шарового обвалення, торцевого випуску з використанням самохідної, вібродоставочної техніки і агрегатів випуску руди, системи довгих стовпів при видобуванні марганцевих руд.

Якщо швидкість руху повітря більша ніж 4 м/с, сполучення виробок між собою необхідно влаштовувати під тупим кутом або у вигляді закруглення.

Тупикові виробки довжиною до 10 м та камери довжиною до 6 м і шириною входу до них не менше 1,5 м, за винятком тупикових виробок і камер шахт (рудників), віднесених до газових, дозволяється провітрювати за рахунок дифузії свіжого повітря.

Усі машинні та трансформаторні камери необхідно провітрювати свіжим струменем повітря.

У разі переведення шахт (рудників) на спеціальний режим гідрозахисту необхідно застосовувати всмоктувальний спосіб провітрювання виробок водовідливних комплексів.

Під час виконання робіт з демонтажу обладнання в шахтах (рудниках) один раз на квартал необхідно виконувати контрольні вимірювання вмісту шкідливих газів в атмосфері гірничих виробок.

Для запобігання надходження радону або інших шкідливих газів у виробки водовідливних комплексів, їх потрібно ізолювати від мережі виробок шахти (рудника) щільними кам'яними або бетонними перемичками згідно з проектом.

Для забезпечення працюючих свіжим повітрям в аварійних ситуаціях кожен насосну станцію необхідно обладнати автономним повітропостачанням.

Регулювання повітряних струменів у шахтних (рудникових) вентиляційних виробках проводять за розпорядженням керівника ПВС, а по внутрішньоблокових виробках – за розпорядженням керівника виробничої дільниці та погодженням з керівником ПВС.

#### 4. Провітрювання тупикових виробок

Вибой тупикових виробок необхідно безперервно провітрювати засобами примусового провітрювання (вентиляторами місцевого провітрювання, турбоповітродувками, ежекторами чи їх комбінаціями) або за рахунок загальношахтної (загальнорудникової) депресії.

Провітрювати тупикові вибої струменем стисненого повітря від загальної магістралі дозволяється лише із застосуванням ежекторів.

***Відстань від кінця вентиляційних труб до вибою необхідно витримувати не більше 10 м.***

У разі улаштування на кінці трубопроводу, що подає свіже повітря, пристрою, що збільшує швидкість руху вільного струменя свіжого повітря, відстань від кінця трубопроводу до вибою необхідно визначати проектом установки ВМП, затвердженим технічним керівником шахти (рудника).

Під час проведення гірничих виробок з використанням спеціального способу заморожування порід відстань від вентиляційного трубопроводу до вибою має бути визначено проектом, затвердженим технічним керівником шахти (рудника).

Проводити підняттяві необхідно відповідно до ПВР.

У складі проектної документації на проведення виробки необхідно передбачити паспорти буропідривних робіт та закріплення виробки, розрахунки та схеми установки вентиляторів місцевого провітрювання або ежекторів.

Підняттяві, які проводяться буропідривним способом, за винятком методу секційного підривання, дозволяється проводити лише за умови обладнання їх засобами дистанційного контролю якісного складу повітря. Забороняється проведення виробок довжиною понад 5 м із підняттявих, не сполучених з верхнім вентиляційним горизонтом, в окремих випадках це припустимо лише за проектом, затвердженим технічним керівником шахти (рудника) та узгодженим з органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці.

Усіх працівників, зайнятих на проведенні підняттявих, необхідно забезпечити експрес-аналізаторами складу повітря та навчити користуванню ними.

Встановлювати вентилятори місцевого провітрювання або ежектори для провітрювання тупикових виробок необхідно відповідно до проекту (паспорту), затвердженого технічним керівником шахти (рудника), на свіжому струмені повітря на відстані не менше ніж 10 м від вихідного струменя з таким розрахунком, щоб повітря з вихідного струменя не могло знову всмоктуватися вентилятором, а його продуктивність не має перевищувати 70 % від кількості повітря, що подається до його всмоктувального патрубку за рахунок шахтної (рудникової) депресії.

Для перевірки розрахункової кількості та контрольних аналізів повітря на вміст шкідливих газів і пилу (паспортизація вибоїв), у всіх тупикових виробках через 35 м після початку їх проведення і в подальшому – через кожні 50 м, а для підняттявих – через 15–20 м необхідно відбирати проби повітря. Відбір таких проб необхідно здійснювати не пізніше 30 хв. після вибуху.

У виробках, рудникова атмосфера яких містить шкідливі гази у концентраціях, небезпечних для здоров'я та життя людей, відбір проб необхідно здійснювати тільки в ізолюючих дихальних апаратах (респіраторях).

### **Питання для закріплення матеріалу та самоперевірки знань**

1. Центральна схема провітрювання; достоїнства, недоліки, область застосування.
2. Флангова схема провітрювання; достоїнства, недоліки, область застосування.
3. Комбінована схема провітрювання; достоїнства, недоліки, область застосування.
4. Способи провітрювання шахт; області застосування.
5. Зміст паспорта провітрювання виробки?
6. Нагнітальний спосіб провітрювання, достоїнства і недоліки, застосування?
7. Усмоктувальний спосіб провітрювання, достоїнства і недоліки, застосування?
8. Комбінований спосіб провітрювання, достоїнства і недоліки, застосування?
9. Вентилятори місцевого провітрювання.

### **Література**

1. Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недрa 1979 год стр. 92-95.
2. Правила безпеки під час розробки родовищ рудних та нерудних корисних копалин підземним способом

## **ЛЕКЦІЯ 14 Виходи з гірничих виробок та їх обладнання. Переміщення людей на території шахти та по гірничим виробкам (горизонтальним, похилим, вертикальним).**

**Мета:** Надати знання по облаштуванню запасних виходів із блоків, горизонтів, шахт, правилам поведінки робітників при спуску в шахту і пересуванні по виробкам.

### **План лекції**

1. Облаштування запасних виходів із блоків, горизонтів, шахт.
2. Правила поведінки робітників при спуску в шахту й пересуванні по виробкам.
3. Попередження падіння працівників і предметів у виробки.
4. Мінімальні поперечні перетини гірничих виробок та мінімальні відстані між обладнанням в виробках

### **1. Облаштування запасних виходів із блоків, горизонтів, шахт**

На кожній діючій шахті (руднику) має бути не менше двох окремих виходів для виїзду (виходу) людей безпосередньо на поверхню, які повинні мати різний напрямок вентиляційних струменів повітря. За наявності трьох і більше виходів на поверхню, пристосованих для підйому і спуску людей, вимог щодо різноспрямованості струменя в них можна не дотримуватися. На кожному горизонті шахти (рудника) обладнують не менше двох окремих виходів, пристосованих для перевезення (руху) людей, на розташований вище (або нижче) горизонт чи на поверхню.

На шахтах (рудниках), що будуються, відстань між виходами має бути не менше 30 м. У випадках, коли надшахтні будівлі та копри збудовані з негорючого матеріалу, — не менше 20 м.

У вертикальних виробках сходи встановлюються з нахилом не більше як 80°. Над устям виробки та над кожним помостом у виробці сходи повинні виступати на 1 м, або ж над отвором помосту в кріплення виробки надійно вмонтовуються металеві скоби; внутрішня сторона скоб розміщується від кріплення не менше за 0,04 м, відстань між скобами не перевищує 0,4 м, а ширина скоби - не менше 0,4 м.

Гірничі виробки, по яких передбачається рух людей до виходів, обладнуються, згідно з планом ліквідації аварій, камерами (пунктами) аварійного повітропостачання (далі - КАПП). Конструкція КАПП, їх кількість, місце розташування та обладнання визначаються проектом. Відстані між КАПП повинні бути такими, щоб забезпечувалася захисна дія ізолювальних саморятівників у випадку руху людей через найдовшу відстань у загазованому середовищі.

### **2. Правила поведінки робітників при спуску в шахту й пересуванні по виробкам**

Спуск і підйом по стволу. Спуск і підйом по вертикальних гірських виробленнях здійснюється тільки в клітках. При проходці стовбурів спуск і підйом людей можуть вироблятися в баддях.

Спускатися в шахту робітники повинні в справному спецодязі, спецвзутті й захисних касках, мати флягу з питною водою, індивідуальний перев'язний пакет, світильник, саморятувальник. Крім того, робітники, зайняті на роботах у запиленому середовищі, зобов'язані мати при собі протипиловий респіратор.

У випадку невиїзду із шахти кого-небудь із працівників по закінченні зміни особа, що веде облік, зобов'язано терміново з'ясувати прізвище відсутнього й доповісти директорові шахти. Останній повинен негайно з'ясувати причину затримки робітника.

Робітники при спуску або підйомі в кліті зобов'язані беззаперечно підкорятися вимогам особи, відповідального за спуск, а також рукоятчика-сигналіста й стовбурного. Входити в кліть і виходити з її можна тільки після остаточної її зупинки, без квапливості й штовханини. Під час руху кліті робітники повинні стояти в ній спокійно, тримаючись тільки за спеціальні поручні й не витикаючись із кліті. Перед відправленням кліті з людьми або вантажем і перед тим, як закрити дверцята, стовбурної або рукоятчик-сигналіст зобов'язані подивитися, чи всі в порядку в кліті й біля її, і тільки після цього подасть відповідний сигнал про підйом або спуск. Особам, що перебувають у кліті, строго забороняється відкривати запобіжні ґрати й дверцята до повної зупинки кліті. Також забороняється кому б те не було входити в кліть після подачі сигналу стовбурним або рукоятчиком-сигналістом і відкривати клетевые стопори.

Забороняється спуск і підйом людей у скіпах, крім випадків огляду й ремонту стовбура, а також при аваріях. Забороняється переходити через клетевое відділення стовбура, переходити на іншу сторону стовбура треба тільки по обхідному виробленню.

На всіх шахтах у стовбурів, по яких виробляються підйом і спуск людей, і на нижніх прийомних площадках похилих вироблень, оснащених механічними засобами перевезення людей, повинні влаштовуватися освітлені й обладнані лавами для сидіння камери очікування.

Правила пересування людей по виробленнях. При пересуванні по гірських виробленнях пішки всі робітники, як правило, повинні направлятися до місця роботи й назад до стовбура тільки по гірських виробленнях, які мають вільні проходи й обладнаються для пересування людей. Забороняється захарашувати людські проходи у виробленнях яким-небудь устаткуванням і матеріалами.

Пристрій вільних проходів є необхідною умовою безпечного пересування людей по гірських виробленнях. У горизонтальних виробленнях, по яких транспортуються вантажі, необхідно мати на прямолінійних ділянках проходи для людей шириною не менш 0,7 м (відстань між кріпленням і розміщеним у виробленні обору-дованим і трубопроводами й найбільш виступаючою крайкою габариту рухомого складу). Ширина вільних проходів для людей повинна бути витримана по висоті вироблення не менш 2 м.

У горизонтальних відкаточних виробках всі поздовжні й поперечні канали перекриваються міцними перекриттями.

У виробленнях, у яких підвішений контактний провід, через кожні 200 м і на всіх перетинаннях з іншими виробленнями, а також і на закругленнях улаштовуються світні написи "Бережися проводу".

При наближенні електровоза робітник зобов'язаний зупинитися у вільному проході для людей і перебувати в ньому доти, поки пройде склад.

При відсутності такого проходу на даній ділянці вироблення робітник повинен негайно подати сигнал машиністові рухом свого світильника поперек вироблення.

При пересуванні по вертикальних і похилих виробленнях робітник зобов'язаний надійно прикріплювати інструмент, індивідуальний світильник й інші предмети, узяті із собою, для того, щоб вони не могли заподіяти травм як йому, так й іншим людям.

При перенесенні інструментів гострі й виступаючі їхні частини (лезо сокири, зуби пилки й ін.) повинні бути закриті спеціальними чехлами. Дрібні ж інструменти необхідно



тримати в сумці. По виробленнях з контактним проведенням забороняється носити на плечі або у вертикальному положенні інструменти (лом, лопату, бур, відбійний молоток і будь-які інші громіздкі предмети).

### **3. Попередження падіння працівників і предметів у виробки**

Устя діючих вертикальних і похилих виробок (стволів, шурфів), обладнаних підйомними установками, мають бути огорожені з неробочих боків стінками або металевою сіткою висотою не менше ніж 2,5 м, а з робочих боків мати ґрати або двері, обладнані блокуванням, що включає сигнал "стоп" у машиніста за відкритих дверей. Огородження устя ствола повинне бути пофарбоване червоною фарбою.

Кріплення устів стволів, шурфів та інших вертикальних і похилих виробок, що мають вихід на поверхню, не обладнаних підйомом, мають виступати над поверхнею не менше ніж на 1 м у напрямку виробки.

Устя повинні перекриватися лядами або ґратами, жорстко закріпленими на кріпленні, з надійними запорами.

Зумпфи стволів повинні мати огорожі для запобігання падінню в них працівників.

При пересіченні вертикальної виробки з горизонтальною для переходу працівників має бути проведена обхідна виробка. Дозволяється влаштування проходу під сходовими відділеннями.

Устя виробок з кутом нахилу понад 25 град. у місцях їх сполучень з горизонтальними виробками повинні бути огорожені або перекриті міцними помостами, лядами або металевими ґратами.

У випадку ліквідації цих виробок устя їх повинні бути перекриті помостами й огорожені.

Під щитовим перекриттям за щитової системи виймання металеві ґрати повинні бути підвішені до перекриття, при цьому найближча до цілику вуглеспускна піч повинна бути перекрита ґратами на рівні підосви вхідної збійки. Інші збійки між хідниковою та вуглеспускною печами повинні бути ізольовані.

Перед устями стволів у разі підймання баддями як на нижньому, так і на верхньому приймальних майданчиках мають бути встановлені перегородки для опори рукоятників і бадейників. За відсутності механічного приводу для відкриття ляд рукоятники і бадейники повинні працювати з запобіжними поясами.

Сходові відділення стволів і шурфів мають бути ізольовані від інших відділень дощатою або металевою перегородкою, пришитою з внутрішнього боку за всією довжиною виробки суцільно або врозгін з проміжками, не більшими ніж 0,1 м.

### **4. Мінімальні поперечні перетини гірничих виробок та мінімальні відстані між обладнанням в виробках**

Розміри гірничої виробки повинні відповідати розмірам прийнятих транспортних засобів, а також вимогам ЕПБ відносно мінімальних зазорів і проходів для людей і забезпечення необхідної швидкості руху вентиляційного струменя. При визначенні розмірів вироблень і необхідних зазорів варто керуватися наступними визначеннями. Під висотою вироблення розуміється відстань від рівня голівки рейок, ґрунту або твердого покриття до покрівлі вироблення (верхняка кріплення). Горизонтальний зазор між кріпленням вироблення й транспортним засобом - відстань, заміряна в горизонтальній площині, між найбільш виступаючими елементами кріплення (або розташованого у виробленні

встаткування) і транспортного засобу. Ширина проходу для людей - відстань, заміряна на висоті 1,8 м від ґрунту (трапа доріжки), між виступаючими елементами кріплення (або розміщеним у виробленні встаткуванням) і найбільш виступаючими елементами транспортного засобу. Вертикальний зазор між кріпленням вироблення й транспортним засобом - відстань, заміряна по вертикалі, між "найбільш виступаючими елементами кріплення (або розташованого у виробленні встаткування) і транспортного засобу. Зазор між транспортними засобами - відстань між найбільш виступаючими бічними елементами транспортних засобів.

Величини проходів для людей і зазорів повинні бути не менше наведених нижче величин.

Мінімальні проходи й зазори в гірських виробленнях, м

Між кріпленням або розміщеними у виробках встаткуванням і найбільш виступаючим елементом рухливого складу при:

дерев'яного, металевого і рамного залізобетонного кріплення....0,25м

монолітного бетонного кріплення.....0,2м

Між виступаючими елементами зустрічних складів....0,2м

Прохід для людей...0,7м

Прохід для людей у місцях посадки в пасажирські поїзди (по всій їхній довжині) ..1м

Між виступаючою частиною конвеєра і бічною стінкою кріплення або виступаючим елементом рухливого складу ...0,4м

Між верхньою виступаючою частиною конвеєра і верхняком кріплення (покрівлею):

по ставу конвеєра ... 0,5м

у натяжних і приводних голівок..... 0,6м

Між сидінням машиніста самохідної машини і найбільш виступаючою частиною кровлі .. 1,3м

Між виступаючими елементами самохідних машин і кріпленням: у транспортних виробках:

з боку проходу для людей1,2м

із протилежної сторони.. 0,5м

при пішохідній доріжці висотою 0,3м і шириною 0,8 м (ніші 1,8 X 1,2 X 0,7 через 2,5 м) і у погрузочно-доставочних виробках: при швидкості руху машин до 10 км/год (з кожної сторони)....0,5м

при швидкості більше 10 км/год і виключення руху

людей (з кожної сторони) .... 0,6м

при тих же швидкостях, якщо не виключається пересування людей:

з боку проходу.....1,2м

із протилежної сторони ..... 0,5м

Зазори між піднімальними посудинами, кріпленням і розстрілами в стовбурах вертикальних шахт приймаються по ЄПБ.

### **Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

- 1 Які вимоги до обладнання ходків у вертикальних виробках?
- 2 Які основні правила при пересуванні людей по горизонтальним виробкам?
- 3 Яка мінімальна відстань повинна бути між сидінням машиніста самохідної машини і найбільш виступаючою частиною кровлі?
- 4 Яка мінімальна відстань повинна бути між виступаючими елементами зустрічних составів?
- 5 Яка мінімальна відстань повинна бути для проходу для людей у місцях посадки в пасажирські вагонетки?

### **Література**

1. Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недра 1979 год стр. 87-89.

## ЛЕКЦІЯ 15 Вимоги безпеки під час проведення горизонтальних, похилих та вертикальних виробок

**Мета:** Надати знання по облаштуванню запасних виходів із блоків, горизонтів, шахт, правилам поведінки робітників при спуску в шахту і пересуванні по виробкам.

### План лекції

1. Заходи безпеки при спорудженні горизонтальних гірничих виробок.
2. Заходи безпеки при спорудженні вертикальних виробок.
3. Вимоги до кріплення гірничих виробок.
4. Вимоги до мінімальних поперечних перерізів виробок.

### 1. Заходи безпеки при спорудженні горизонтальних гірничих виробок.

Для забезпечення безпеки робітників від травм при бурінні шпурів та заряджанні свердловин, травм від обвалу породи та кривлі виробки, травм при навантаженні корисних копалин в транспорт, проводять такі заходи безпеки:

- застосування механізованих комплексів буріння і заряджання;
- профіль перерізу виробок повинен відповідати паспорту БВР.

Заходи безпеки при спорудженні похилих гірських виробок аналогічні горизонтальним гірським виробкам, але мають і свої особливості.

Для попередження падіння породонавантажувальних машин у виробках з кутами нахилу більш  $10^\circ$  передбачаються спеціальні лебідки, які надійно закріплені на верхніх майданчиках.

Для забезпечення безпеки робітників в забої влаштовуються спеціальні захисні бар'єри - один в гирлі виробок, інший на відсталі не більше 20 м від забою. Бар'єри, зроблені з рейок або колод, шарнірно закріплені по верхняку рами, нижнім кінцем упираються в поперечну балку або в ґрунт виробки. При спуску вагонеток бар'єр - балка підіймається за допомогою троса, при підйомі - вагонеткою. По мірі посування забою бар'єр переноситься. Для запобігання від скачування вагонеток з верхнього приймального майданчика встановлюються сектори.

Таблиця 1 -Мінімальні площі поперечних перетинів горизонтальних і похилих виробок

Виробки	Мін. площа поперечного перерізу, м	Мін. висота від фунту (головки рейок) до кріплення або устаткування, м
1. Головні постійні відкаточні і вентиляційні виробки.	9,0	1,9
2. Дільничні постійні вентиляційні конвеєрні штреки.	6,0	1,8
3. Дільничні тимчасові виробки в зоні очисних робіт.	4,5	1,8

Для утримання породонавантажувальних машин, видалених із забою на час ведення вибухових робіт, застосовують переносний канатний бар'єр, а під скати підкладають гальмівні черевики.

Комплекс устаткування в забої, що проводиться буро-вибуховим способом, використовують захисні пристрої - лебідка **1ЛГКН** для утримання машини ПНБ і захисний бар'єр. Як тимчасову кріпль використовують анкери з металевою сіткою.

Таблиця 3.2

Мінімальні величини проходів для людей і зазорів у гірських виробок

Виробки		Розташування	Мін. розміри, м	
			Проходу, а	Зазору, в
Горизонтальні, похилі	Рейкові	Між кріпленням і рухливим складом	0,7	0,25
		У місцях посадки людей	1,0	0,4

## 2. Заходи безпеки при спорудженні вертикальних виробок.

При проходці і поглибленні вертикальних стоволів, травмування гірничоробочих в основному відбувається при бурінні шпурів, завантаженні породи, обвалення породи і падінні шматків породи з елементів кріпль, а також при падінні людей в стовбур.

Нещасні випадки при бурінні шпурів виключаються вживанням сучасних бурильних установок типу БУКС і СМБУ, які дозволяють оббурювати забій в короткий час за відсутності в ньому людей. При цьому поліпшуються санітарно-гігієнічні умови праці (відсутність-пилотворення і вплив вібрацій), скорочується число робочих, зайнятих на бурінні шпурів.

Для попередження обвалення породи в процесі проходки стовбура його ділянку закріплюють тимчасовою металевою кріпль. Високоєфективним засобом усунення небезпеки обвалення порід із стінок незакріпленої частини стовбура є вживання підвісної металевої опалубки, яка підвішується не менше ніж на трьох канатах. Для зведення постійної бетонної кріпль застосовується схема з подачею бетону з поверхні. Найкращі умови праці забезпечуються при вживанні технологічної схеми з послідовним введенням робіт по прибиранню породи і зведенню постійної кріпль в призабійній частині стовбура.

Для захисту робітників в забої від падаючих зверху шматків породи і предметів встановлюються запобіжні полиці. Після вибухових робіт шматки породи, які потрапили на тимчасову кріпль, полиці або підвісне прохідницьке устаткування, видаляються. У цілях забезпечення безпеки робіт велике значення має надійний зв'язок і сигналізація між людьми в забої, на полиці рульового майданчика і в машинному відділенні.

## 3. Вимоги до кріплення гірничих виробок

Кріплення всіх гірських вироблень повинне вироблятися вчасно й відповідно до затвердженого для них паспортами кріплення й керування покрівлею. Паспорта кріплення й керування покрівлею можуть бути типовими, але в них повинні бути відбиті конкретні умови по кожному проведеному виробленню.

Всі порожнечі за кріпленням повинні бути закладені, забучені.

Паспорти складаються начальником ділянки відповідно до "Інструкції для складання паспортів кріплення й керування покрівлею підземних гірських вироблень" (додаток 3

дійсних Правил) і затверджуються начальником або головним інженером шахти. Робітники й особи технічного нагляду ділянки до початку провадження робіт повинні бути ознайомлені з паспортами кріплення й керування покрівлею під розписку.

При погіршенні гірничо-геологічних і виробничих умов проведення вироблень повинне бути припинене до перегляду паспорта.

У стійких породах вироблення можна проходити й залишати без кріплення при розмірах їхнього перетину, що відповідають затвердженим паспортам. Кріплення устей всіх вироблень, прохідних з поверхні, обов'язково. Всі сполучення похилих і вертикальних вироблень між собою і з горизонтальними виробленнями, а також сполучення горизонтальних вироблень повинні бути закріплені при нестійкі й середньої фортеці породах.

Необхідність кріплення сполучень горизонтальних і вертикальних вироблень на обрїях скреперования, просівання й на подэтажах повинна встановлюватися проектом або паспортом кріплення залежно від гірничо-геологічних і горнотехнических умов.

Поперечний переріз вироблень визначається проектом з обліком гірничо-геологічних, горнотехнических умов і застосовуваного встаткування.

#### **4. Вимоги до мінімальних поперечних перерізів виробок**

Мінімальний поперечний переріз вироблень у світлі встановлюється:

- а) для вентиляційних і проміжних штреків й ухилів, а також вироблень дренажних шахт не менш  $3,0 \text{ м}^2$  при висоті цих вироблень у світлі не менш 1,8 м;
- б) для вентиляційних що повстають, збійок і т.п. - не менш  $1,5 \text{ м}^2$ .

У всіх горизонтальних виробленнях, у яких застосовуються рейкові рухливі засоби, повинні бути забезпечені вільні проходи для людей шириною не менш 0,7 м між стінкою (кріпленням) вироблення, розміщеним у виробленні встаткуванням, трубопроводами й найбільш виступаючими частинами рухливих засобів. Зазначена ширина вільних проходів для людей повинна бути витримана на всій довжині вироблень при висоті їх над вільними проходами не менш 1,8 м. Із протилежної сторони вільних проходів для людей повинні бути забезпечені зазори не менш 0,25 м між стінкою (кріпленням) вироблення й найбільш виступаючими частинами рухливих засобів.

У виробленнях з конвеєрною доставкою ширина вільного проходу для людей повинна бути не менш 0,7 м и с протилежної сторони повинен бути забезпечений ремонтно-монтажний зазор не менш 0,4 м між стінками (кріпленням) вироблень і найбільш виступаючими частинами конвеєра. Відстань від можливого навалу гірської маси (руди), що транспортує конвеєром, до покрівлі або кріплення вироблень повинне бути не менш 0,3 м. Вільні проходи для людей повинні влаштовуватися з однієї й тієї ж сторони. Грунт вироблень на вільних проходах повинна бути рівної або на ній повинен бути покладений настил (трап, плити й ін.).

Відстань між осями рейкових шляхів у двухпутевых виробленнях на всій їхній довжині повинне бути таке, щоб зазор між найбільш виступаючими частинами зустрічних рухливих засобів був не менш 0,2 м. Зазначені в дійсному параграфі зазори повинні бути витримані також і на закругленнях.

Ширина вентиляційних і протипожежних дверей, дверних прорізів вентиляційних і протипожежних перемичок, обладнаних дверима, повинна забезпечувати зазори по обидва боки не менш 0,5 м між косяками дверей, дверних прорізів перемичок і найбільш

виступаючими частинами рухливих (рейкових) засобів, самохідного (нерейкового) устаткування із двигунами внутрішнього згорання.

При наявності у вентиляційних і протипожежних дверях, перемичках спеціальних дверей для проходу людей шириною не менш 0,7 м величина зазору між найбільш виступаючими частинами зазначених рухливих (рейкових) засобів, самохідного (нерейкового) устаткування й косяком дверей і дверного прорізу перемичок з боку проходу для людей може бути зменшена до 0,2 м.

Забороняється у виробленнях захищувати вільні проходи для людей устаткуванням, матеріалами й т.д. Вироблення повинні втримуватися в справному стані й чистоті.

У двухпутевих виробленнях у місцях, де виробляється зчіпка й розчеплення вагонеток, маневрові роботи в капітальних навантажувальних і розвантажувальних пунктів (бункерів, спусків, породоспусков), а також в одношляхових околоствольних виробленнях клетевих стовбурів (вантажна й порожнякова галузі) відстань від стінки (кріплення) або розташованого у виробленнях устаткування й трубопроводів до найбільш виступаючої частини рухливого складу повинне бути не менш 1,0 м по обидва боки вироблення.

Не допускається пристрій у двухпутевих виробленнях проходів для людей між шляхами.

У всіх виробленнях у місцях посадки людей у пасажирські поїзди по всій довжині поїзда повинен з вільний прохід шириною не менш 1,0 м.

Ходові відділення підняткових, у тому числі й перебувають у проходці, повинні відокремлюватися від рудного або матеріального відділення перегородкою й мати справні полки й сходи.

*Примітка.* Дійсна вимога не поширюється на проходку прохідницьких комплексів, що повстають із використанням, підвісних клітей і способу секційного висадження. При проходці підвісних клітей, підняткових із застосуванням, між прохідниками, що перебувають у кліті, і машиністом лебідки повинна бути надійний двосторонній зв'язок.

Проведення виробок із застосуванням прохідницьких комплексів повинне виконуватись у відповідності зі спеціальними інструкціями, що включають заходи безпеки.

*Примітка.* Випуск гірської маси із прохідних підняткових повинен виконуватись регулярно з метою виключення її зависання.

#### ***Проведення й кріплення горизонтальних і похилих виробок***

При проведенні горизонтальних і похилих виробок у породах, що вимагають штучної підтримки, до установки постійного кріплення повинна застосовуватися тимчасове кріплення.

Необхідність застосування тимчасового кріплення визначається проектом або паспортом кріплення.

У породах досить слабких і нестійких (сипучих, м'яких і пливунах) вироблення повинні проводитися із застосуванням випереджального кріплення, щитів або спеціальних способів.

*Примітка.* Якщо проведення вироблення, що підлягає кріпленню, зупинено на тривалий строк, постійне кріплення на пройденій ділянці повинно бути підведено впритул до вибою.

При проведенні, углубці або ремонті похилого вироблення працюючі у вибої повинні бути захищені від небезпеки падіння зверху вагонеток й інших предметів не менш чим двома міцними загородженнями, конструкція яких затверджується головним інженером шахти. Одне із загороджень повинне встановлюватися в устя вироблення, а інше - не вище 20 м від місця роботи.

Примітка. Забороняється одночасне провадження робіт у похилих виробленнях на різних відмітках.

**Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

- 1 Які вимоги безпеки при спорудженні горизонтальних гірських виробок?
- 2 Які вимоги безпеки при споруді вертикальних вироблень?
- 3 Які вимоги до кріплення гірничих виробок?
- 4 Які вимоги до мінімальних поперечних перерізів виробок?

**Література**

1. Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недрa 1979 год  
стр. 131-137



## ЛЕКЦІЯ 14 Види промислового освітлення. Штучне освітлення гірничих виробок: стаціонарне, переносне, індивідуальне.

**Мета:** Надати знання про основні вимоги до освітлення робочого місця. Нормування параметрів освітлення

### План лекції

1. Основні вимоги до освітлення гірничих виробок
2. Основні світлотехнічні величини та норми
3. Шахтне освітлення
4. Освітлення акумуляторними світильниками індивідуального користування

### 1. Основні вимоги до освітлення

Правильно виконана система освітлення відіграє істотну роль у зниженні виробничого травматизму, зменшуючи потенціальну небезпеку багатьох виробничих чинників, створює нормальні умови роботи і підвищує загальну працездатність організму.

Збільшення освітленості від 100 до 1000 В при напруженій зоровій роботі зумовлює підвищення продуктивності праці на 10-20%, зменшення браку на 20%, зменшення кількості нещасних випадків на 30%.

Виробниче освітлення характеризується кількісними та якісними показниками. Кількісними показниками, що відображають джерело світла, є світловий потік, сила світла, освітленість, яскравість та світність. Якісними показниками, що визначають умови зорової роботи, в фон, контраст об'єкта з фоном, видимість, циліндрична освітленість, показник освітленості, показник дискомфорту, коефіцієнт пульсації освітленості.

### 2. Основні світлотехнічні величини та норми

Основними поняттями системи світлотехнічних величин і одиниць є світловий потік, сила світла, освітленість і яскравість, фон, контраст яскравості і видимість.

**Світловий потік  $F$**  - це потік випромінювання, що оцінюється за його дією на людське око. За одиницю світлового потоку прийнято люмен (лм).

**Сила світла  $I$**  - просторова густина світлового потоку, яка визначається відношенням світлового потоку  $F$  (лм) до тілесного кута  $\omega$ , у якому цей потік поширюється:  $I = F / \omega$ . За одиницю сили світла прийнято канделу (кд). Тілесний кут - частина простору сфери, обмежена конусом, що спирається на поверхню сфери з вершиною у її центрі. За одиницю тілесного кута прийнято стерадіан (ср). Кут в 1 ср вирізає на поверхні сфери площину, рівну квадрату радіуса сфери.

**Освітленість  $E$**  - поверхнева густина світлового потоку. При рівномірному розподілі світлового потоку  $F$ , перпендикулярного освітлюваній поверхні  $S$ , освітленість  $E = F / S$ .

**Яскравість поверхні  $B$**  - поверхнева густина сили світла, визначається як відношення сили світла  $I$  у даному напрямі до проекції поверхні, що світиться, на площину, перпендикулярну до напрямку спостереження.  $B = I / S \cos \alpha$ , де  $\alpha$  - кут між нормаллю до поверхні і напрямом зору. За одиницю яскравості прийнято канделу на квадратний метр (кд/м<sup>2</sup> або ніт). Для ефективного бачення об'єкту фонові яскравість повинна знаходитися у діапазоні 10-500 кд/м<sup>2</sup>.

Коефіцієнти *відбиття*  $\rho$ , *пропускання*  $\tau$  та *поглинання*  $\beta$  поверхонь вимірюються у процентах або частках одиниці ( $\beta + \tau + \rho = 1$ ) - відповідно відбитий, поглинений та той, що пройшов через поверхню, світлові потоки. Наприклад, коефіцієнт відбиття білої поверхні дорівнюється 0,8-0,75, світло синьої - 0,55, коричневої - 0,23, чорної - 0,1-0,07.

*Фон* - поверхня, що безпосередньо прилягає до об'єкта. Він оцінюється коефіцієнтом відбиття. Фон вважають світлим при  $\rho > 0,4$ , середнім - при  $0,4 \geq \rho > 0,2$  та темним при  $\rho < 0,2$ .

*Контраст*  $K$  об'єкта спостереження та фону визначається різницею між їх яскравостями:  $K = (\beta_o - \beta_f) / \beta_f$ , де  $\beta_o$  та  $\beta_f$  - відповідно яскравості об'єкта та фону. Контраст вважають великим при  $K > 0,5$ , середнім при  $0,2 < K < 0,5$ , малим при  $K < 0,2$ .

*Видимість*  $V$  характеризує здатність ока сприймати об'єкт. Видимість залежить від освітлення, розміру об'єкта розпізнавання, його яскравості, контрасту між об'єктом і фоном, тривалості експозиції. Для нормального зорового сприйняття  $V$  повинна бути рівною 10-15.

Час зберігання зорового відчуття - 0,2-0,3 с. Сприйняття мерехтливого світла має специфічні особливості. Серія світлових імпульсів сприймається як безупинний сигнал, якщо інтервали між імпульсами порівняні з часом інерції зору. Критична частота мерехтіння дорівнює 15-70 Гц. Таким чином, для забезпечення стабільного зображення частота регенерації сигналу повинна бути не нижчою 70 Гц.

### 3. Шахтне освітлення

На поверхні повинні освітлюватися всі місця роботи, приймальні майданчики біля ствола, сходи, проходи для людей і приміщення з електромеханічними установками, склади, відвальні шляхи терикони відповідно до вимог СНП II —4 —79.

Світильниками, що живляться від електричної мережі, повинні освітлюватися такі підземні виробки:

- пристволові виробки;
- підготовчі вибої;
- електромашинні камери, підземні майстерні, електровозні депо, медпункти, склади вибухових матеріалів;
- місця посадки людей в транспортні засоби і виходу з них;
- розвантажувальні і навантажувальні майданчики.

Очисні вибої освітлюються переносними світильниками

напругою 42 В; крім того, для огляду покрівлі камер висотою більше 4 м і освітлення камери застосовується прожекторне освітлення напругою не більшою 127 В. Дозволяється у шахтах застосовувати світильники і трансформатори в шахтному (рудниковому) виконанні. В шахтах (рудниках), безпечних за газом або пилом (крім соляних), для освітлення дозволяється застосування ламп напругою не більше 36 В без арматури. Для живлення підземних освітлювальних установок необхідно застосовувати напругу (лінійну), не більшу за 127 В. Для стаціонарного люмінесцентного освітлення дозволяється лінійна напруга 220 В. Для освітлення застережних плакатів використовують напругу до 275 В від контактного проводу.

Приєднувати кабелі до контактного проводу необхідно за допомогою спеціальних затискачів, а до рейки — через кабельний наконечник або корончасту шайбу за допомогою болта з шайбами. Відрізок кабелю від рейки до бокового стояка виробки вкладається в ґрунт на глибину 300 мм, на соляних шахтах (рудниках) — на глибину 150 мм з розміщенням кабелю в металевій трубі), а по стінці прикріплюється до стояка по боковій стороні його або в трубі.

Для виробок, що підлягають освітленню лампами, які живляться від електричної мережі, встановлюються мінімальні норми освітленості (табл.1).

## МІНІМАЛЬНІ НОРМИ ОСВІТЛЕНOSTІ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК

Назва виробок та місце роботи	Площина, в якій нормується освітленість	Мінімальна освітленість, лк
1	2	3
Підготовчі вибої та скреперна доріжка очисних виробок	Горизонтальна на підшві	15
	Вертикальна на вибої	10
Підняткові зі сходами для пересування працівників	Горизонтальна на підшві (щаблі сходів)	3
Людські ходки	Горизонтальна на підшві	2
Розвантажувальні та навантажувальні майданчики, місця посадки працівників у транспортні засоби та виходи з них, сполучення і криволінійні ділянки відкотних виробок, стрілкові переводи рейкових шляхів	Горизонтальна на підшві	5
Підземні електропідстанції, трансформаторні та машинні камери, підземні диспетчерські, камери головних та дільничних водовідливів, інструментальні комори, електровозні депо	Горизонтальна на підшві	75
	Вертикальна на щитах контрольно-вимірювальних приладів	150 (при комбінованому освітленні)
Склади вибухових матеріалів, дільничні пункти зберігання вибухових матеріалів, пункти приготування вибухових речовин	Горизонтальна на підшві	30
Підземні медичні пункти	Горизонтальна на висоті 0,8 м від підшви	100
Приймальні майданчики стволів (клітьові руддвори)	Горизонтальна на підшві	15
	Вертикальна на сигнальних табло	20
Перекидачі приствольних дворів (скіпові руддвори), камери підземних дробарок, камери живлення дозуючих ємностей завантаження скіпів	Горизонтальна на висоті 0,8 м від підшви	15

#### 4. Освітлення акумуляторними світильниками індивідуального користування

Кожний шахтний (рудниковий) акумуляторний світильник повинен мати номер та закріплюватися за працюючим. Акумуляторні світильники, що видаються працюючим, повинні забезпечувати тривалість нормального безперервного горіння не менше 10 годин, рахуючи з моменту видачі його із лампової. Світильники видаються в чистому та справному стані. Раз на місяць здійснюється ретельний контрольний огляд всього лампового господарства. При кожній шахті (руднику) або групі невеликих шахт (рудників) обладнуються лампові в неспалимих приміщеннях на поверхні. Якщо лампова в будівлі комбінату, вона відокремлюється стінами із неспалимих матеріалів і металевими дверима.

На шахтах (рудниках) по видобутку пиляного каменю дозволяється обладнання лампових для акумуляторних світильників поблизу устя штолень в підземних виробках. Опалення лампових повинно бути паровим, водяним або пічним, але приміщення з піччю ізолюється від робочих відділень стінами з неспалимих матеріалів і повинні мати окремий вихід. Обтиральні матеріали зберігаються в металевих ящиках з щільними кришками. Усі приміщення лампових утримуються в чистоті і обладнуються припливно-витяжною вентиляцію як загальною, так і місцевою. В ламповій забороняється палити, заходити в ці приміщення з відкритим вогнем, про що на видному місці назовні і всередині вивішуються відповідні попередження. Встановлюються вогнегасники і ящики з піском.

В лампових передбачається місце для зберігання, перевірки та видавання саморятівників, а на силікозонебезпечних шахтах (рудниках) — і для респіраторів.

*Лампові, крім приміщень для робітників, що одержують і здають світильники, повинні мати такі приміщення:*

- Ⓢ для приймання, розбирання, чищення світильників, приготування електроліту та заливання акумуляторів;
- Ⓢ для зберігання і видавання акумуляторних світильників;
- Ⓢ для випрямних агрегатів;
- Ⓢ для зарядки акумуляторів;
- Ⓢ для керівника лампової при кількості акумуляторних світильників 1000 шт. і більше;
- Ⓢ допоміжні приміщення (майстерні, комори і т.ін.).

Лампові необхідно обладнувати так, щоб була забезпечена можливість самообслуговування.

Лампові з автоматичними зарядними столами можуть мати спільне приміщення для робітників, що здають і одержують світильники, зарядки акумуляторів і випрямних пристроїв.

Працюючі повинні забезпечуватися захисними окулярами, гумовими рукавицями і фартухами. В приміщенні повинні бути нейтралізуючі розчини або порошки на випадок опіку тіла електролітом. Зарядні столи для акумуляторних світильників обладнуються вимірвальними пристроями.

Одержуючи світильник, робітник повинен особисто переконатися в його справності. В разі виявлення несправності світильник необхідно здати в лампову й одержати справний. Застосування на підземних роботах газових, сальних та нафтових світильників забороняється. В ламповій вивішуються інструкції та плакати щодо правил безпечного поводження з акумуляторними світильниками.

## **5. Вплив освітлення на умови праці**

Світло значно сильно впливає на умови праці. Гарне освітлення підвищує продуктивність праці на 10-15 % і безпеку робіт, оскільки зір людини при цьому добре сприймає величину, колір, розташування предметів, відстань між ними, і людина здобуває можливість добре орієнтуватися в просторі. Крім того, гарне освітлення попереджає появу очної хвороби ністагму, ознаки якої - судорожні рухи очного яблука, тремтіння голови й ослаблення зору. Передбачається, що причиною ністагму є часте чергування світла і тіні при слабкому штучному освітленні. Ефективність зору характеризується гостротою-здатністю ока розрізнити дві точки на мінімально короткій відстані одна від одної - 0,04 мм. Гострота зору людини залежить від стану здоров'я, професійного досвіду, умов праці і відпочинку. У людей у віці 20 років вона максимальна -100 %; у 40 років - 90 %, і в 60 років - 74 %. Нормальне поле зору ока має розміри: 80° вправо і вліво , 60° нагору і 90° униз.

Для створення безпечних умов праці необхідно здійснювати систематичний контроль за освітленістю кар'єрів. Для цього на плані розробки кар'єру наносять ізолінії (ізолюкси), місце розміщення освітлювальних установок і освітлювальних мереж, тобто розробляється карта освітленості кар'єру. Контроль за виконанням проекта освітленості кар'єру здійснюється за допомогою об'єктивних люкметрів (Ю-16 тощо).

### **Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

1. Як впливає якість освітлення на умови праці?
2. Назвати основні світлотехнічні показники, що використовуються при проектуванні освітлення.
3. Яку кількість годин нормального безперервного горіння повинні забезпечувати акумуляторні світильники?
4. Які додаткові приміщення повинні містити лампові?
5. Яка мінімальна освітленість підготовчих вибоїв?
6. Яка мінімальна освітленість складів вибухових матеріалів?
7. Яка мінімальна освітленість підготовчих вибоїв?
8. Яка мінімальна освітленість повинна бути на опрокидувачах?
9. Яка мінімальна освітленість підняттяєвих?

### **Література**

Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недра 1979 год стр. 125-128.

## ЛЕКЦІЯ 24 Джерела та причини затоплення виробок.

### Попередження затоплення виробок. Вимоги до шахтного водовідливу.

**Мета:** Надати знання про заходи щодо запобігання прориву води в гірничі виробки

#### План лекції

1. Запобігання проривам води та газу із затоплених виробок і водних об'єктів
2. Водовідлив

### 1. Запобігання проривам води та газу із затоплених виробок і водних об'єктів

Гірничі роботи на відстані менше ніж 200 м від затоплених виробок та водних об'єктів, що розташовані у межах шахтного (рудникового) поля, необхідно здійснювати згідно з проектом проведення гірничих робіт, затвердженим технічним керівником гірничого підприємства, в якому необхідно передбачити заходи із запобігання прориву води у діючі виробки. В проекті необхідно визначити межі небезпечних зон прориву води із затоплених виробок та інших водних об'єктів, необхідність побудови та параметри захисних бар'єрних ціликів, а також необхідність проведення виробок для спуску (відведення) води.

Головний маркшейдер підприємства зобов'язаний перевіряти правильність побудови захисних бар'єрних ціликів, а також правильність і повноту нанесення геологічною та маркшейдерською службами шахти (рудника) на гірничо-графічні документи контуру затоплених виробок (водних об'єктів) і передбачених проектом захисних бар'єрних ціликів.

***Виробки для спуску води необхідно проводити згідно з проектом, затвердженим технічним керівником гірничого підприємства, в якому передбачити:***

- ✚ буріння випереджуючих свердловин;
- ✚ оснащення устя водоспускних свердловин запірною та регулюючою арматурою, яка випробувана під тиском, що в півтора рази перевищує той, що очікується;
- ✚ улаштування водотривкої перемички з дверима, що відчиняються у бік очікуваного прориву води. Водотривку перемичку необхідно облаштовувати з матеріалу, що не піддається корозії від дії агресивних вод та газів. Тампонаж простору за кріпленням необхідно виконувати під тиском, що перевищує не менше ніж на 10 % очікуваний максимальний тиск води на перемичку. Склад тампонажного розчину має бути таким, щоб виключити винесення його частинок під дією шахтних (рудникових) вод;
- ✚ обладнання зручних для переміщення, не захаращених та добре освітлених шляхів евакуації працівників на випадок несподіваного прориву води;
- ✚ улаштування у виробці, що проводиться, поручнів або протягування каната на висоті 1,5 м для забезпечення безпечного та швидкого виходу працівників та інші заходи безпеки;
- ✚ крім того, в проекті необхідно обов'язково зазначити переріз виробки, кількість та місцезнаходження свердловин, їх довжину та діаметр, випередження свердловин від вибою та боків виробок, що проводяться.

Гірничі роботи у межах бар'єрного (запобіжного) цілика необхідно здійснювати тільки після спуску води із затоплених виробок або відводу води з інших водних об'єктів, розташованих на поверхні, за межі родовища, що виключає проникнення води у підземні виробки.

У разі появи у вибої, що наближається до затоплених виробок (водних об'єктів), загрозливих ознак прориву води (потіння вибою, посилення капежу), працівників, які перебувають під загрозою затоплення, треба негайно вивести з виробок у безпечну зону.

Гірничі роботи на замулених ділянках, на яких виявлено воду або рідку глину, необхідно здійснювати згідно з вимогами до робіт у зоні, небезпечній за проривом води в гірничі виробки.

Розробку водоносних та обводнених родовищ (пливуни, водоносні карсти) необхідно здійснювати відповідно до проекту, затвердженого технічним керівником гірничого підприємства. Проводити гірничі виробки на ділянках, небезпечних по прориву води, необхідно тільки з бурінням випереджувальних свердловин з випередженням не менше ніж 5 м. Кількість свердловин та їх розташування необхідно визначати в проекті.

Організація, що здійснює буріння свердловин, зобов'язана позначати на топографічних планах і зазначати в каталогах координат місцезнаходження устя вибоїв та перетину покладів і виробок усіма свердловинами. Один екземпляр геологічного звіту необхідно зберігати на шахті (руднику), а геологорозвідувальні дані з нього необхідно доводити тим, хто має до них відношення.

Під час ліквідації свердловин необхідно обов'язково виконати їх тампонаж. Висновок про здійснення тампонажу свердловин має видавати організація, що їх бурила. Біля незатампонованих або неякісно затампонованих бурових свердловин, що перетинають затоплені виробки або обводнені породи, необхідно визначити небезпечні зони, що необхідно позначати на гірничо-графічних документах. У разі наближення гірничих робіт до таких небезпечних зон головний маркшейдер шахти (рудника) зобов'язаний письмово попередити про це технічного керівника гірничого підприємства та керівника відповідної дільниці.

**Під час будівництва та експлуатації шахт (рудників)**, у разі небезпеки прориву води, пливунів або пульпи у діючі гірничі виробки, необхідно приствольні двори та головні водовідливні установки огорожувати від решти виробок шахти (рудника) водонепроникними перемичками, розрахованими на максимально можливий тиск води (пульпи, пливунів).

Устя вертикальних і похилих стволів, шурфів, штолень та технічних свердловин необхідно облаштовувати так, щоб поверхневі води не могли по них проникнути у гірничі виробки.

Якщо шахта (рудник) або група шахт (рудників), розташованих на одному родовищі, створює для інших шахт (рудників) загрозу затоплення або загазування, на межі шахтного (рудникового) поля необхідно залишати бар'єрні цілики, розмір яких необхідно визначити в проекті розробки, затвердженому технічним керівником шахти (рудника).

Проводити підготовчі виробки у межах міжшахтного (міжрудникового) бар'єрного цілика, частково або повністю його відпрацьовувати дозволяється тільки після спуску води за проектом, затвердженим технічним керівником гірничого підприємства.

Розробку покладів під річками, балками та іншими водоймищами необхідно здійснювати відповідно до вимог Правил охорони споруд і природних об'єктів від шкідливого впливу гірничих робіт на цьому родовищі.

Для кожного випадку відкачування води із затоплених вертикальних та похилих виробок на підставі гірничо-графічних документів та інших даних необхідно розробляти заходи із забезпечення безпеки робіт. Попередньо необхідно перевірити стан атмосфери вище дзеркала води у тій частині цих виробок, яка не провітрюється. Відбір проб шахтного

повітря мають здійснювати працівники АРС з наступним їх аналізом у газоаналітичних лабораторіях на вміст CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S і O<sub>2</sub>. Особливі заходи необхідно передбачити на момент наближення рівня води до сполучення виробок із приствольними дворами, штреками та іншими виробками, з яких накопичені шкідливі гази можуть проникнути у місця перебування працівників та електрообладнання.

До роботи із спускання води та видалення вибухонебезпечних і шкідливих газів необхідно залучати досвідчених працівників за обов'язкової присутності на місці робіт посадової особи (керівника робіт), яку розпорядчим документом призначає технічний керівник гірничого підприємства.

Під час буріння дренажних свердловин має бути постійно присутня посадова особа ПВС, яка зобов'язана слідкувати за розташуванням та напрямом свердловин, контролювати вміст газів у виробці, вести Журнал виконання випереджувального буріння за формою, що наведено в додатку 21 до цих Правил.

На шахтах (рудниках), в яких можливі раптові виділення шкідливих та горючих газів, що накопичились, необхідно розробляти проект безпечного ведення робіт з урахуванням місцевих умов, в якому необхідно передбачити заходи захисту від прориву газу, проведення виробок та буріння свердловин для його безпечного випуску, систематичний контроль його вмісту газоаналізаторами або лабораторними методами. Проект має затверджувати технічний керівник гірничого підприємства.

*Під час ведення робіт на таких шахтах (рудниках) необхідно вести Журнал контролю наявності шкідливих та горючих газів у виробках за формою, визначеною технічним керівником гірничого підприємства, до якого необхідно заносити:*

- дані про всі випадки виділення газів, а також ознаки, що їм передували;
- геологічні порушення залягання пластів та покладів (зсуви, скиди, насуви, перетиснення);
- різкі зміни структури та міцності корисних копалин та вміщуючих порід.

Обов'язковим додатком до журналу має бути геологічний розріз, план родовища та план гірничих робіт у масштабі 1:2000, що необхідно систематично поновлювати. На плані необхідно позначати всі геологічні порушення, контури виїмки сусідніх пластів (покладів), місця виділення газів, зони з порушеною структурою та пониженою міцністю.

Усіх працівників на пластах і покладах, схильних до раптового виділення газів, необхідно ознайомити з ознаками, що передують виділенню газу, та проінструктувати про запобіжні заходи та способи захисту. Повторно проводити такий інструктаж для працівників необхідно кожні 6 місяців перед введенням у дію плану ліквідації аварій.

***Зведення водонепроникних перемичок необхідно здійснювати з дотриманням таких вимог:***

- ✚ роботи здійснювати за спеціальним проектом, затвердженим технічним керівником гірничого підприємства;
- ✚ ділянку виробки, де зводиться перемичка, на відстані не менше ніж 15 м з обох сторін від місця її зведення, необхідно проводити без застосування підричних робіт в однорідному масиві без тріщин. Проводити підричні роботи дозволяється у міцних породах;
- ✚ у радіусі не менше ніж 50 м від перемички, що зводиться, не має бути геологічних порушень та розвідувальних свердловин;
- ✚ перемичка, що зводиться, має бути водонепроникна та стійка до дії агресивних розчинів;



- ✚ після зведення необхідно здійснити тампонаж закріпного простору під тиском, що перевищує не менше ніж 10 % очікуваний максимальний тиск води на перемичку;
- ✚ робочі креслення кожної перемички та місця їх зведення має затверджувати технічний керівник гірничого підприємства.

У кожній водонепроникній перемичці у верхній половині перерізу виробки необхідно облаштовувати проріз діаметром не менше ніж 600 мм, що закривається. Ширину дверей у перемичках необхідно приймати такою, щоб були вільні зазори між рухомим складом і стінками прорізу з обох боків не менше ніж 200 мм, за умови співвідношення площі прорізу до площі перерізу виробки не менше ніж 0,7, а також за умови встановлення автоматичних пристроїв сигналізації про підхід рухомого складу до перемички.

Необхідне обладнання, апаратуру та матеріали для боротьби із розсолами та ліквідації наслідків їх прориву необхідно зберігати в шахті (руднику) в спеціально відведеному місці та тримати готовими до використання.

## 2. Водовідлив

Головні та дільничні водовідливні установки необхідно облаштовувати водозбірниками, що складаються з двох і більше виробок. *Ємність водозбірників головного водовідливу необхідно розраховувати не менше ніж на 4-годинний максимальний приплив, а дільничних водозбірників та водозбірників дренажних шахт (рудників) – на 2-годинний максимальний приплив.*

Насосну камеру головного водовідливу необхідно з'єднувати зі стволом шахти (рудника) хідником, що виводиться в ствол на висоті не нижче ніж 7 м від рівня підосви насосної камери, а з приствольним двором – хідником, що необхідно герметично закривати.

На шахтах (рудниках) з каскадною (ступінчастою) схемою водовідливу герметичні водонепроникні перемички в хідниках, що межують з приствольним двором дозволяється встановлювати лише для насосної камери, розташованої на найнижчому робочому горизонті.

На соляних шахтах насосні камери дозволяється не споруджувати.

Під час проведення стволів із проміжних насосних камер необхідно мати вихід у ствол шириною не менше ніж 2,5 м і висотою – 2,2 м. Вхід у камеру необхідно зачиняти ґратчастим огородженням.

Водозбірники необхідно систематично очищувати і не допускати їх замулювання більше ніж на 30 % об'єму.

Головні водовідливні установки шахти (рудника) з припливом води понад 50 м<sup>3</sup> на годину необхідно облаштовувати не менше ніж трьома насосними агрегатами.

Продуктивність робочих насосів водовідливних установок необхідно приймати такою, щоб забезпечити відкачування максимального добового припливу води не більше ніж за 20 годин. Під час проведення та поглиблення стволів дозволяється незалежно від припливу води застосовувати один підвісний насос, а в резерві обов'язково мати насос поблизу ствола на поверхні.

Головну водовідливну установку необхідно облаштовувати не менше ніж двома напірними трубопроводами, з яких один – резервний. Якщо кількість робочих напірних трубопроводів більше трьох, необхідно мати два резервних трубопроводи. Для дільничних водовідливних установок, а також головних водовідливних установок соляних шахт дозволяється мати один трубопровід.

Нагнітальні трубопроводи в насосній камері необхідно закільцьовувати та

облаштувати засувками, що дають змогу переключати насосні агрегати на будь-який з трубопроводів.

Працівники, які призначені розпорядчим документом технічного керівника шахти (рудника), мають щодоби оглядати всі водовідливні установки. Головну водовідливну установку не менше одного разу на тиждень зобов'язаний оглядати головний механік шахти (рудника). Результати огляду необхідно заносити до Журналу оглядів водовідливних установок, (рис 1).

Не рідше одного разу на рік необхідно проводити ревізію та налагодження автоматизованої головної водовідливної установки із складанням акта, який повинен затверджувати технічний керівник шахти (рудника).

Відповідальність за безпеку експлуатації водовідливних установок несе технічний керівник шахти (рудника).

*На кожній шахті (руднику) регулярно, але не рідше ніж через 6 місяців, необхідно проводити виміри припливу шахтної (рудникової) води та повний її хімічний аналіз. Один із вимірів необхідно проводити в період найсильнішого припливу, а інший – в період нормального припливу води із складанням акта, який затверджує технічний керівник шахти (рудника).*

## ЖУРНАЛ ОГЛЯДУ ВОДОВІДЛИВНИХ УСТАНОВОК

Шахта (рудник) \_\_\_\_\_

Підприємство \_\_\_\_\_

Розпочато «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Закінчено «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

### Огляд водовідливних установок

Місце встановлення насоса \_\_\_\_\_

Тип насоса та номер робочого агрегату \_\_\_\_\_

Число, місяць, рік	Результати огляду насоса, виявлені дефекти	Заходи з усунення дефектів	Строк виконання заходів	Підпис працівника, який проводив огляд установки
1	2	3	4	5

Рисунок 1 – Журнал огляду водовідливних установок

## **Пояснення до ведення журналу**

Кожному водовідливному агрегату відводиться окрема сторінка. У верхній частині сторінки записується місце встановлення насоса, а також тип насоса та номер робочого агрегату.

У графі 1 записується дата огляду водовідливної установки.

У графі 2 записуються дефекти, виявлені під час огляду водовідливної установки (насоса, двигуна, контрольно-вимірювальних приладів).

У графі 3 записуються заходи з усунення виявлених дефектів.

У графі 4 зазначається строк, до якого ремонтні роботи необхідно закінчити.

У графі 5 зазначається працівник, який здійснював огляд водовідливної установки.

Приймання водовідливної установки після ремонту здійснює посадова особа, на яку покладено обов'язки головного механіка шахти (рудника).

Про якість здійсненого ремонту головний механік шахти (рудника) робить у журналі відповідні записи.

### **Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

1. Основні заходи щодо запобіганню проривів води в гірничі виробки.
2. Вимоги до шахтного водовідливу.
3. Де розташовують водовідливні установки?

### **Література**

Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недра 1979 год  
стр. 138-150 ЄПБ

## **ЛЕКЦІЯ 29    Порядок допущення вибухових матеріалів до використання. Персонал для підривних робіт.**

**Мета:** Надати знання щодо допущення ВМ до використання та вимог до персоналу для підривних робіт.

### **План лекції**

1. Вимоги допущення ВМ до використання
2. Персонал для підривних робіт
3. Вимоги безпеки при зберіганні та транспортуванні вибухових матеріалів
4. Доставка ВМ до місць проведення вибухових робіт

### **1. Вимоги допущення ВМ до використання**

Світова практика використання вибухових матеріалів (ВМ) на відкритих гірничих роботах свідчить про те, що при акуратному і ретельному дотриманні правил безпеки, підривні роботи не більш небезпечні, ніж інші технологічні процеси в кар'єрах. Але при недостатній культурі використання ВМ вони стають джерелом значної небезпеки. Питома вага нещасних випадків при виконанні підривних робіт у кар'єрах країн СНД складає 1,5-9%.

Основними причинами травматизму є: ураження осколками породи, необережне поводження із засобами ініціювання (ЗІ), відсутність постів охорони на межах небезпечних зон, неправильні прийоми поводження з ВМ при заряджанні свердловин, лік-відації відказів і знищенні ВМ, помилки при проектуванні підривних робіт, що призводять до збільшення радіусу небезпечної дії вибуху та ін. Щоб запобігти цьому при виконанні підривних робіт необхідно керуватися ДНАОП 0.00. – 1.17-92 «Єдині правила безпеки при підривних роботах».

Підприємства, які проводять підривні роботи або інші операції з ВМ (виготовлення, перевезення і зберігання ВМ, проектування підривних робіт, складів, виготовлення приладів, устаткування, машин і механізмів, що використовуються у підривній справі), повинні мати дозвіл, виданий Держгірпромнаглядом.

Підприємства, що ведуть підривні роботи, повинні також мати затверджену проектну документацію та дозвіл на проведення цих робіт, а також дозвіл для отримання і транспортування ВМ. Дозволяється використовувати тільки ті ВМ, засоби механізації, устаткування, на котрі є державні стандарти і дозвіл Держгірпромнагляду. Перелік допущених до використання ВМ періодично публікується Держгірпромнаглядом.

Усі ВМ повинні випробуватися з метою визначення придатності їх для зберігання і використання при підривних роботах, як при появі сумніву в доброякісності ВМ, так і наприкінці гарантійного терміну. При отриманні ВМ із заводів-виробників у справній тарі випробування можна не проводити.

Усі промислові ВМ за ступенем небезпеки при поводженні з ними (зберігання, транспортування, використання) належать до класу 1 і поділяються на 5 груп (табл. 1).

Вибухові матеріали різних груп сумісності перевозяться і зберігаються окремо. Дозволяється сумісне зберігання димного і бездимного пороху з дотриманням вимог для більш чутливого. Разом можна також зберігати вогнепровідний шнур, засоби запалювання, сигнальні й порохові патрони, ракети з ВМ груп В, С, D. Детонуючий шнур і хвильоводи можна зберігати з капсулами-детонаторами, електродетонаторами і піротехнічними реле.

Таблиця 1 - Групи сумісності вибухових матеріалів

Група сумісності (небезпеки)	Найменування вибухових речовин (ВР), виробів
В	Вироби, що містять ініціюючі ВР
С	Метальні ВР та інші дефлюруючі ВР або вироби, що їх містять
Д	Вторинні детонуючі ВР, вироби, що містять детонуючі ВР без засобів ініціювання і металевих зарядів
Е	Вироби, що містять вторинні детонуючі ВР, засоби ініціювання і металеві заряди або без металевих зарядів
Г	Піротехнічні речовини і вироби, що їх містять

Всі промислові ВР за умовами використання поділяються на 8 класів та 4 групи (табл. 1).

Ящики і мішки з ВМ на заводах-виробниках повинні пломбуватися і в них вкладатися інструкції з використання ВМ.

Відкритий вогонь може допускатися не ближче, як 100 м від ВМ. Не дозволяється видавати зі складу замерзлі ВР, які містять понад 15% рідких нітроефірів. При використанні порошу взуття працівників не повинно мати на підшві металевих виробів.

Аміачно-селітрові ВР, що злежалися, можна розминати руками або предметами, які не створюють іскри, без порушення цілісності оболонки.

Підприємство повинно забезпечувати підричника спецодягом, годинником, необхідними пристроями. Одяг не повинен електризуватися.

## 2. Персонал для підривних робіт

Керівництво підривними роботами повинно покладатися на керівника підприємства, котрий має закінчену вищу чи середню гірничотехнічну освіту, або закінчив курси, що дають таке право. При призначенні керівника підривних робіт він повинен скласти відповідний іспит органам Держгірпромнагляду, а через кожні 3 роки проходити переатестацію.

Підривні роботи повинні виконуватися підривниками (майстрами-підривниками) чоловічої статі, які мають «Єдину книжку підривника (майстра-підривника)». У шахтах, небезпечних за газом та пилом, підривні роботи можуть виконувати тільки майстри-підривники. До навчання за професією підривника допускаються особи, які мають середню освіту, вік – не менше, як 20 років, стаж за спеціальністю, що відповідає профілю роботи не менше, ніж 1 рік, та пройшли відповідний профвідбір.

Кваліфікація підривника присвоюється особам, які склали відповідні іспити комісії під головуванням представника Держгірпромнагляду. Знання підривників повинні перевірятися не рідше, ніж 1 раз на рік, а також у разі порушення підривником правил безпеки. При переведенні на нові умови праці підривники повинні пройти перепідготовку та скласти іспит кваліфікаційній комісії. До самостійної роботи підривник допускається після місячного стажування під керівництвом досвідченого підривника.

Завідувачами складів ВМ і механізованих пунктів підготовки ВР повинні призначатись особи, які мають право керівництва підривними роботами, а також підривники після спеціальної підготовки та складання іспитів.

Роздавальниками ВМ і лаборантами на складах дозволяється призначати осіб, які мають освіту не менше 9 класів, пройшли спеціальне навчання, склали іспити та отримали

посвідчення. Роздавальниками ВМ можна також призначати підривників, які пройшли 5-денне стажування.

До підготовки ВР на механізованих пунктах допускаються особи, які пройшли відповідне навчання, склали іспити, отримали посвідчення і пройшли 10-денне стажування.

### **3. Вимоги безпеки при зберіганні та транспортуванні вибухових матеріалів**

ВМ зберігаються на базисних і витратних складах. Базисні склади призначені для постачання витратних складів і безпосередньо підприємств при масових вибухах. Метою зберігання є забезпечення кількості та якості ВМ.

Облік вибухових матеріалів на підприємстві ведеться у «Книзі обліку приходу і витрат вибухових матеріалів» та «Книзі обліку видачі і повернення вибухових матеріалів».

Підприємство, яке зберігає вибухові матеріали, повинно мати на це дозвіл органів Міністерства внутрішніх справ.

Транспортування ВМ провадиться спеціальними або пристосованими для перевезення ВМ автомобілями відповідно до вимог «Правил безпеки при перевезенні вибухових матеріалів автомо-більним транспортом». Відповідальною за транспортування може бути особа, яка має право керівництва підривними роботами або їх виконання, а також завідувач складу ВМ. Транспортування повинно здійснюватися під наглядом озброєної охорони.

Кузов автомобіля, призначеного для транспортування ВМ, повинен бути герметичним, чистим, борти якого нарощуються на рівень ВР при повному його завантаженні. Глушник переноситься в передню частину автомобіля та забезпечується іскроуловлювачем. На автомобілі повинна бути встановлена інформаційна таблиця СІН (система інформації про небезпеку), яка характеризує небезпечність ВМ, що перевозяться. Вибухові матеріали, що відносяться до різних підкласів, але до однієї групи сумісності, дозволяється перевозити спільно.

При спільному транспортуванні ВР і ЗІ передня частина кузова повинна відділятися міцною дерев'яною перегородкою для розміщення ЗІ. Завантаження автомобіля при цьому повинно бути не більше, як на 2/3 його вантажопідйомності.

Перевезення ВМ повинно проводитися тільки за встановленими маршрутами. До управління транспортом допускаються спеціально проінструктовані водії. Особа, відповідальна за доставку ВМ, повинна знаходитись у першому автомобілі, а в останньому автомобілі знаходиться озброєний охоронець. Відповідальна за перевезення ВМ особа в дорозі зобов'язана слідкувати за додержанням правил перевезення і маршруту перевезення. Охоронець зобов'язаний забезпечити збереження вантажу.

При транспортуванні ВМ швидкість руху автомобілів обмежується Правилами дорожнього руху і не повинна перевищувати 60 км/год.

При перевезенні ВМ не можна зупинятися під лініями електропередач, робити стоянки для відпочинку в населених пунктах. Захоплений грозою транспорт із ВМ повинен зупинитися на відстані не менше, ніж 200 м від лісу і житла. Відстань між автомобілями повинна бути не менше 50 м.

### **4. Доставка ВМ до місць проведення вибухових робіт**

ВР та ЗІ необхідно доставляти роздільно в сумках, касетах, заводській упаковці тощо. ЗІ та бойовики повинні переноситись тільки вибуховиками. Бойовики і детонатори необхідно переносити в сумках із твердими каркасами (касетах, ящиках), покритими зсередини м'яким матеріалом.

ВМ дозволяється видавати вибуховикам (майстрам-підривникам) із витратного складу тільки після підтвердження з місць робіт щодо фактичної готовності вибою до вибухових робіт.

При сукупній доставці ВР і ЗІ вибуховик може переносити не більше 12 кг вантажу. Маса бойовиків, що їх переносить вибуховик, не повинна перевищувати 10 кг.

При перенесенні в сумках ВР без ЗІ норма вантажу може бути збільшена до 24 кг.

При перенесенні ВР у заводській упаковці, її кількість повинна бути в межах діючих норм перенесення вантажу.

Доставка ВМ у підземних умовах дозволяється всіма видами та засобами шахтного транспорту, які спеціально обладнані для цього і відповідають вимогам безпечного перевезення ВМ.

Не дозволяється доставка ВМ стволом шахти під час спуску і підйому людей. При переміщенні ВМ стволом шахти, навколоствольним двором та у надшахтній будівлі допускається присутність біля ствола тільки працівників, які допущені наказом по підприємству до виконання цих робіт.

Спуск-підйом ВМ стволом шахти дозволяється проводити тільки після того, як диспетчер (черговий по шахті) сповістить про це особу технічного нагляду, відповідальну за підйом.

Ящики та мішки із ВМ можуть займати не більше двох третин висоти поверху кліті, але не перевищувати висоту дверей кліті.

При спуску ВМ у вагонетках, ящики і мішки з ВМ не повинні виступати вище бортів вагонеток, а вагонетки необхідно міцно закріплювати в кліті. При цьому ЗІ потрібно спускати (піднімати) окремо від ВР.

#### **Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

1. Хто здійснює керівництво підривними роботами на підприємстві?
2. Хто має право виконувати підривні роботи на підприємстві?
3. Хто може призначатися завідувачем складу ВМ, роздатчиком ВМ, лаборантом складу ВМ?
4. Як здійснюється навчання і контроль знань підривників та інших осіб, пов'язаних із виконанням підривних робіт?
5. На які класи поділяються промислові ВР і як вони позначаються?
6. Умови зберігання ВМ.
7. Які сигнали подаються під час проведення підривних робіт?
8. Що роблять з залишком ВМ після закінчення зміни?

#### **Література**

Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недра 1979 год  
стр. 138-150

## **ЛЕКЦІЯ 31 Загальні вимоги безпеки при вибухових роботах.**

### **Правила безпеки при різних способах підривання.**

**Мета:** Надати знання щодо правил безпеки при різних засобах вибуху зарядів.

#### **План лекції**

1. Проведення вибухових робіт
2. Небезпечні зони під час виконання вибухових робіт
3. Заходи безпеки при заряджанні шпурів і свердловин
4. Значення і порядок подавання звукових сигналів:
5. Дозвіл на допуск людей до місця вибуху
6. Ліквідація зарядів, що не здетонували

### **1. Проведення вибухових робіт**

Проведення вибухових робіт дозволяється при відповідності фактичного виконання зазначеного проекту (паспорта) вибухових робіт із дотриманням вимог безпеки, що у ньому наведені.

Вибухові роботи проводяться за умови узгоджень з іншими організаціями, об'єкти яких потрапляють до небезпечної зони, враховуючи повітряний простір.

В окремих випадках, у зв'язку зі зміною гірничо-геологічних або інших умов, з дозволу особи технічного нагляду, яка здійснює безпосереднє керівництво вибуховими роботами, дозволяється зменшувати масу та кількість зарядів порівняно з показниками, передбаченими паспортом, про що повинен бути зроблений відповідний запис у наряд-путівці.

Не дозволяється проводити вибухові роботи (роботи з ВМ) за умов недостатнього освітлення.

Не дозволяється ведення вибухових робіт під час грози за допомогою електричного ініціювання як на земній поверхні, так і з поверхні гірничих виробок. Якщо електровибухова мережа була змонтована до початку грози, то перед грозою слід провести вибух або від'єднати дільничні проводи від магістральних, їхні кінці ретельно ізолювати, а людей вивести за межі небезпечної зони або в укриття.

Вибухові роботи повинні виконувати вибуховики під керівництвом особи технічного нагляду за письмовими нарядами з ознайомленням під розпис і відповідними нарядами-путівками та тільки в місцях, що відповідають правилам та інструкціям з безпеки робіт.

Контроль за виконанням вибухових робіт протягом зміни повинен виконуватись особами технічного нагляду, що мають право керівництва вибуховими роботами.

Без письмових нарядів проводити вибухові роботи з ліквідації аварійних ситуацій чи з їхнього попередження дозволяється за участі особи технічного нагляду.

### **2. Небезпечні зони під час виконання вибухових робіт**

Під час підготовки масових вибухів на відкритих гірничих роботах і у підземних виробках слід визначати небезпечну зону розрахунком у проекті (паспорті) вибухових робіт; небезпечну зону необхідно встановлювати:

при електричному ініціюванні вибуху – з початком заряджання;

при ініціюванні за допомогою ДШ – з початком монтування вибухової мережі;



при ініціюванні за допомогою НСІ або електронних детонаторів – до моменту з'єднання з магістральним елементом ініціювання відповідно до вимог ТУ та настанов із застосування заводів-виробників.

Заборонну зону визначають у проекті (паспорті) вибухових робіт; на відкритих гірничих роботах при тривалому заряджанні вона повинна становити не менше 20 м від найближчого заряду.

Заборонну зону потрібно встановлювати:

при електричному ініціюванні вибуху на підземних гірничих роботах – від початку заряджання до початку укладання бойовиків;

при ініціюванні за допомогою ДШ чи НСІ – від початку заряджання до початку монтування вибухової мережі.

У підземних виробках при заряджанні свердловин і камер потрібно передбачити дві заборонні зони.

Перша зона радіусом 50 м від ЗМ і крайніх свердловин (камер), що заряджаються, поширюється на всі виробки. На межах цієї зони в місцях проходів до зарядних машин і ВМ з початку заряджання потрібно виставляти пости охорони; у виробках, що ведуть до свердловин, які заряджаються, замість постів дозволяється встановлювати аншлаги з написами, що забороняють вхід до небезпечної зони.

Другу зону необхідно визначити у проекті розрахунком за дією ударної повітряної хвилі. У межах цієї зони дозволено знаходитись максимально обмеженій розпорядком масового вибуху кількості людей.

На межах небезпечної зони необхідно виставляти пости, які повинні забезпечувати її охорону. Постовим не дозволяється доручати будь-яку роботу, не пов'язану з виконанням їх прямих обов'язків.

Прохід до небезпечної зони дозволяється особам технічного нагляду підприємства, що здійснює ці вибухові роботи, працівникам контролюючих органів і Держгірпромнагляду у супроводі технічного представника підприємства.

### **3. Заходи безпеки при заряджанні шпурів і свердловин**

На підземних роботах на час заряджання дозволяється замінювати пости аншлагами із написами, що забороняють вхід до небезпечної зони.

Заповнювати шпури (свердловини) забивочним матеріалом потрібно обережно. При цьому електричні проводи, хвилеводи і ДШ повинні мати слабіну.

Застосовувати кусковий або горючий матеріали як забійку для шпурів і свердловин не дозволяється.

Забивати шпури і свердловини за допомогою забивочних машин потрібно відповідно до інструкцій (керівництв) з їх експлуатації.

Зовнішні (накладні) заряди потрібно розміщувати так, щоб вибух одного з них не зруйнував інші. Якщо це зробити неможливо, накладні заряди необхідно ініціювати тільки одночасно, застосовуючи ЕД, ДШ або НСІ.

Не дозволяється закривати накладний заряд або ДШ камінням або щебенем.

Патрон-бойовик необхідно розміщувати першим від устя шпура. При цьому ЕД (КД) потрібно розміщувати в найближчій до устя шпура торцьовій ділянці патрона-бойовика так, щоб дно гільзи ЕД (КД) було спрямовано до дна шпура.

Дозволяється розміщувати, за винятком механічного заряджання, патрон-бойовик з ЕД (КД) першим від дна шпура (зворотне ініціювання). У цьому разі дно гільзи ЕД (КД) має

бути спрямоване до устя шпура. У вугільних шахтах дозволяється таке розміщення патрона-бойовика з ЕД в шпурі тільки за відсутності газовиділення й вибухонебезпечного пилу.

Зворотне вогневе ініціювання дозволяється керівником суб'єкта господарювання за погодженням з Держгірпромнаглядом.

Не дозволяється пробивати забивником застряглий бойовик. Якщо витягти застряглий бойовик не вдається, то заряджання шпура (свердловини) слід припинити, а заряд зніщувати разом з іншими зарядами.

Забивники слід виготовляти тільки з матеріалів, що не дають іскор. Довжина забивника має бути більшою за довжину шпура.

У розосереджених по довжині шпура або свердловини зарядах на кожній ділянці заряду необхідно розміщувати тільки один бойовик.

У шахтах, небезпечних за газом або вибухами вугільного пилу, дозволяється застосовувати розосереджені заряди в породних вибоях виробок, у яких відсутнє виділення метану, і тільки у врубових шпурах.

Дублювання мереж і розташування проміжних детонаторів або патронів-бойовиків у заряді повинно виконуватись на умовах, які зазначені у ТУ У та настановах заводів-виробників.

Не дозволяється висмикувати або тягти вогнепровідний шнур, НСІ або ДШ, а також проводи ЕД, уведені в бойовики чи заряди. Не дозволяється переламувати кінці вогнепровідного шнура чи ДШ, хвилеводів, щовиходять із зарядів.

Можливість вибуху зарядів без забійки на відкритих роботах і в шахтах (рудниках), безпечних за газом або вибухами вугільного пилу, встановлює керівник суб'єкта господарювання з урахуванням небезпеки екологічних наслідків. Це положення вносять до технічної документації (проектів, паспортів).

За глибини свердловин більше 15 м, потрібно обов'язково дублювати внутрішньосвердловинну вибухову мережу.

За необхідності підривання групи зарядів, прикритих захисними пристосуваннями, заряди потрібно ініціювати одночасно.

У разі дроблення негабаритних кусків на породних розвалах шпуровими і зовнішніми зарядами, заряджання і монтаж вибухової (електровибухової) мережі потрібно виконувати тільки зверху донизу.

Підривання камерних зарядів слід проводити, розміщуючи у кожній зарядній камері не менше двох бойовиків; вибухову чи електровибухову мережу слід дублювати.

Бойовики в камерних зарядах слід розміщувати у твердих міцних оболонках (ящиках, коробках тощо).

Електропроводку у виробках, у яких будуть розміщуватися камерні заряди, слід знімати.

Під час вибухових робіт слід обов'язково подавати звукові сигнали для оповіщення людей. Не дозволяється подавати сигнали голосом, а також із застосуванням ВМ.

#### **4. Значення і порядок подавання звукових сигналів.**

- ✚ **перший сигнал – „Попереджувальний!” (один тривалий).** Сигнал слід подавати у підземних умовах перед заряджанням, а на денній поверхні – при електричному ініціюванні вибуху перед початком заряджання, при ініціюванні за допомогою ДШ або НСІ – перед початком монтування вибухової мережі.

Вибуховикам дозволяється монтувати вибухову мережу після закінчення робіт із заряджання і виведення пов'язаних із цим осіб за межі небезпечної зони;

✚ **другий сигнал – „Бойовий!” (два тривалих).** За цим сигналом дозволяється ініціювати вибух;

✚ **третій сигнал – „Відбій!” (три коротких).** Означає закінчення вибухових робіт.

Сигнали повинен подавати керівник вибухових робіт, який виконує вибухові роботи, а при масових вибухах і спеціальних вибухових роботах – спеціально призначений працівник суб'єкта господарювання, що веде вибухові роботи.

Способи подавання та призначення сигналів, час проведення вибухових робіт слід доводити до відома працівників суб'єкта господарювання, а при веденні вибухових робіт на земній поверхні – також до відома місцевого населення.

Порядок подавання звукових сигналів (час та їхня тривалість) визначається керівником організації, що здійснює вибухові роботи.

## **5. Дозвіл на допуск людей до місця вибуху**

Дозвіл на допуск людей до місця вибуху повинна надавати особа технічного нагляду, яка здійснює безпосереднє керівництво вибуховими роботами в цій зміні або призначена відповідним наказом особа, відповідальна за виведення людей та охорону небезпечної зони.

Допуск особового складу ВГРС до кар'єру надається відповідальним керівником масового вибуху не раніше, ніж через 15 хвилин після вибуху.

Відповідальний представник ВГРС регулярно інформує відповідального керівника масового вибуху про хід виконання завдань постами ВГРС, результати аналізу повітря для можливості ухвалення рішення про допуск представників організації, що веде вибухові роботи, до підірваних блоків.

Допуск представників організації, що веде вибухові роботи, до підірваних блоків, надає відповідальний керівник масового вибуху після розсіювання пилогазової хмари, відновлення повної видимості в кар'єрі, отримання інформації від усіх постів ВГРС про результати аналізу повітря, що підтверджують відсутність в атмосфері кар'єру небезпечних концентрацій продуктів вибуху, але не раніше ніж через 30 хвилин після масового вибуху.

Допуск людей до кар'єру на робочі місця дозволяється після сигналу «Відбій».

При проведенні вибухових робіт вибуховиком (старшим вибуховиком), допуск робітників до місця вибуху для наступних робіт повинен надавати вибуховик (старший вибуховик).

Кількість підготовлених до вибуху зарядів повинна бути такою, щоб ці заряди можна було зніціювати за один прийом.

Після прострілювання свердловини або шпура у підземних умовах, нове заряджання дозволяється не раніше ніж через 30 хвилин.

## **6. Ліквідація зарядів, що не здетонували**

У всіх випадках, коли заряди не можна зніціювати з причин технічного характеру (непереборні порушення вибухової мережі тощо), їх слід розглядати як заряди, що не здетонували (як відмову). Кожна відмова повинна бути зафіксована в „Журналі реєстрації відмов при вибухових роботах”.

При виявленні відмови (або при підозрі щодо неї) на земній поверхні вибуховик повинен виставити відмітний знак біля заряду, що не здетонував, а у підземних умовах –

виставити заборонний знак біля входу у вибій виробки, і в обох випадках повідомити про це особу технічного нагляду.

Роботи, пов'язані з ліквідацією відмов, у тому числі й на земній поверхні, слід проводити під безпосереднім керівництвом особи технічного нагляду, відповідно до інструкції, що затверджена керівником підприємства та погоджена з територіальним органом Держгірпромнагляду.

У місцях відмов не дозволяються будь-які роботи, що не пов'язані з ліквідацією відмов.

Проводи виявленого ЕД в заряді, що відмовив, слід замкнути накоротко.

Для ліквідації відмови зовнішнього заряду, на нього слід помістити новий заряд і здійснити вибух у звичайному порядку.

Ліквідацію відмов шпурових зарядів дозволяється проводити вибухом зарядів у допоміжних шпурах, пробурених паралельно до відмовленого заряду на відстані не ближче ніж 30 см. Число допоміжних шпурів і місця їхнього закладання повинна визначати особа технічного нагляду. Для встановлення напрямку таких шпурів дозволяється виймати із шпура забивочний матеріал на довжину до 20 см від гирла.

У вибоях, де встановлено гідромонітори, дозволяється ліквідувати відмови у шпурах струменем води під наглядом вибуховика та особи технічного нагляду. У момент безпосередньої ліквідації відмови у вибої не повинно бути людей, а пуск води слід проводити дистанційно. При цьому необхідно вживати заходів з уловлювання ЕД із розмитого патрона-бойовика.

При дробленні металу і металевих конструкцій для ліквідації відмовлених шпурових зарядів слід видалити забійку, ввести у шпур новий бойовик і ініціювати його.

Ліквідацію зарядів, що відмовили, слід здійснювати способами і засобами з урахуванням типу ВР і ЗІ згідно з ТУ та настановами заводів-виробників ВМ. Рішення про спосіб ліквідації зарядів, що відмовили, приймає керівник вибухових робіт.

Ліквідацію відмовлених свердловинних зарядів дозволяється проводити:

вибухом відмовленого заряду у разі, якщо відмова відбулася в результаті порушення цілості зовнішньої вибухової мережі (коли ЛНО відмовленого заряду не зменшилася). Якщо під час перевірки ЛНО виявиться можливість небезпечного розкидання кусків породи або впливу УПХ при вибуху, то підривання відмовленого заряду не дозволяється;

розбиранням породи в місці знаходження свердловини із відмовленим зарядом із вилученням останнього вручну;

із застосуванням екскаватора, якщо виключити безпосередній вплив ковша на ВМ, для розбирання породи навколо відмовленого заряду ВР на основі АС, що не містить у своєму складі нітроефірів, порохів або гексогену, який ініціюється ДШ. При неможливості механічної розборки породи навколо відмовленого заряду ВР дозволяється розкривати свердловину шляхом буріння та вибуху шпурових зарядів, розташованих не ближче ніж 1 м від стінки свердловини. У цьому разі число й напрямок шпурів, їхня глибина та маса окремих зарядів визначається проектом або безпосередньо керівником вибухових робіт суб'єкта господарювання;

вибухом заряду в свердловині, що пробурена паралельно на відстані не менше 3 м від свердловини із відмовленим зарядом;

вимиванням із свердловини заряду ВР групи сумісності D (крім димного пороху) при ініціюванні ДШ;

за неможливості ліквідувати відмову перерахованими способами – за проектом, затвердженим керівником суб'єкта господарювання, що веде вибухові роботи, ліквідацію

відмов із конверсійних ВР слід проводити за інструкціями з їхнього застосування, розробленими виробниками КВР.

Ліквідацію відмовлених зарядів у рукавах слід проводити вибухом заряду в допоміжному рукаві у свердловині, що пройдена на відстані не менше ніж одна третина довжини рукава із відмовленим зарядом, а також вищезазначеними способами.

Ліквідацію відмовлених камерних зарядів слід проводити розбиранням забійки з наступним уведенням нового бойовика, забійки та ініціюванням зарядів ВР у звичайному порядку (якщо ЛНО відмовленого заряду не зменшилася).

Якщо під час перевірки ЛНО виявиться можливість небезпечного розкидання кусків породи або впливу УПХ при вибуху, то підривання відмовленого заряду не дозволяється. У цьому випадку його ліквідацію слід проводити розбиранням забійки з наступним вилученням ВР. До часу ліквідації відмови такі заряди слід охороняти.

У тих випадках, коли для ліквідації відмовленого камерного заряду необхідно проходити додаткові виробки, ці роботи слід здійснювати за проектом, затвердженим керівником суб'єкта господарювання.

Після вибуху заряду, призначеного для ліквідації відмовленого заряду, слід ретельно оглянути роздроблену масу й зібрати виявлені ВМ. Лише після цього дозволяється допускати працівників до розбирання гірничої маси, вживаючи запобіжні заходи. Виявлені залишки ВМ слід знищити відповідно до Порядку знищення вибухових матеріалів промислового призначення, затвердженого наказом МНС України від 06.07.06 № 423 і зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 14.07.06 за № 827/12701 (НПАОП 0.00-6.03–06).

Ліквідацію зарядів, що відмовили, при масових вибухах слід проводити за проектом, затвердженим керівником суб'єкта господарювання.

### **Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

- 1 Які вимоги до небезпечних зон під час виконання вибухових робіт?
- 2 Які необхідні заходи безпеки при заряджанні шпурів і свердловин?
- 3 Назвіть значення і порядок подавання звукових сигналів?
- 4 Який порядок на допуск людей до місця вибуху?
- 5 Як правильно ліквідувати свердловинні заряди?

### **Література**

1. Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недра 1979 год стр. 156-160

## **ЛЕКЦІЯ 33 Аварійно – рятувальна служба гірничорятувального напрямку (АРС). Організація внутрішньої служби, підготовка і тренування бійців АРС**

**Мета:** Надати знання щодо організації Аварійно – рятувальної служби гірничорятувального напрямку та оснащення її підрозділів.

### **План лекції**

- 1 Організація Аварійно – рятувальної служби гірничорятувального напрямку
- 2 Оснащення підрозділів АРС
- 3 Дії підрозділів АРС під час ліквідації аварій

### **1. Організація Аварійно – рятувальної служби гірничорятувального напрямку (АРС)**

Гірничорятувальною справою називається підгалузь гірництва, яка охоплює наукові основи, техніку та організацію рятування людей, що потрапили в аварію на гірничодобувних і гірничопереробних підприємствах – шахтах і рудниках, їх поверхневих комплексах, збагачувальних і брикетних фабриках, ву-гільних розрізах, кар'єрах, плавучих земснарядах, драгах, а також профілактику та ліквідацію аварій на цих об'єктах, які загрожують життю і здоров'ю людей, функціонуванню гірничо-технічних об'єктів у цілому.

Структура АРС та організація її бойової підготовки підпорядковані головній меті – підтримання постійної бойової готовності гірничорятувальних підрозділів.

Первинною оперативною одиницею АРС, здатною самостійно виконувати оперативні завдання щодо рятування людей і ліквідації аварій, є відділення. До його складу входять респіраторники, командир відділення і шофер. Відділення оснащено мінімально необхідним спорядженням – респіраторами, засобами пожежогасіння, зв'язку, а також оперативним транспортом – автомашиною чи автобусом.

Декілька відділень складають воєнізований гірничорятувальний взвод (ВГРВ), який є первинним організаційно-оперативним підрозділом АРС

У складі ВГРВ може бути 3, 6 або 9 відділень, взвод очолює командир і його помічник. При взводі знаходиться газоаналітична і пилова лабораторія зі штатом лаборантів та пробозабірників, майстерня з ремонту гірничорятувальної апаратури та обладнання, приміщення для чистки та спорядження респіраторів, гараж оперативних автомашин, кімнати для відпочинку чергової зміни і проведення занять, кімната чергового по взводі, кімната командира і його помічника, приміщення для культурного відпочинку і занять спортом та деякі інші підсобні приміщення. Крім того, на території взводу можуть розміщуватись газодимна камера для тренувань у газозахисній апаратурі, спеціальні споруди (комплекс горизонтальних, похилих і висхідних виробок) для проведення занять в умовах, наближених до реальних.

Для розміщення взводу споруджується комплекс названих приміщень і створюється житловий фонд. Помешкання опера-тивного складу взводу розташовуються поблизу його території (не далі 200 м) і мають телефонний і звуковий (дзвінковий) зв'язок із приміщенням чергового по взводі.

Місце розташування взводу вибирається таким чином, щоб усі об'єкти, що ним обслуговуються, знаходилися від нього в радіусі до 50 км. Між ними і взводом повинні бути хороші під'їзні шляхи для швидкої доставки на аварійні об'єкти особового складу й обладнання підрозділів АРС

Взводи бувають номерні, тобто закріплені територіально за певними об'єктами, та оперативні, які мають більш потужне оснащення і призначені для надання першочергової допомоги іншим підрозділам АРС

Декілька гірничорятувальних взводів (4-8), розташованих в одному районі, об'єднуються у воєнізований гірничорятувальний загін (ВГРЗ), спроможний самостійно виконувати усі роботи з рятування людей і ліквідації аварій на шахтах і кар'єрах. Гірничорятувальні загони районів і окремих басейнів підпорядковані Центральному штабові АРС

В Україні створено два Центральних штаби АРС Один із них функціонує у структурі Міністерства вугільної промисловості, другий – у структурі Міністерства з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи.

В окремих випадках для обслуговування деяких шахт і гірничовидобувних районів створюються окремі воєнізовані гірничорятувальні взводи (ОВГРВ), які безпосередньо підпорядковані відповідним Центральним штабам АРС

Крім основних підрозділів АРС, на шахтах можуть створюватися допоміжні гірничорятувальні підрозділи – це підземні гірничорятувальні пункти і допоміжні гірничорятувальні команди – ДГК.

Організація АРС підпорядкована принципу забезпечення постійної бойової готовності її підрозділів. Для цієї мети відділення кожного взводу діляться на три зміни: чергову, резервну і вільну з терміном перебування у кожній зміні протягом доби. Респіраторники, шофер і командир резервного відділення знаходяться у своїх квартирах і не мають права з них відлучатися, за сигналом тривоги вони зобов'язані негайно з'явитися в приміщення взводу. Чергове і резервне відділення виїжджають на аварію в першу чергу.

Комплектування особового складу підрозділів АРС проводиться з досвідчених гірників у віці від 20 до 35 років, які мають стаж роботи, що відповідає профілю підрозділу АРС, не менше двох років. Середній і старший командний склад комплектується з інженерно-технічних працівників підприємств і випускників гірничих вищих закладів освіти.

У системі АРС велика увага приділяється підготовці особового складу. В навчальні плани гірничорятувальників входить вивчення гірничої і гірничорятувальної справи, тактики проведення гірничорятувальних робіт на усіх підвідомчих об'єктах, вивчення планів ліквідації аварій обслуговуючих підприємств, гірничорятувального спорядження та устаткування, гірничих машин і механізмів та надання першої медичної допомоги потерпілим при аваріях.

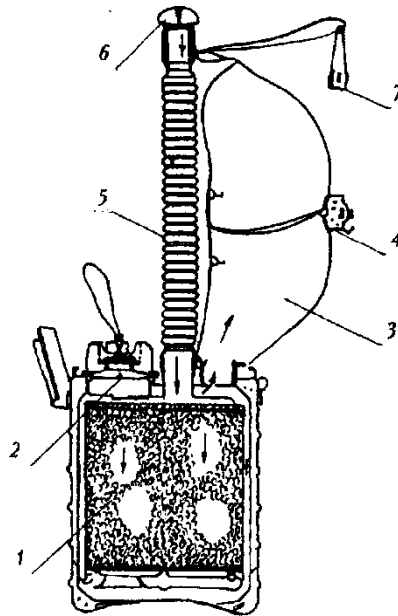
## **2. Оснащення підрозділів АРС**

Основне оснащення підрозділів АРС складається із киснево-дихальних апаратів, апаратів теплозахисту, засобів пожежогасіння, спеціального гірничорятувального устаткування, апаратури газового та пилового аналізів, апаратів для проведення робіт з оживлення та реанімаційно-протишокових робіт.

До киснево-дихальних апаратів належать саморятувальники, респіратори та апарати штучного дихання.

Саморятувальники призначені для забезпечення дихання людей на час виходу із загазованих зон. Час захисної дії їх складає 50-60 хв.

Ізолюючі саморятувальники працюють як на хімічно зв'язаному (ШС-7М, ШСМ-30), так і стисненому кисневі, тому вони захищають органи дихання людини від усіх шкідливих



**Рисунок 1 - Схема ізолюючого саморятувальника ШС-7М:**

**1 – регенеративний патрон;**

**2 – пусковий пристрій;**

**3 – дихальний мішок;**

**4 – запобіжний клапан;**

**5 – гофрований шланг;**

**6 – загубник; 7 – носовий зажим**

газів і за будь-яким вмістом кисню у забрудненому повітрі. В процесі дихання в ізолюючих саморятувальниках із газової суміші, що видихається, забирається надлишок вуглекислого газу і вологи, суміш збагачується киснем і знову вдихається.

На рис. 1 наведена схема ізолюючого саморятувальника ШС-7М на хімічно зв'язаному кисні. Повітря, що видихається людиною, через гофрований шланг надходить у регенеративний патрон, наповнений спеціальною хімічною речовиною, яка поглинає вологу і вуглекислий газ та одночасно виділяє кисень. Після цього повітря, вже придатне для дихання, надходить по зазору між корпусом і футляром саморятувальника в дихальний мішок. Надлишок повітря через клапан може виходити в атмосферу. Для швидкого приведення саморятувальника в дію існує пусковий пристрій, який спрацьовує автоматично при зніманні кришки футляра саморятувальника. При цьому в патрон виливається порція сірчаної кислоти, що призводить до виділення майже 6 л кисню за 20-30 с. Час захисної дії саморятувальника при очікуванні допомоги не менше, ніж 5 год. Саморятувальники періодично перевіряються на герметичність.

Робочі респіратори типу Р-12М і Р-30 призначені для захисту органів дихання працівників АРС від шкідливої дії непридатного для дихання повітря при виконанні гірничорятувальних і технічних робіт.

На рис. 2, показана схема дії респіратора Р-30 на стисненому кисні. Повітря, що видихається, через з'єднувальну коробку 1 із загубником, гофрований шланг 3 і клапан видиху 4 надходить до регенеративного патрона 5, де воно очищується від надлишків вуглекислого газу. Далі з регенеративного патрона повітря надходить до дихального мішка 7, який є ємністю, з якої здійснюється вдих.



При вдиханні повітря з мішка 7 проходить через холодильник, де воно трохи охолоджується і через клапан видиху, шланг 20 і коробку надходить у легені людини. Збагачення повітря киснем здійснюється з балона 8, де кисень знаходиться під тиском 20 МПа. Подача кисню з балона в дихальну систему респіратору може здійснюватися трьома способами: постійна подача кисню через редуктор 13; через легеневий автомат 14 при великому розрідженні в дихальній системі; аварійна подача через клапан 12, який відкривається вручну. Для необхідності продувки дихальної системи аварійний клапан вручну відкривається на деякий час, при цьому кисень заповнює дихальний мішок, і надлишок його виходить в атмосферу через запобіжний клапан 6 разом із накопиченим у системі зайвим азотом.

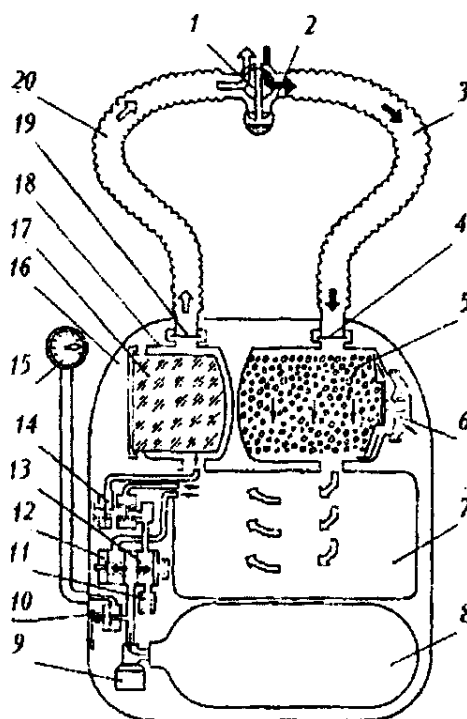


Рисунок 2 - Схема дії респіатора Р-30: 1 – з'єднувальна коробка; 2 – слиновідділюючий насос; 3 – шланг видиху; 4 – клапан видиху; 5 – регенеративний патрон; 6 – запобіжний клапан; 7 – дихальний мішок; 8 – кисневий балон; 9 – вентиль; 10 – перекриваючий вентиль; 11 – запобіжний клапан; 12 – аварійний клапан; 13 – редуктор; 14 – легеневий автомат; 15 – манометр; 16 – кришка; 17 – охолоджуючий елемент; 18 – холодильник; 19 – клапан вдиху; 20 – шланг вдиху

Час дії респіраторів при виконанні роботи середньої тяжкості – 4 год., маса – 12-14 кг.

Підрозділи АРС оснащені також допоміжними респіраторами типу РВЛ-1, якими користуються при виході з ладу основних, при наданні допомоги потерпілим і для забезпечення ними допоміжних гірничорятувальних команд. Час захисної дії цих респіраторів становить 2 год., їх маса – 8,3 кг.

Апарати штучного дихання використовуються для надання допомоги потерпілим при аваріях. За допомогою автоматичних апаратів штучного дихання типу «Горноспасатель-8М» і ГС-10 виконується аспірація, штучне дихання та інгаляція. Час роботи апарата ГС-10 у режимі штучного дихання – 90 хв., у режимі інгаляції – 15 хв.

Газотеплозахисні апарати (ГТЗА) використовуються для захисту гірничорятувальників від дії високої температури в непридатній для дихання атмосфері. Існуючі ГТЗА мають системи забезпечення дихання і теплозахисту. Система забезпечення дихання працює або на

стисненому кисні (апарати ГТЗА-3, ГТК), або на зрідженому повітрі (апарати «Гатескаф»), яке при випаровуванні використовується для дихання, а потім викидається в атмосферу. Система теплозахисту складається з еластичних або напівжорстких скафандрів, які одягаються на гірничоряту-вальника і захищають його від зовнішнього тепла.

Газотеплозахисні апарати дозволяють виконувати роботи при температурі до 100-140°C, час захисної дії 60 хв. при температурі оточуючого середовища 100°C, маса апарата – 22-40 кг.

Для гасіння пожеж на озброєнні АРС знаходяться спеці-альні засоби: пристрої для утворення водяних завіс, потужні вогнегасники, апаратура для гасіння пожеж парогазовими сумішами і піною.

Для утворення водяних завіс застосовується гвинтовий водорозбризкувач типу ВВР-1, в якого витрата води при тиску 0,2 МПа, становить 30 м<sup>3</sup>/год.

Потужні шахтні пінні вогнегасники виготовляються пересувного і стаціонарного типів. Вони мають цистерни для води ємкістю, відповідно 500 і 200 л та створюють струмінь піни довжиною 8-10 м з часом дії 15-5 хв.

Для генерації інертних газів на озброєнні АРС знаходяться генератори газів ГГ-4 та ГГ-1500.

Генератор ГГ-4 створює парогазову інертну суміш із продуктивністю 2100 м<sup>3</sup>/год., ГГ 1500 – до 90 000 м<sup>3</sup>/год. із вмістом кисню у ній 1-3%.

Для гасіння пожеж піною застосовуються піногенератори типу ПГВ-0,5, які можуть за допомогою вентилятора місцевого провітрювання створювати 4200-4800 м<sup>3</sup>/год. піни кратністю 300-500.

Основними засобами зв'язку підрозділів АРС при виконанні гірничорятувальних робіт у гірничих виробках і на об'єктах кар'єрів є апаратура типу «Шахтофон ПУГ-4», «Донецьк-1М» та апарат високочастотного зв'язку «Кварц», які забезпечують зв'язок на відстані 5-8 км.

### **3. Дії підрозділів АРС під час ліквідації аварій**

#### **Виїзд на аварію**

Виклик на аварію приймає черговий по взводу, при цьому він заповнює спеціальну путівку, в якій вказується місце та характер аварії і включає сигнал тривоги. Сигнал лунає на території взводу і в усіх квартирах особового складу.

Організація служби підрозділів АРС дозволяє забезпечити виїзд відділення за сигналом тривоги за 30-60 с (залежно від часу доби). Першим за тривоною виїжджає чергове відділення на своїй автомашині (автобусі), в якій постійно знаходиться необхідне гірничорятувальне оснащення. Дислокація підрозділів АРС забезпечує їх прибуття на аварійний об'єкт (шахту, кар'єр, драгу) через 5-50 хв. після одержання виклику.

#### **Підготовка до гірничорятувальних робіт**

Прибувши на аварійний об'єкт, командир взводу АРС стає керівником гірничорятувальних робіт. Він з'являється до відповідального керівника робіт з ліквідації аварії і доповідає йому про прибуття підрозділів і про їх чисельність.

Керівник гірничорятувальних робіт отримує від відповідального керівника письмове оперативне завдання. Він повинен ознайомитися з ним і скласти собі чітке уявлення про обставини: характер, місце і розміри аварії; кількість і місця знаходження людей, яких захопила аварія; загальну чисельність прибулих на об'єкт, наявність засобів для ліквідації аварії; стан вентиляції виробок і механізмів. Після цього керівник гірничорятувальних робіт

визначає мету і способи дії щодо ліквідації аварії, а також завдання кожному відділенню АРС.

Особовий склад підрозділів, які прибули на аварійний об'єкт, за розпорядженням командирів залежно від виду аварії бере необхідне оснащення і готується до виконання робіт.

Після цього керівник гірничорятувальних робіт подає команду прямувати до аварійного об'єкта. Сам керівник гірничорятувальних робіт залишається на командному пункті з відповідальним керівником робіт з ліквідації аварії.

### **Оперативний план ліквідації аварії**

ПЛА складається на початковий період і передбачає першочергові заходи щодо рятування людей і ліквідації аварії. Для їх визначення відповідальний керівник робіт з ліквідації аварії і керівник гірничорятувальних робіт на основі діючого на об'єкті ПЛА складають оперативний план, який враховує конкретні обставини та додаткові відомості про аварію, характер її розвитку і т. ін.

### **Організація гірничорятувальних робіт**

Особливо чітко повинні бути організовані гірничорятувальні роботи в початковий період аварії, коли прийняття правильних рішень допомагає врятувати багатьох потерпілих і звести до мінімуму збитки від аварії.

Гірничорятувальні роботи складаються з розвідки аварії, виводу людей із місць, де сталася аварія, надання їм першої медичної допомоги, організації роботи лабораторії, забезпечення умов дня переоснащення апаратури, відпочинку особового складу.

Основні роботи щодо ліквідації аварії розпочинаються лише після ретельної розвідки району аварії.

У випадках виникнення аварій, пов'язаних із загазуванням виробок кар'єру (пожежі, вибухи пилу та газів), у першу чергу увага приділяється створенню необхідного вентиляційного режиму, правильного вибору способів гасіння пожежі та організації робіт у загазованому середовищі. Гасіння пожежі завжди організовують з боку надходження свіжого повітря.

Повернення останнього підрозділу АРС з аварійного об'єкта кар'єру, драги, земснаряда в розташування взводу можливе тільки за письмовим дозволом відповідального керівника робіт з ліквідації аварії.

### **Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

1. Як організована Державна гірничорятувальна служба?
2. Яке оснащення мають воєнізовані гірничорятувальні підрозділи?
3. Яке призначення мають плани ліквідації аварій для об'єктів кар'єру, драги або земснаряда?
4. Як діють воєнізовані гірничорятувальні відділення під час ліквідації аварій?
5. Оперативний план ліквідації аварії і надання допомоги потерпілим.

### **Література**

1. К. Н. Ткачук Охорона праці (підручник для студентів гірничих спеціальностей вищих закладів освіти). - К. 1998. - с.295-305

## **ЛЕКЦІЯ 35 Вимоги до якості шахтних вод при їх використанні для промислового водо забезпечення. Охорона водних ресурсів в гірничовидобувній промисловості. Очищення шахтних вод механічним, хімічним, фізичним і біологічним методами.**

**Мета:** Надати знання щодо охорони водних ресурсів в гірничо-видобувній промисловості і очищення шахтних вод: механічним, хімічним, фізичним і біологічним методами.

### **План лекції**

1. Формування і основні властивості шахтних і рудничних вод
2. Методи очищення скидних вод гірничодобувного виробництва
3. Зменшення впливу скидних вод гірничодобувних підприємств на довкілля

### **1. Формування і основні властивості шахтних і рудничних вод**

Шахтні, рудничні, кар'єрні води формуються за рахунок підземних і поверхневих вод, що проникають у відповідні гірничі виробки. Це значно ускладнює їх розробку і наступне добування корисних копалин. Тому для забезпечення нормальної експлуатації рудників і шахт гірничі виробки осушують шляхом водовідливу. Величини водоприпливу в шахти визначаються геологічними, гідрогеологічними і кліматичними умовами родовищ, ступенем розгалуженості річкової мережі, способами підготовки шахтних і рудничних полів. Обводненість родовищ характеризується коефіцієнтом водонадходження, що являє собою відношення кількості води, яка відкачується на поверхню ( $m^3$ ) до кількості видобутої руди, вугілля, іншої мінеральної сировини ( $t$ ) за одиницю часу.

Найбільшим водоприпливом характеризується шахти і рудники, розміщені в регіонах з підвищеною кількістю атмосферних опадів, у районах річок, великих озер, водосховищ. Зі збільшенням глибини розробки корисної копалини водоприплив зменшується. Його величина вимірюється кількістю води ( $m^3$ ) за одиницю часу ( $m^3/год$ ). Відомо, що підземні води на глибині гірничих виробок накопичуються за рахунок атмосферних опадів і поверхневих вод; гірські породи насичуються водою й утворюють напірні і безнапірні водоносні горизонти.

Підземні води поділяють на тріщинно-пластові, тріщинні, карстові. Тріщинно-пластові води рухаються по тріщинах пластів слабководопроникних порід. Порово-пластові води приурочені до рихлих ґрунтів (пісок, гравій, галечник). У скельних породах поширені тріщинні води. Карстові води утворюються при вивітрюванні карстових порід.

Хімічний склад підземних вод визначається глибиною залягання і залежно від її величини характеризується доволі чітко вираженою зональністю. Як правило, за глибиною залягання підземні води поділяються на три зони. У верхній зоні активного водообміну зазвичай поширені прісні гідрокарбонатні води, що утворюються в процесі інфільтрації ґрунтових вод. Ця зона може поширюватися на глибину до 300 м. Хімічний, зокрема мінеральний, склад вод цієї зони визначається кліматичними умовами, складом гірських порід і рельєфом місцевості. Зі збільшенням глибини гідрокарбонатні води переходять у гідрокарбонатно-сульфатні і сульфатно-гідрокарбонатні. У посушливих регіонах мінералізація ґрунтових вод підвищується. Середня зона з незначним водообміном характеризується відновлювальним середовищем. Води цієї зони більшою частиною сульфатно-натрієво-кальцієві чи гідрокарбонатно-натрієві, перехідні у хлоридно-

гідрокарбонатно-натрієві. Глибина зони простягається на 500–600 м, у випадку тектонічних порушень може досягати 1000 м і більше. Води нижньої зони характеризуються застійним режимом, високою мінералізацією і доходять до глибин 1000 і більше метрів. Це води переважно морського походження, склад яких протягом тривалого часу зазнав суттєвих змін. За сольовим складом води цієї зони належать до хлоридно-кальцієво-натрієвого типу.

Формування хімічного складу шахтних і рудничних вод залежить від літолого-мінералогічного складу гірських порід, умов живлення водоносних горизонтів і інтенсивності водообміну, клімату, антропогенних чинників. У процесі інфільтрації у воду з гірських порід переходить значна кількість різних водорозчинних солей, зокрема карбонатів, сульфатів і хлоридів лужних металів. Води з підвищеною сульфатною мінералізацією формуються в породах гіпсу, мірабіліту, галіту. Такі води містять переважно хлориди, що надходить із галітів. У результаті контакту підземних вод, що надходять у гірничі виробки, з породами може відбуватися іонний обмін. Метаморфізація іонно-сольового складу можлива також при взаємодії кисню повітря і розчинених солей. За наявності піриту в породах у певних умовах під дією кисню повітря і тіонових бактерій часто формуються кислі води.

Кількість завислих часток у шахтній і рудничній воді залежить від гірничо-геологічних і технологічних умов гірничої виробки і змінюється від 0,045 до 2–3 г/дм<sup>3</sup>. Так, середній вміст завислих речовин у шахтних водах Донецького басейну коливається в межах 0,15–0,55 г/дм<sup>3</sup>. Величина окремих часточок становить переважно 10–90 мкм. На вміст зважених часток впливає величина водоприпливу в шахту, міцність і вологість порід та руд, потужність і структура продуктивного пласта, речовинний склад руди і породи. При зволоженні і розмоканні порід у воду переходять важкоосаджувані глинисті частки, які мінералогічно представлені каолінітом, аргілітом, монтморилонітом, алевритом тощо.

Наявність нітратів у шахтних і кар'єрних водах свідчить про забруднення їх продуктами розпаду тваринного походження. Зазвичай вміст нітратів і амонійних іонів у воді невеликий: 1–13 і 0,1–0,8 мг/дм<sup>3</sup> відповідно.

## **2. Методи очищення скидних вод гірничодобувного виробництва**

На сьогодні переважна частка шахтних, рудничних та кар'єрних вод, що є по суті своєрідними рідкими відходами гірничого виробництва, відкачується безпосередньо із гірничих виробок і обробляється, насамперед, з метою видалення зважених речовин і знезараження водної фази. Вибір і ефективність застосування тих чи інших методів очищення зазначених вод зумовлюється їх фізико-хімічними властивостями, а також кліматичними та іншими природними умовами територій, де є родовища корисних копалин.

У нашій країні і за кордоном застосовуються механічні, фізико-хімічні, хімічні (реагентні), електрохімічні та деякі інші методи очистки скидних вод гірничодобувних підприємств.

Механічні методи (відстоювання, фільтрування, виділення твердої фази під дією відцентрових сил, ущільнення осадів на центрифугах і вакуум-фільтрах) використовуються в основному як попередні методи очистки. Вони звільняють воду тільки від механічних домішок різної крупності, тобто освітлюють її. При хімічних методах очистки застосовують реагенти для зміни хімічного складу домішок або їх структури (коагулювання, флокулювання, нейтралізація, оброблення хлором тощо). Фізико-хімічні методи полягають у вилученні шкідливих домішок шляхом зміни агрегатного стану води (дистиляції, виморожування), впливу на неї ультразвуком, опроміненням ультрафіолетовими променями, обробкою екстракційними реагентами.

**Освітлення шахтних вод** здійснюється шляхом їх відстоювання і фільтрування. Для прискорення процесу відстоювання застосовують попередню хімічну (реагентну) обробку води. Для цього до неї додають реагенти (коагулянти, флокулянти), які мають заряд, протилежний заряду завислих часток: сірчаноокислий алюміній ( $Al_2(SO_4)_3$ ), сірчаноокисле і хлорне залізо ( $FeSO_4$  і  $FeCl_2$ ), поліакриламід (ПАА), поліетиленімін (ПЕІ). Відстоювання здійснюється в ставках-освітлювачах, відстійниках різних конструкцій (горизонтальних радіальних, вертикальних, тонкошарових). Видалення зважених часток після їх утворення та агрегування здійснюється також під впливом відцентрових сил. Застосування відцентрових пристроїв (відкритих чи напірних гідроциклонів, мультициклонів) доцільне для очистки вод, що містять багато великих важких зависей. Контактні освітлювачі забезпечують ефективну очистку каламутної води із вмістом зависі до  $150 \text{ мг/дм}^3$ . Вони характеризуються високою ємністю щодо бруду, великою тривалістю міжпромивного періоду. Після попереднього освітлення у відстійниках, освітлювачах чи гідроциклонах для досягнення необхідної якості (згідно з нормативними показниками) воду доочищують шляхом фільтрування. Для цього використовуються мікрофільтри, фільтри із зернистим завантаженням, контактні освітлювачі, швидкі і надшвидкі напірні фільтри, які забезпечують розділення твердої і рідкої фаз, виділення тонкодисперсних, а також колоїдних твердих і рідинних часток.

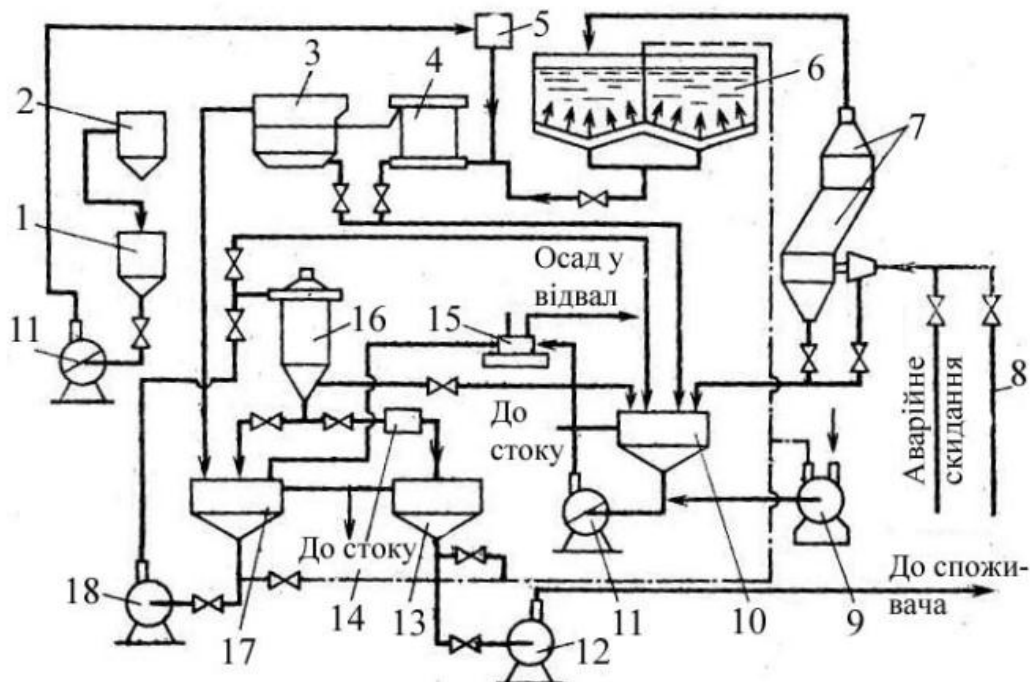


Рис. 1 - Технологічна схема очищення шахтних вод:

1, 2 – баки для розчинення і витратний; 3 – тонкошаровий відстійник; 4 – камера утворення пластівців; 5 – дозатор; 6 – регулюючі резервуари; 7 – піскоуловлювач; 8 – подача шахтної води; 9 – повітродувка; 10 – резервуар-відстійник обороту промивної води; 11 – насос; 12 – насос подачі чистої води споживачу; 13 – резервуар фільтрованої води; 14 – бактерицидна установка; 15 – центрифуга; 16 – напірний освітлювальний фільтр; 17 – проміжний резервуар; 18 – насос подачі води на фільтр

**Знезараження води** здійснюється зразу після її освітлення. Необхідність цієї технологічної операції зумовлюється тим, що освітлення шахтної (рудничної) води не забезпечує повного видалення з неї бактеріальної і вірусної мікрофлори, у тому числі

хвороботворної. Тому освітлені стічні води перед їх повторним використанням, зокрема технічним чи відведенням у різні водойми, обов'язково піддають надійному знезараженню. Знезараження здійснюються хлоруванням, озонуванням, дією інших сильнодіючих окисників, бактерицидним опроміненням. Найпоширенішим на сьогодні методом знезаражування є хлорування води. При цьому використовуються такі реагенти, як зріджений хлор ( $Cl_2$ ) і гіпохлорит натрію ( $NaClO$ ).

**Реагентне видалення з води кальцію і магнію** спрямоване на оптимізацію (відповідність нормативам) такого показника її хімічного складу, як "твердість". Йони кальцію і магнію ( $Ca^{2+}$  і  $Mg^{2+}$ ) можуть бути видалені зі скидних шахтних та кар'єрних вод у вигляді карбонату кальцію і гідроксиду магнію ( $CaCO_3$  і  $Mg(OH)_2$ ) шляхом реагентного "пом'якшення" цих вод содово-вапняковим чи содово-каустичним методами. При содово-вапняковому методі гідроксид кальцію витрачається на осадження солей, які зумовлюють карбонатну і магнієву твердість води, а карбонат натрію видаляє солі некарбонатної кальцієвої твердості. При содово-каустичному методі, який застосовується значно рідше, їдкий натр осаджує іони магнію, а сода – іони кальцію. Зазвичай ці процеси здійснюються у відстійниках чи освітлювачах. Часто реагентне пом'якшення води проводиться одночасно з процесом коагуляції зважених у ній часток в одних і тих же пристроях (коагулянт – сульфат заліза). Найраціональнішим способом вилучення іонів кальцію з води є декарбонізація її вапном або декальціонування з допомогою їдкого натру чи соди у вихрових реакторах.

Найбільш ефективним і освоєним технічно методом знешкодження солонуватих і солоних шахтних і кар'єрних вод є їх опріснення (демінералізація) перед скиданням у природні водотоки і водойми.

**Опріснення** шляхом дистиляції тривалий час домінувало серед усіх інших методів, що застосовувалися для цього. Цей метод дозволяє будувати і використовувати багатокорпусні потужні випарники будь-якої продуктивності. Однак за енергетичними витратами він є найдорожчим.

За сумарною продуктивністю другим методом опріснення води (після дистиляційного) є електродіаліз. Для мало- і середньомінералізованих вод ( $3-10$  г/дм<sup>3</sup>) цей метод можна також вважати достатньо прийнятним і за економічними критеріями.

На сучасному етапі технічного розвитку гірничодобувного комплексу для демінералізації шахтних і кар'єрних вод найбільш економічно вигідним можна вважати метод зворотного осмосу. Перспективним напрямом у його практичній реалізації є застосування динамічних мембран. Такі мембрани формуються в процесі фільтрування опріснюваної води, до якої додаються спеціальні дисперсні добавки, через пористі підложки з відповідним розміром фільтруючих пор. Проникність таких мембран на порядок вища від проникності значно поширених ацетилцелюлозних мембран, крім того, вони дуже легко регенеруються.

Головним недоліком мембранних методів опріснення води (електродіалізу і зворотного осмосу) є невисокий ступінь концентрування солей (лише в 3–5 разів). До того ж їх широкому застосуванню перешкоджає відсутність ефективних способів утилізації розбавлених розсолів, що утворюються на опріснювальних установках, та утворення осадів на мембранах.

Для успішної роботи технологічної мембранної апаратури вміст завислих речовин у воді, яка опріснюється, має відповідати нормам, прийнятим для питної води (до  $1,5$  мг/дм<sup>3</sup>). Вивільнення шахтних вод від зависей і колоїдів до такого рівня, а також від мікроорганізмів

може бути досягнуто шляхом коагуляції зазначених домішок із сульфатом алюмінію або хлоридом заліза (III).

При опрісненні води електродіалізом існує два технологічних бар'єри: карбонатний і сульфатний. Перший із них зумовлюється відкладенням на мембранах карбонату кальцію, другий – сульфату кальцію. Через це із шахтної, кар'єрної (рудничної) води перед електродіалізом необхідно вилучити іони кальцію до концентрацій 0,05–1,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>. Такий високий ступінь декальціонування води перед електродіалізом може бути досягнутий тільки із застосуванням Na-катіонування або додаткового фосфатного пом'якшення. Регенераційні розчини хлориду натрію для натрій-катіонних фільтрів можна легко отримати при комплексній переробці шахтних вод. За іншою схемою застосування електродіалізу для декальціонування води доцільно проводити реагентним методом, а додаткове пом'якшення її здійснювати на катіонітових фільтрах.

Підвищений вміст у шахтних водах розчинених органічних речовин погіршує перебіг процесу електродіалізу, тому їх концентрації не повинні перевищувати нормативів, установлених для води джерел господарсько-побутового і питного водопостачання. При опрісненні води мембранними методами особливо небезпечним є підвищений вміст іонів і інших розчинених сполук заліза і марганцю. Концентрація заліза не повинна перевищувати 0,1 мг/дм<sup>3</sup>.

Для запобігання біологічним обростанням у мембранних апаратах і трубопроводах доцільно здійснювати попереднє хлорування опріснюваної води дозами, які дають концентрацію залишкового хлору 0,3–0,5 мг/дм<sup>3</sup>. В електродіалізаторах для цієї мети може використовуватись хлор, який виділяється в анодній камері.

### **3. Зменшення впливу скидних вод гірничодобувних підприємств на довкілля**

У сучасних умовах найбільш поширені в Україні технологічні схеми діючих і проєктованих очисних споруд для шахтних і рудничних (кар'єрних) вод передбачають в основному видалення з них завислих речовин, частково – органічних забруднень, знезараження, реагентну обробку та освітлення води, що скидається. Загальний вміст розчинених мінеральних сполук, зокрема іонів лужних і лужноземельних металів, а також гідрокарбонатних, сульфатних і хлоридних іонів при очистці шахтних чи рудничних вод практично не змінюється. Це зумовлюється тим, що ці сполуки (іони) із солонуватих, наприклад, шахтних вод на очисних спорудах не виділяються і не затримуються.

Зазначена специфіка технології очистки скидних і стічних вод шахт і рудників є однією з основних причин зниження якості води у природних водоймах-приймачах навіть очищених стічних (скидних) вод за таким показником, як загальна мінералізація. Тобто відбувається сольове забруднення природних водних об'єктів. Так, за даними багаторічного екологічного моніторингу, на Донбасі внаслідок збільшення техногенного навантаження на гідросферу спостерігається постійний розвиток масштабів і кількості осередків забруднення підземних вод, стійкий ріст їх мінералізації за останні 25–30 років: від 0,5–1,0 до 1,5–3,0 мг/дм<sup>3</sup> і більше. При цьому площі розвитку прісних підземних вод із загальним солевмістом до 1,0 мг/дм<sup>3</sup> скоротилися в чотири рази, а площі вод з підвищеною мінералізацією зустрічаються практично на всіх територіях даного регіону.

Зменшення негативного впливу гірничих підприємств на довкілля потребує здійснення заходів комплексного характеру. Необхідно постійно вдосконалювати економічні механізми регулювання природокористування, у тому числі водокористування з врахуванням повного



обсягу витрат на відшкодування збитків, що наносяться виробничим процесом навколишньому середовищу. Важливе значення при цьому надається створенню галузевого екологічного фонду на основі існуючої законодавчої і нормативної бази.

Для отримання неперервної і повної інформації про стан довкілля необхідно розвивати і вдосконалювати систему екологічного моніторингу, який має забезпечувати достовірну оцінку зазначеного стану та обґрунтування керівних рішень щодо його поліпшення. Заходи мають включати формування комплексних програм розвитку виробництва для кожного підприємства щодо забезпечення раціонального і безпечного природокористування.

### **Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

1. Як формуються шахтні і рудничні води?
2. Які ви знаєте методи очищення скидних вод гірничодобувного виробництва?
3. Як можна зменшити вплив скидних вод гірничодобувних підприємств на довкілля?

### **Література**

1. К. Н. Ткачук Охорона праці (підручник для студентів гірничих спеціальностей вищих закладів освіти). - К. 1998. - с.295-305

## ЛЕКЦІЯ 35 Правила безпеки при бурінні шпурів ручними перфораторами та буровими каретками . Безпека при очищенні забою.

**Мета:** Надати знання щодо вимог до робочого місця бурильника шпурів, обов'язків бурильника шпурів, вимог безпеки перед початком роботи, та заходів безпеки при скреперуванні руди

### План лекції

1. Обов'язки бурильника шпурів перед спуском до шахти.
2. Вимоги до робочого місця бурильника шпурів
3. Обов'язки бурильника шпурів
4. Вимоги безпеки перед початком роботи.
5. Вимоги безпеки під час роботи.
6. Вимоги безпеки по закінченню робіт.

### 1. Обов'язки бурильника шпурів перед спуском до шахти

*Перед спуском в шахту бурильник шпурів повинен:*

- ✚ Одержати наряд з вказівкою по безпечному виконанню робіт із записом в Книзі нарядів, одягнути спецодяг, вивісити жетон на дошку в графі відповідної дільниці і зміни, в якій працюватиме бурильник шпурів.
- ✚ Одержати в ламповій індивідуальній головний світильник, саморятівник, респіратор, узяти флягу з водою.
- ✚ Перевірити на герметичність акумуляторну батарею головного світильника, протерти корпус сухою ганчіркою і переконатися у відсутності течі з-під пробок. При виявленні витoku електроліту замінити світильник на інший. В процесі роботи світильник повинен знаходитися на поясному ремені, а фара світильника закріплена скобою до каски.
- ✚ Перевірити справність саморятівника. При виявленні пробоїн або вм'ятин на корпусі більше 15 мм, несправність замку, відсутність пломби, саморятівник замінити на справний. Пам'ятати, що саморятівник розрахований на постійне носіння на поясі в перебігу робочої зміни.

Бурильник шпурів при виїзді з шахти знімає особисто свій жетон з дошки, здає світильник і саморятівник в лампову, флягу у фляжну. При необхідності виїхати з шахти раніше встановленого часу, прохідник повинен одержати у гірничого майстра письмовий дозвіл за узгодженням з керівництвом шахти з відміткою про передчасний виїзд. За порушення табельного обліку бурильник шпурів притягується до дисциплінарної відповідальності.

*При спуску і виїзді в кліті бурильник шпурів повинен виконувати вимоги ствольової.*

*Не пропустимо:*

- ✓ Палити в надшахтній будівлі і кліті;
- ✓ Висовуватися з кліті, триматися, спиратися на двері кліті під час її руху;
- ✓ Голосно розмовляти в кліті;
- ✓ Самовільно відкривати двері кліті і ґрати в приствольному дворі;
- ✓ Заходити і виходити з кліті після подачі сигналу і при закритих ствольових ґратах;

В очікуванні кліті для спуску в шахту і ви їзді з шахти бурильник шпурів повинен знаходитися в камері очікування. Не можна знаходитися в камері сигналів, ближче за 3-4 метри від ствола, заходити і виходити з кліті з східного боку ствола, де немає стволової;

При посадці в кліть і виході з неї шуміти, штовхатися. Виходити і входити в кліть дозволяється тільки по одній людині. Кількість людей, які одночасно піднімаються і спускаються в кліті повинна бути вказана на спеціальному аншлагу в клітьовому руддворі;

Входити і виходити з кліті до її остаточної зупинки або дозволу стволової;

При спуску, виїзді разом з інструментом останній укладається на підлогу кліті. Буровий Інструмент повинен ув'язуватися в пачки.

*Не допускається спуск-підйом в кліті, що завантажена матеріалами, устаткуванням.*

При рухові кліті дотримуватись порядку і тиші, не палити і не міняти свого положення, триматись за поручні, ноги злегка зігнути в колінах.

При спуску, підйомі в бадді не можна сидіти на краю бадді. Виходити з бадді можна тільки після закриття ляди і установки бадді на ляду.

При механізованому перевезенні робітників від кліті до місця роботи, бурильник шпурів слідує до посадочного майданчика і сідає в пасажирські вагонетки. Сідати у вагонетки і виходити з них можна тільки при повній зупинці потягу, в спеціально відведеному для цього місці і після дозволу супроводжуючого {гірничого майстра}.

При проходженні на робоче місце або до ствола після закінчення зміни бурильнику шпурів не допускається:

Перевозити в пасажирських вагонетках для перевезення людей вибухові матеріали, легко запалювані матеріали, палити.

Їзда на електровозі, вагонетці, платформі, порожніх або завантажених рудою, матеріалами і устаткуванням.

Проходити між рухомими складами, вагонетками, що стоять.

Пересуватися в шахті по відкотних виробках. Бурильник шпурів зобов'язаний бути уважним, прислухатися до шуму, звуку. При зустрічі у виробці з рухомим складом слід зупинитися біля стінки виробки з боку проходу для людей або в найближчій ніші. Якщо вільний прохід або ніша відсутні, треба дати сигнал машиністу локомотива про зупинку, рухом світильника упоперек виробки. Не допускається пересування по коліях і з'їздах. У виробках, по яких виконується відкочування електровозом, не можна носити на плечі або у вертикальному положенні Інструменти і інші предмети, торкатися до троллейного дроту руками, головою або одягом щоб уникнути ураження електрострумом.

При пересуванні по ходовим піднятковим бурильник шпурів перевіряє справність драбин, полків перекриття, кріплення драбин з розстрілами. Пересуваючись з інструментом необхідно надійно прикріпити його до себе. Якщо по піднятковому пересувається декілька чоловік, необхідно стежити за тим щоб між сходовим помостом одного прольоту знаходилося не більше однієї людини.

***Бурильнику шпурів не припустимо:***

- ✓ Переходити, перестрибувати через неперекритий помістом, лядою піднятковий.
- ✓ У разі виявлення неперекритого підняткового бурильник зобов'язаний попередити про це своїх товаришів, гірничого майстра або іншу особу технічного нагляду.
- ✓ Вхід у всі заборонені виробки може бути дозволений тільки після перевірки стану безпеки особою технічного нагляду.

- ✓ Знаходитися в незакріплених гірничих виробках або під несправним кріпленням на сполученні за відсутності кріплення.
- ✓ Виконувати роботи на робочому місці в разі його не освітлення.

## **2. Вимоги до робочого місця**

На робочому місці бурильника шпурів повинна бути наявність комплектів справного слюсарно-монтажного і аварійного інструменту, запасних частин.

Бурильник шпурів повинен дотримуватись правил особистої гігієни.

Стежити за чистотою і справністю виданого спецодягу і у разі потреби своєчасно здавати його в прання, ремонт, сушку.

Регулярно мити і чистити спецвзуття.

Дотримуватись питного режиму.

Для захисту органів дихання від рудничного пилу в місцях підвищеної заповиленості повітря робочої зони необхідно застосовувати респіратори.

Для захисту органів слуху від виробничого шуму користуватися вкладишами протишумними, навушниками, антифонами і ін.

Приймати їжу треба в спеціально обладнаних для цієї мети місцях.

Залишки їжі і побутове сміття потрібно збирати в спеціально встановлені для цього ящики.

Після закінчення зміни приймати душ.

Пересуватися по території шахти відповідно до схеми безпечних маршрутів проходження.

Бурильник шпурів зобов'язаний виконувати роботу, вказану в книзі нарядів з дотриманням всіх вимог інструкції з охорони праці.

## **3. Обов'язки бурильника шпурів**

### ***Бурильник шпурів зобов'язаний:***

Знати і виконувати вимоги нормативних актів з охорони праці, правила поведінки з устаткуванням, користуватися засобами колективного і індивідуального захисту, інструментом для допоміжних робіт при відборі проб.

Дотримуватись правил внутрішнього трудового розпорядку передбачених колективним договором.

Співробітничати з керівниками і фахівцями в справі організації безпечних умов праці, особисто вживати посилені заходи по усуненню будь-якої виробничої ситуації, що створює загрозу життю і здоров'ю працівника або навколишньому природному середовищу.

Виконувати тільки ту роботу, яка доручена йому керівником робіт з дотриманням всіх вимог інструкції по охорони праці.

Повідомляти про небезпеку свого безпосереднього керівника робіт або інших посадових осіб.

Бурильник шпурів, винний в порушенні, що містяться в інструкції, залежно від характеру порушень і їх наслідків, притягується до відповідальності згідно чинного законодавства України.

Бурильник шпурів зобов'язаний проходити в установленому порядку попередній і періодичні (раз на рік) медичні огляди, власник підприємства має право притягнути працівника, що ухиляється від проходження медогляду, до дисциплінарної відповідальності і зобов'язаний усунути його від роботи без збереження заробітної платні.

#### 4. Вимоги безпеки перед початком роботи

Кожен бурильник повинен бути ознайомлений з графіком виходів на роботу.

Перед початком роботи бурильник шпурів зобов'язаний взнати у особи, що видає наряд або ж у змінника, про наявні небезпеки на робочому місці, про стан кріплення.

Приступаючи до роботи, бурильник шпурів, повинен одержати підтвердження гірничого майстра, що в забої, де по наряду повинні вестися роботи, склад рудничної атмосфери задовольняє вимогам правил безпеки або перевірити самому склад атмосфери.

Пройшовши на робоче місце, кожен бурильник зобов'язаний упевнитися в безпечному стані забою. Перевірка стану покрівлі, стінок і чола забою виробки виконується перед бурінням і прибиранням на початку зміни і періодично в процесі роботи шляхом огляду і відстукування після змиву при забійної частини виробки водою.

Змивання водою, огляд і відстукування покрівлі, стінок і забою виробки, повинні здійснюватися з безпечного місця (з-під кріплення, перевіреної і обідратої покрівлі).

Проведення вибирання допускається з міцної підстави і з безпечного місця за допомогою спеціального інструменту "штрички", довжина якого залежно від висоти покрівлі виробки - від 2 до 3 м. Не допускається вибирання заколу гірничої маси за допомогою кайла, сапки і Ін. предметів.

Змивання виробки водою, виявлення заколів шляхом огляду, відстукування і вибирання шматків гірничого масиву, що закололися, повинні виконуватися в напрямі від безпечного місця до забою виробки.

Вибирання покрівлі і стінок виробки, повинно здійснюватися ділянками завдовжки 0,7-1 м з поступовим просуванням до забою виробки.

Вибирання заколів за допомогою ломиків повинно виконуватися при горизонтальному, опущеному або злегка піднятому положення рук робітника.

Перед бурінням шпурів в забої бурильник зобов'язаний з'ясувати у гірничого майстра, чи немає в забої шпурів, що не вибухнули, а потім прийшовши в забій, особисто в цьому переконатися.

При перевірці забою на наявність не вибухлих зарядів (відмов), забій повинен бути ретельно очищений від гірничої маси, "стакани" повинні бути промиті водою і відмічені дерев'яними пробками.

У місцях "відмов" забороняються які-небудь роботи, не пов'язані з їх ліквідацією.

Забій, що не вибухнув, слід "закрестити" дошками і негайно повідомити про це гірничого майстра.

*Ліквідовувати "відкази" дозволяється вибухом допоміжних шпурів, пробурених паралельно шпуру, в якому знайдена "відказ" на відстані не ближче 30 см.*

Проходка кожної виробки проводиться по заданому маркшейдером напрямку. Бурильник зобов'язаний знати і перевіряти напрям у виробках по висках, підвішених один за іншим на відстані 8-10 м від чола забою.

Бурильнику при бурінні шпурів необхідно знати місце розташування шпурів, їх напрям, глибину, тип врубу, ЛНО (лінія якнайменшого опору), виконати затверджений паспорт, проект (ескіз) буріння шпурів.

Шпури в збоях ділять на врубові, допоміжні і оконтурювальні.

Врубіві шпури повинні бути на 15-20 см більше глибини всіх інших шпурів.

Кут нахилу допоміжних шпурів слід приймати таким, щоб кінці їх на глибині оббурювання західки знаходилися приблизно на рівній відстані між кінцями врубових і оконтурювальних шпурів.

Кут нахилу оконтурювальних шпурів слід приймати таким, щоб на глибині обуреної західки вони виходили за проектний контур виробки.

Нижні оконтурювальні шпури слід задавати при самій підошві з невеликим ухилом вниз, причому довжина їх повинна бути така ж, як і у врубових шпурів - на 15-20 см більше за інші.

Перш ніж приступити до виконання робіт в піднятковому бурильник шпурів повинен одержати дозвіл особи технічного нагляду.

При проходці підняткових бурильник шпурів для забезпечення безпеки виконання робіт зобов'язаний дотримуватися наступних вимог:

Розстріли повинні бути встановлені не менше 0,7 м один від одного. Розстріли повинні бути надійно закладені в лунки. Діаметр розстрілів повинен бути не менше 140 мм.

Пересування до забою здійснювати по металевих драбинах, закріплених до розстрілів за допомогою металевих штирів ("глухарів"). Не допускати відставання металевих драбин більш за 4,0 м від забою.

На відстані 2,2-2,3 м від забою встановлюється антивібраційний поміст на якому встановлюється перфоратор.

На відстані 0,3 м від антивібраційних встановлювати робочий поміст, на якому знаходиться бурильник.

На відстані 0,8 м від бурильника встановлювати запобіжний поміст.

Буріння шпурів в підняткових необхідно проводити за допомогою телескопного перфоратора по маркшейдерському напрямку.

Перед початком роботи необхідно провести зовнішній огляд всього електромеханічного устаткування і захисного заземлення перевірити:

Огорожу на всіх машинах і механізмах, на яких виконуватиметься робота.

Справність устаткування і інструменту необхідного в роботі.

Кріплення машин і механізмів і правильність їх установки.

Канали бурового інструменту і його справність.

Міцність приєднання шлангів до машин і їх страховку.

Надійність перекриття вертикальних виробок, міцність їх огорож.

Необхідно змазати всі машини і механізми.

Перед приєднанням повітряних шлангів до машин, що працюють на стислому повітрі, слід продути шланг, щоб видалити з нього бруд, пил і ін.

З'єднання частин рукавів низького тиску необхідно виконувати згідно вимоги "Паспорта на закладення рукавів низького тиску ПС-Г".

Установку перфоратора, бурової установки для буріння шпурів над устями вертикальних виробок провести при перекритті, виконаному відповідно до проекту (типового паспорта). Роботи виконувати із застосуванням страховальних засобів (каната, поясу).

## **5. Вимоги безпеки під час роботи.**

### ***Заходи безпеки при бурінні шпурів ручними і телескопними перфораторами.***

При бурінні не можна спиратися на пневмоколонку. Перфоратор треба тримати за ручки. У забої необхідно стояти так, щоб при поломці бурової сталі не наткнутися на неї.

Під час забурювання не можна підтримувати бурову сталь рукою в рукавиці, оскільки руку може закрутити.

Подачу повітря в перфоратор необхідно збільшувати поступово, щоб устя шпуру не розбивалося, а залишалося круглим. Тільки після того, як шпур пробурено на глибину 2-3 см, повітряний кран відкривають повністю. Не допускається бурити шпури без промивки.

Направляти перфоратор потрібно строго по вісі шпуру, інакше можлива поломка бура.

Під час буріння необхідно управляти краном регулятора тиску колонки, щоб перфоратор весь час підтримувався у напрямі буріння, не опускався і не відхилявся убік, оскільки при цьому може заклинити бур.

При забурюванні телескопний перфоратор необхідно тримати за ручку з невеликим нахилом, так щоб падаючі дрібні шматки породи не потрапили на руку.

При зміні штанг необхідно спускати телескопний перфоратор разом з штангою, підтримуючи її рукою.

Штанги укладаються на полиці так, щоб вони не провалювалися вниз.

Неприпустимо:

Забурювати шпури в "стакани", так як при цьому може відбутися вибух залишків ВР.

Заливати масло в масельничку, що знаходиться під тиском повітря.

Мастити, чистити і ремонтувати бурові машини під час їх роботи.

Від'єднувати шланг від перфоратора, бурової установки не перекривши повітряну і водяну магістралі.

Буріння шпурів при проходці підняткових без промивки шпурів водою і без індивідуальних засобів захисту від пилу.

Буріння шпурів, якщо кріплення виробки не відповідає паспорту кріплення, а також при відсутності кріплення у виробках.

При заміні пневмоінструменту або бура, перегинати або перев'язувати шланг.

Переходити з перфоратором підтиском з одного місця на інше.

Буріння шпурів при відставанні вентиляційних труб від чола забою більш ніж як на 10 м при проходці горизонтальних виробок, 6 м при проходці вертикальних гірничих виробок, за відсутності засобів провітрювання.

Проходка підняткових виробок, що не обладнані засобами дистанційного контролю якісного складу повітря.

Проводити роботи в непровітрюваних вертикальних або горизонтальних гірничих виробках.

Проходка підняткового за наявності неприбраної породи під ним.

Здійснювати проходку підняткового, не обладнаного робочими, запобіжними і антивібраційними помістами.

## **6. Вимоги безпеки по закінченню робіт.**

Після закінчення буріння слід продути шпури стислим повітрям. При продуванні шпурів повітрям необхідно користуватися засобами захисту органів дихання і захисними окулярами.

Після закінчення буріння відключити перфоратор від мережі, очистити від пилу і разом з шлангами і іншими інструментами прибрати у встановлене місце.

Очистивши забій від гірничої маси, бурильник повинен зняти кінцевий блок, штирі, підтягти скрепер і канати до рудоспуску.

При зміні на місцях робітників, що змінюється, зобов'язаний повідомити приймаючому зміні або особі гірничого нагляду докладні відомості про гірничу виробку, стан

устаткування, інструментів і їх роботі за минулу зміну, ремонтах, що виконувались в перебігу зміни.

Після виїзду з шахти зняти в табельній з дошки обліку - жетон, здати головний світильник і саморятівник у лампову. Зняти спецодяг, повісити її в спеціально відведене місце і прийняти душ.

#### **Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

1. Обовязки бурильника шпурів перед спуском до шахти.
2. Вимоги до робочого місця бурильника шпурів
3. Обовязки бурильника шпурів
4. Вимоги безпеки перед початком роботи.
5. Вимоги безпеки під час роботи.
6. Вимоги безпеки по закінченню робіт.

#### **Література**

1. Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недрa 1979 год стр. 131-137



## **ЛЕКЦІЯ 38 Безпека під час застосування самохідного (нерейкового) обладнання.**

**Мета:** Надати знання щодо правил безпеки при використанні самохідного обладнання

### **План лекції**

1. Загальні вимоги
2. Вимоги безпеки під час експлуатації машин із двигунами внутрішнього згорання.
3. Вимоги безпеки під час експлуатації самохідного устаткування з електричним приводом у комплексі з прохідницько-виймальними комбайнами
4. Пожежна безпека під час експлуатації самохідного устаткування

### **1. Загальні вимоги**

У підземних гірничих виробках дозволяється застосовувати самохідні машини, які відповідають вимогам цих Правил і нормативної документації.

Самохідні машини необхідно утримувати в справному стані та забезпечувати діючими сигнальними пристроями, гальмами, огороженнями доступних рухомих частин, протипожежними засобами. Вони повинні мати освітлення, комплект справного інструменту, необхідну контрольно-вимірювальну апаратуру, для електричного транспорту - бути обладнані засобами захисту від ураження електричним струмом.

*На застосування в шахті (руднику) кожного типу самохідних машин необхідно отримати дозвіл відповідно до Порядку видачі дозволів.*

*До керування машинами з ДВЗ та самохідними машинами з електричним приводом дозволяється допускати працівників, які пройшли відповідне навчання та отримали посвідчення на право керування такими машинами в підземних умовах. Зазначені працівники мають пройти навчання і перевірку знань з питань охорони праці відповідно до вимог НПАОП 0.00-4.12-05 та інструктаж з техніки безпеки, охорони праці та пожежної безпеки в порядку, встановленому на підприємстві, на якому експлуатується машина. Під час експлуатації транспортних самохідних машин в шахтах (рудниках) необхідно дотримуватись вимог цих Правил та Правил дорожнього руху, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 10 жовтня 2001 р. №1036 (далі – Правила дорожнього руху).*

Під час роботи самохідної машини перебувати на ній особам понад установлену інструкцією з експлуатації машини кількість забороняється. Працівники, які проходять стажування, можуть перебувати поряд із водієм. Перевозити працівників дозволяється тільки на спеціально передбачених для цієї мети машинах і причепах до них заводського виготовлення. Причепи необхідно облаштовувати гальмівними пристроями, а також задньою світловою сигналізацією.

*Пересування машин по гірничих виробках дозволяється допускати лише із швидкістю руху, що забезпечує безпеку працівників, але не більше ніж 20 км/год. У разі необхідності розминутися у виробці, швидкості руху машин необхідно знижувати до 10 км/год.*

На прямолінійних ділянках горизонтальної виробки довжиною понад 500 м максимальну швидкість руху навантажених і порожніх машин для перевезення працівників дозволяється збільшувати до 40 км/год. Швидкості руху машин понад 20 км/год. встановлює технічний керівник гірничого підприємства.

Вільний прохід для працівників від проїжджої частини у відкотних виробках необхідно чітко розмежувати кольоровими смугами, рейками тощо. У виробках очисних блоків чи камер доріжки для проходу працівників необхідно позначати покажчиками. У виробках, де допускається швидкість руху машин понад 20 км/год., і в похилих виробках, конструкція пішохідних доріжок має унеможливити наїзд на них машин шляхом установки відбійних брусів, піднімання рівня пішохідних доріжок тощо.

*Захарацувати проходи для працівників матеріалами, виробами, інструментом, іншими предметами забороняється.*

Величину граничних ухилів і підйомів доріг необхідно встановлювати проектом залежно від типу машин, що застосовуються, та умов їх експлуатації.

Полотно шляху у виробках необхідно передбачати таким, щоб воно було рівним і забезпечувало рух машин без різких поштовхів і струсів. У тих випадках, коли ґрунт виробок складений з нестійких порід, схильних під час руху машин до утворення нерівностей, необхідно влаштовувати тверде покриття шляху.

**У виробках, якими рухаються самохідні машини, треба встановлювати дорожні знаки,** що регламентують їх рух. Місця встановлення цих знаків визначає технічний керівник шахти (рудника).

У виробках, де рухаються самохідні машини, робити обгін транспортними засобами забороняється. Об'їзд транспортного засобу, що стоїть, або устаткування машиніст може проводити, тільки заздалегідь переконавшись у безпеці виконання маневру.

За наявності у виробці двостороннього руху світло фар необхідно застосовувати, щоб унеможливити засліплення машиністів зустрічного транспорту (включення ближнього світла, підфарників).

У транспортній виробці з двостороннім рухом включати дальнє світло фар забороняється.

Необхідність освітлення виробок, у яких експлуатуються самохідні машини, визначається проектом.

Усі самохідні машини, що працюють у підземних виробках, мають бути пронумеровані та закріплені за певними працівниками.

#### **Самохідну машину необхідно облаштовувати:**

- ✚ приладом, що показує швидкість руху машини і знаходиться у полі зору машиніста;
- ✚ звуковою сигналізацією;
- ✚ лічильником моточасу або пробігу в кілометрах;
- ✚ освітлювальними приладами (фарами, стоп-сигналом, габаритними за шириною сигналами тощо, що забезпечують нормальне виконання робіт і безпеку працівників і устаткування).

У потрібних випадках на машині необхідно встановлювати фари заднього освітлення. На транспортній машині потрібно встановлювати задній стоп-сигнал, що включається під час гальмування.

*Під час руху машини назад необхідно вмикати переривчатий звуковий сигнал.*

На гірничих вантажно-доставочних машинах, доставочних машинах з постійною швидкістю руху на кожній передачі, бурових каретках та інших малорухомих машинах установлювати покажчик швидкості руху та стоп-сигнал необов'язково.

Необхідно застосовувати у підземних виробках такі рульове керування, гальма, трансмісію, колеса і шини, світлові прилади та кузов транспортних машин, що відповідають загальним технічним умовам, зазначеним у Правилах дорожнього руху.

*Всі машини необхідно облаштовувати кабінами або козирками, що захищають машиніста від падіння на нього небезпечних предметів та водночас забезпечують машиністу достатній огляд.*

Кузов машини необхідно завантажувати так, щоб унеможливити випадіння з нього шматків гірської маси або інших матеріалів, що транспортуються.

Перед початком руху самохідної машини машиніст зобов'язаний переконатися у відсутності на шляху руху машини матеріалів і працівників та подати звуковий попереджувальний сигнал.

У випадку раптової зупинки двигуна необхідно загальмувати машину робочим гальмом та після зупинки надійно зафіксувати її від самовільного руху зупиночним гальмом. Забороняється залишати самохідні машини без вжиття заходів проти самовільного їх руху.

У разі будь-яких тимчасових зупинок у дорозі фари самохідних машин вимикати забороняється.

Буксирування несправних машин у підземних виробках необхідно проводити згідно з ПВР за присутності відповідальної особи, на яку покладено обов'язки з нагляду за безпечним виконанням робіт.

**Після закінчення роботи** машиніст має відвести машину на місце її стоянки, зупинити роботу двигуна та загальмувати машину зупиночним гальмом.

Місця стоянки машин (гаражі) необхідно облаштовувати електричним освітленням у шахтному (рудниковому) нормальному виконанні.

Машини в гаражі необхідно розміщувати так, щоб між ними забезпечувався прохід для працівників, а відстань до стінок виробки була не менше ніж 1,0 м. Зазначені проходи необхідно утримувати завжди вільними. Відстань від частини машини, що найбільш виступає, до покрівлі виробки має бути не менше ніж 0,5 м.

По кожній машині необхідно вести Журнал огляду машини та контролю за експлуатацією нейтралізатора, результатів аналізів вихлопних газів. Порядок заповнення журналу визначається технічним керівником шахти (рудника) відповідно до інструкції з експлуатації машини.

**З метою забезпечення безпечної експлуатації машини з ДВЗ необхідно здійснювати такий контроль за її технічним станом:**

**машиніст** – щозміни перед початком роботи згідно з експлуатаційною

документацією заводу-виробника проводить перевірку справності рульового керма, робочого і зупиночного гальма, світлових і звукових пристроїв, баку для пального і паливопроводів на відсутність витоків пального, ходової частини – на відсутність видимих пошкоджень, наявності води в системі очищення вихлопних газів та інших пристроїв і систем машини. Результати перевірки заносяться до Журналу обстеження машини, розробленого за формою, затвердженою технічним керівником шахти (рудника). Якщо який-небудь пристрій чи система, що забезпечують безпеку робіт, несправні, експлуатувати машину забороняється;

*посадова особа з технічного нагляду за машинами* – щозміни проводить огляд машин, призначених для перевезення працівників, та робить запис у Журналі про допуск машини для перевезення працівників;

*механік дільниці* або за його дорученням інший працівник, який має достатню кваліфікацію – не рідше одного разу на тиждень проводить контроль технічного стану кожної машини, що працює на дільниці. При цьому особливу увагу необхідно звертати на паливно-розподільчу систему та пристрої, що забезпечують безпеку роботи (гальма, рульове керування, освітлення, сигналізація, паливні баки, трубопроводи, нейтралізатор і система очищення вихлопних газів тощо). Результати профілактичного огляду заносяться до журналу.

***Машини, що не пройшли контроль, експлуатувати забороняється.***

## **2. Вимоги безпеки під час експлуатації машин із двигунами внутрішнього згорання**

Для кожного типу машин із ДВЗ, що застосовуються на підземних роботах, завод-виробник має надати експлуатаційні документи та показники призначення:

- ✓ інструкції з експлуатації машин, зокрема порядок і терміни проведення поточних і капітальних профілактичних оглядів і ремонтів залежно від кількості відпрацьованих мотогодин або пробігу в кілометрах;
- ✓ інструкції з експлуатації нейтралізаторів;
- ✓ порядок контролю та регулювання двигуна для забезпечення найменшого вмісту шкідливих компонентів у вихлопних газах;
- ✓ зміни у всій області робочих режимів двигуна до і після газоочищення кількості та температури вихлопних газів, концентрацій та кількості у вихлопних газах оксиду вуглецю, оксидів азоту, альдегідів і твердого фільтрату. Зазначені дані представляються у виді графіків або таблиць;
- ✓ марки палива, що допускаються для використання під час експлуатації двигуна в підземних умовах.

Якщо зазначені показники призначення заводом завод-виробник не надав, то їх необхідно встановити на підприємстві до початку експлуатації машин в підземних умовах.

У підземних умовах дозволяється застосовувати дизельне паливо з температурою спалаху в закритому тиглі не нижче 50°C і вмістом сірки не більше 0,2 % за вагою. Забороняється використовувати в двигунах паливо невідомої марки.

**Зазори між габаритами самохідних машин і стінками виробок необхідно приймати залежно від призначення виробок і швидкості пересування машини:**

- +** у виробках, призначених для транспортування руди і сполучення з очисними вибоями, необхідно приймати зазори між частиною транспортного засобу, що найбільш виступає, і стінкою (кріпленням) виробки або розміщеним у виробці устаткуванням 1200 мм з боку проходу для працівників і 500 мм з протилежного боку. За умови влаштування пішохідної доріжки висотою 300 мм і шириною 800 мм або за умови влаштування ніш через кожні 25 м довжини виробки зазор з боку вільного проходу для працівників дозволяється зменшувати до 1000 мм. Ніші необхідно влаштовувати шириною 1,2 м, глибиною 0,7 м і висотою 1,8 м;
- +** у вантажо-доставочних виробках очисних блоків, призначених для навантажування руди та доставки її до транспортної виробки, та у виробках, що проводяться, а також у підповерхових виробках, що призначені для буріння шпурів і свердловин в очисних вибоях, за швидкості руху машин, що не перевищує 10 км/год, та у разі відсутності в цих виробках працівників, які не пов'язані з роботою машин, – не менше ніж 500 мм з кожного боку;
- +** у доставочних виробках (похилі з'їзди), що використовуються для доставки в очисні блоки устаткування, матеріалів і працівників у машинах, за швидкості руху понад 10 км/год., – по 600 мм з кожного боку за виключенням випадків пересування працівників в цей час пішим ходом, та 1200 мм з боку проходу для працівників і 500 мм з іншого боку, коли пересування працівників по ним не виключається.

**У всіх випадках висоту вільного проходу для працівників по усій його ширині необхідно витримувати не менше ніж 1,8 м від підосви виробки.**

На початку виробок, по яких під час руху самохідних транспортних засобів прохід для працівників не передбачено, необхідно вивішувати освітлені заборонні знаки.

У виробки і на дільниці, де працюють машини з ДВЗ, необхідно подавати свіже повітря в кількості, що забезпечує зниження концентрації шкідливих речовин продуктів вихлопу в шахтній (рудниковій) атмосфері до санітарних норм, але **не менше ніж 3,0 м<sup>3</sup>/хв. на 1 к. с. (2,25 м<sup>3</sup>/хв. на 1 кВт) номінальної потужності дизельних двигунів.**

Достатність цієї кількості повітря для кожного типу машин необхідно перевіряти аналізами проб на вміст оксиду вуглецю та оксидів азоту, відібраних у перші дві доби після спуску машини у гірничу виробку. При цьому проби повітря необхідно відбирати на висхідному струмені на відстані, де досягається рівномірне розподілення вихлопних газів у поперечному перерізі виробки (у камероподібних виробках – на висхідному струмені із камер, а в штрекоподібних виробках – на відстані не меншій шестикратного значення кореню квадратного з площі поперечного перерізу виробки) протягом не менше за два цикли роботи машини. Протягом кожного циклу, через рівні проміжки часу, необхідно відбирати не менше шести проб. Середній вміст кожного шкідливого газу необхідно визначати за результатами аналізу всіх проб.

У разі, коли за середніми результатами шкідливі речовини вихлопних газів перевищують встановлені норми, під час розрахунків кількість повітря на 1 к.с. номінальної потужності ДВЗ необхідно приймати більше ніж 3,0 м<sup>3</sup>/хв.

Необхідну кількість повітря для провітрювання окремої виробки або декількох виробок, що входять до однієї вентиляційної гілки, необхідно приймати, виходячи з умови розрідження до допустимих норм вихлопних газів усіх машин з ДВЗ, що працюють

одночасно, як передбачено за технологією.

З урахуванням неодночасного використання машин та нестационарного режиму їх роботи, в розрахунках кількості повітря можуть прийматися такі коефіцієнти одночасності: під час роботи однієї машини – 1,0; двох машин – 0,9; трьох і більше – 0,85.

Під час визначення необхідної кількості повітря допускається не враховувати у розрахунках повітря, необхідне для розрідження вихлопних газів бурових машин з ходовим дизельним приводом, що використовуються у комплексі з іншими самохідними машинами з ДВЗ, а також машин допоміжного призначення під час їх роботи у гірничих виробках із наскрізним струменем повітря не більше 10 хв. протягом двох годин.

Необхідно забезпечувати надходження визначеної розрахунком необхідної кількості повітря до місця роботи кожної машини.

Кількість повітря для провітрювання дільниці вентиляційної мережі або шахти (рудника) в цілому необхідно визначати як суму необхідних його витрат для окремих вентиляційних відгалужень, з урахуванням машин, що працюють на загальношахтному вентиляційному струмені.

*У підземних умовах дозволяється допускати до експлуатації самохідні машини з ДВЗ, під час роботи яких, за умови нормального провітрювання виробок, концентрація шкідливих газів у повітрі робочої зони не перевищує величин: оксид вуглецю – 20,0 мг/м<sup>3</sup>, оксиди азоту в перерахунку на NO<sub>2</sub> – 5,0 мг/м<sup>3</sup>, альдегіди в перерахунку на акролеїн – 0,2 мг/м<sup>3</sup>.*

Склад повітря робочої зони (біля кабіни машиніста) в місцях роботи машин із ДВЗ треба визначати на оксид вуглецю і оксиди азоту не рідше одного разу на місяць. Під час роботи найбільшої кількості машин на кожному місці відбирається не менше двох проб з перервою 5 хв. Середній вміст шкідливих газів у повітрі за відібраними пробами не має перевищувати встановлених санітарних норм.

Аналіз складу повітря у виробках необхідно проводити додатково у разі збільшення загазованості виробки за рахунок зміни схеми вентиляції або кількості одночасно працюючих у виробці машин із ДВЗ. Місця відбору проб встановлюються згідно з планом, затвердженим технічним керівником шахти (рудника).

Вимірювання кількості повітря, що поступає у виробки, де працюють машини з ДВЗ, необхідно проводити не рідше двох разів на місяць, а також після кожного змінення схеми вентиляції виробки.

*У підземних умовах дозволяється допускати до застосування двигуни, у вихлопних газах яких на будь-якому задіяному режимі роботи концентрація шкідливих компонентів не перевищує такі величини (% за об'ємом): оксид вуглецю – 0,05 %, оксиди азоту в перерахунку на NO<sub>2</sub> – 0,007 %, альдегіди в перерахунку на акролеїн – 0,001 %.*

До експлуатації у підземних умовах дозволяється допускати лише ті самохідні машини з ДВЗ, які обладнано системою очищення вихлопних газів, що забезпечує вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони не більший за приведений у пункті 14 глави 2 цього розділу.

У разі перевищення вказаних рівнів вмісту шкідливих компонентів каталітичні нейтралізатори необхідно передавати на регенерацію.

Під час експлуатації машин із ДВЗ склад нерозбавлених вихлопних газів кожного дизельного двигуна необхідно перевіряти після газоочищення на холостому ходу не рідше двох разів на місяць на вміст оксиду вуглецю та

альдегіду, одного разу на місяць – на вміст оксиду азоту.

У вихлопних газах має міститися шкідливих речовин не більше величин, зазначених у пункті 14 глави 2 цього розділу. Двигуни, що виділяють шкідливі гази у більших концентраціях, експлуатувати забороняється.

***Аналіз вихлопних газів необхідно проводити перед початком експлуатації двигуна в підземних умовах, після кожного ремонту двигуна, його регулювання або тривалої (більше двох тижнів) перерви в роботі та у разі заправлення паливом нової марки.***

*У разі, коли виявлений вміст будь якої шкідливої речовини у вихлопних газах двигуна вище допустимого, необхідно повторно провести не менше ніж три вимірювання (кожна проба береться не менше ніж через 1 хв.). За результат необхідно приймати середній вміст за усіма вимірюваннями.*

Для перевірки якості газоочищення необхідно визначати вміст оксиду вуглецю у вихлопних газах до і після каталітичного нейтралізатора не рідше одного разу на місяць. Вимірювання необхідно проводити за температури після нейтралізатора, не меншій ніж зазначена в експлуатаційній документації заводу-виробника.

Вміст шкідливих газів у продуктах вихлопу двигуна та повітрі робочої зони необхідно визначати за допомогою сертифікованих приладів експрес-аналізу або шляхом відбору проб з наступним їх аналізом в атестованих лабораторіях за чинними методиками.

Забороняється допускати перебування працівників у місцях, де концентрації токсичних продуктів вихлопу двигуна машини у повітрі перевищують санітарні норми.

На кожному гірничому підприємстві з урахуванням конкретних умов і типу ДВЗ, що застосовуються, необхідно визначати небезпечні зони, допустимі відстані знаходження працівників від них та здійснені заходи, що унеможливають перебування працівників у цих зонах.

Заряджання акумуляторних батарей необхідно проводити в спеціальній камері. Камери для заряджання акумуляторних батарей необхідно провітрювати відокремленим струменем свіжого повітря.

*Дозволяється влаштовувати зарядні камери без відокремленого їх провітрювання за умови:*

- вміст водню в струмені повітря, що надходить через ці камери в інші виробки, не повинен перевищувати 0,5 % в момент максимального його виділення під час заряджання батарей;
- систематичного аналізу повітря на вміст водню.

Дозволяється, в окремих випадках, влаштовувати такі камери на вихідному струмені за умови, що вміст метану або водню в них не буде перевищувати 0,5 % та в струмені повітря не буде шкідливих газів.

*Забороняється допускати рух самохідних машин з ДВЗ у виробках за струменем повітря зі швидкістю, рівною швидкості руху повітря. У виробках довжиною більше 500 м необхідно вивісити покажчики швидкості руху машин.*

На ділянках вентиляційної мережі, де відбулося порушення схеми вентиляції, роботу машин з ДВЗ необхідно припинити.

У разі зупинки головних вентиляторів та інших порушень схеми вентиляції необхідно негайно повідомляти на ті дільниці, де працюють машини. У разі загазування виробок дільниці усі роботи необхідно припинити до повного провітрювання виробок, а працівників вивести на свіжий струмінь повітря.

Гаражі, підземні склади ПММ, місця випробування та регулювання двигунів необхідно забезпечувати відособленим провітрюванням з видачею відпрацьованого повітря на вихідний струмінь.

Провітрювання гаражів і складів ПММ має забезпечувати подачу в них повітря, що за складом відповідає санітарним нормам, та в обсягах, що забезпечують не менше ніж чотирикратний його обмін протягом години.

*До ГР необхідно відносити дизельне паливо, мастильні матеріали, гас та гальмівну рідину, що використовуються під час експлуатації машин.*

Для зберігання і транспортування ГР треба використовувати металеву тару з металевими нарізними пробками (для дизельного палива, рідкого мастила тощо) або щільними кришками (для густих мастил типу солідолу).

Кришки люків для виміру рівня рідини в резервуарах для зберігання палива необхідно облаштовувати прокладками, що гарантують неможливість іскроутворення під час закриття люків. Встановлювати вимірювальні стекла і крани для відбору проб на стінках резервуарів забороняється. Наповнену і порожню тару з-під ГР необхідно утримувати постійно закритою.

Забороняється тримати під землею порожню тару з-під ГР, а також використовувати її для сторонніх цілей. Загальна ємність порожньої тари в підземних виробках, включаючи транспортні посудини, має бути не більше ніж необхідно для зберігання ГР у кількості, що дорівнює шестидобовій потребі шахти (руднику).

У підземних складах шахти (рудника) дозволяється тримати кількість палива, що не перевищує шестидобового, а мастильних матеріалів – двотижневого запасу.

Під час будівництва шахти (рудника) (або розкриття нового горизонту на діючій шахті) до складу ПММ та у виробки (на горизонт) дозволяється доставляти ГР у кількості, що не перевищує необхідне для одноразової заправки працюючих в шахті (руднику) машин. Доставлені в шахту(рудник) ГР треба негайно використати для заправки машин.

На резервуарах для зберігання та посудинах для перевезення ГР необхідно робити написи з вказівкою марки ГР, що знаходиться в них. Забороняється завозити у підземні склади та зберігати в них ГР невідомих марок.

Забороняється у підземних виробках залишати поза місцями постійного зберігання або стоянки машин тару для зберігання і перевезення ГР (у тому числі й порожню), дизельне устаткування, заправлене паливом, обтиральні та інші матеріали, що просочені ГР.

Вибійні малорухливі машини (екскаватори, каретки для оббирання покрівлі тощо) на час, коли вони не застосовуються у вибої, треба відводити у безпечне місце.

Опускати ГР в шахту (рудник) і транспортувати до складу ПММ необхідно в спеціально встановлений час, виконувати це мають спеціально виділені працівники, ознайомлені з правилами поведіння з ГР у підземних умовах.

Під час транспортування посудин із ГР по стволах і похилих виробках завантажувати в кліті (підйомники) одночасно будь-які інші матеріали забороняється. Рухати кліті (підйомники), потяги, інші транспортні засоби під час перевезення ГР треба плавно, без поштовхів.

Під час перевезення ГР за допомогою електровоза, між електровозом і вагонеткою з



ГР необхідно витримувати відстань не менше ніж 3 м шляхом встановлення жорсткого зчеплення або порожніх вагонеток.

Відповідальним за перевезення ГР є уповноважений працівник, який супроводжує цей потяг.

Перевозити ГР нерейковим транспортом дозволяється в цистернах, встановлених на спеціально обладнаних машинах, (автоцистернах) або автопричеплах, у бочках і каністрах, встановлених в неперекидних кузовах.

Застосовувати автопричепа дозволяється за умови, що під час їх транспортування виключається можливість порушення встановлених мінімальних зазорів у виробці. Машиною дозволяється перевозити лише один автопричіп чи напівпричіп і лише на жорсткому зчепленні. Швидкість руху машин із автопричепом не має перевищувати 10 км/год. Перевозити одночасно інші вантажі забороняється.

Зливні крани, люки, пробки, кришки, інші отвори, цистерни та шланги необхідно утримувати в повній справності, а їх стан і кріплення повинні унеможливити підтікання та проливання ГР.

До корпусу цистерни треба приварювати (припаювати) металевий заземлювальний ланцюжок, що має на іншому кінці металеве вістря, опущене до ґрунту виробки. Під час зливання ГР і заправлення ними машин корпус цистерни необхідно заземлювати.

Під час перевезення ГР у бочках, завантаження і розвантаження необхідно проводити так, щоб унеможливити падіння та пошкодження бочок.

У кузов дозволяється завантажувати ГР вагою (разом із тарою) не більше ніж 70 % від вантажопідйомності машин. Бочки у кузові необхідно встановлювати пробками вгору і надійно закріплювати.

Усі виробки, в яких зберігаються або тимчасово знаходяться ГР, необхідно провітрювати.

У разі порушення вентиляції виробок, де знаходяться ГР, на час більше ніж 30 хв., працівників з цих виробок необхідно вивести на свіжий струмінь повітря. Допускати працівників дозволяється тільки після провітрювання виробок протягом часу, достатнього для видалення шкідливої пари, що скупчилася у виробці.

Необхідність облаштування окремих пунктів обслуговування самохідних машин із ДВЗ необхідно визначати проектом залежно від прийнятої на гірничому підприємстві організації обслуговування та експлуатації машин.

Відстань від складу ПММ і гаража до ствола шахти (рудника), приствольних виробок, камер електропідстанцій, складів вибухових речовин, а також до вентиляційних дверей, руйнування яких може позбавити притоку свіжого повітря всю шахту або значну її ділянку, необхідно витримувати не менше ніж 100 м.

Інші пункти обслуговування машин із ДВЗ необхідно розташовувати від зазначених виробок і вентиляційних пристроїв на відстані не меншій ніж 50 м.

*Відстань між пунктами обслуговування машин із ДВЗ необхідно витримувати не менше ніж 30 м. Ця відстань може бути меншою, якщо:*

- ✓ склад ПММ розташований не ближче 100 м від інших пунктів обслуговування;
- ✓ заправлення машин паливом проводиться безпосередньо зі складу ПММ через заправну колонку.

Дозволяється розташовувати пункт миття деталей ГР біля гаража за умови відособленого його провітрювання, наявності між гаражем і пунктом миття породного цілика

або негорючого кріплення завтовшки не менше ніж 1,0 м та незалежних виходів, що знаходяться на відстані не менше ніж 10 м один від одного.

Дозволяється розташовувати майстерню з ремонту машин в одній виробці з гаражем за умови їх розділення протипожежним поясом, обладнаним металевими дверима, та наявності незалежних виходів. За таких же умов дозволяється розташовувати в одній виробці пункт миття деталей ГР і майстерні.

Місця випробування та регулювання двигунів перед допуском їх до експлуатації або знятих з експлуатації через неприпустиму шкідливість вихлопних газів дозволяється розташовувати поряд із гаражем та місцями стоянки машин.

Кріплення покрівлі та стін гаражів, складів ПММ, пунктів миття деталей ГР, а також підходів до них впродовж 25 м необхідно здійснювати негорючими матеріалами. Кріплення обов'язкове, якщо навколишні породи –пожежонебезпечні. Устаткування зазначених об'єктів також необхідно виконувати з негорючих матеріалів.

Підшову виробок у гаражах, складах ПММ і майстернях необхідно мати рівну, зручну для очищення поверхні і стійку відносно руйнівної дії ГР.

***У виробках гаражів, у місцях стоянки машин та в пунктах обслуговування машин забороняється:***

- зберігати інші матеріали і предмети крім устаткування, інструменту, матеріалів і запасних частин для поточних ремонтних потреб, що відносяться до зазначених об'єктів;
- проводити обтирання ГР з кузовів машин чи миття деталей і агрегатів із використанням ГР (за винятком спеціального пункту миття деталей);
- захарашувати матеріалами, устаткуванням, тарою і тому подібним проходи у виробках і виходи з них.

У складах ПММ та гаражах необхідно облаштовувати два виходи у прилеглі до них виробки. На кожному виході необхідно облаштовувати протипожежний пояс із двома металевими дверима. Виходи необхідно розташовувати в найбільш віддалених одна від одної частинах виробки.

У складах ПММ підшову виробки необхідно облаштовувати нижче за рівень підшови прилеглих виробок або перед виходом із них необхідно влаштовувати бетонний вал. Заглиблення або вал мають бути такими, щоб унеможлиблювалося розтікання ГР за межі складу, якщо вся рідина витече з посудин, в яких вона зберігається. Ширина вала має дорівнювати його висоті, але не менше ніж 0,5 м.

Перед виходом із пункту миття деталей ГР має бути влаштований пологий вал на висоту не менше ніж 100 мм над рівнем підлоги пункту.

У гаражах забороняється зберігати ГР, за винятком тих, що знаходяться в баках і картерах машин.

Машини, тимчасово зняті з експлуатації, необхідно утримувати в гаражі зі спорожненими паливними баками.

У разі відсутності працівників у гаражі двері на виходах необхідно тримати зачиненими. Разом з цим необхідно забезпечувати нормальне провітрювання гаража.

У гаражі запускати одночасно дозволяється тільки одну машину.

На дільниці очисної виїмки необхідно облаштовувати спеціальні місця

стоянки машин із ДВЗ у випадку складності їх транспортування до гаражу.

На місцях стоянки машин дозволяється не облаштовувати протипожежними поясами і дверями на перетині з прилеглими виробками, а в інших випадках вони мають відповідати вимогам, що стосуються гаражів. У одному місці стоянки машин дозволяється утримувати не більше шести машин із ДВЗ.

Склади ПММ і на відстані 5 м прилегли виробки забороняється облаштовувати будь-якими електротехнічними пристроями (кабелі, тролейні проводи, тощо), за винятком освітлювальної та телефонної ліній, а також кабелю (броньованого або з бензостійкою ізоляцією), що підводить електроенергію до спеціального насоса для перекачування ГР у складі.

Освітлення складів ПММ і підходів до них на відстані 20 м необхідно тільки електричне у вибухобезпечному виконанні. Вимикачі та запобіжні щитки необхідно розташовувати поза камерою для зберігання ГР і не ближче ніж 10 м від неї (на вхідному в камеру струмені повітря).

Відстань від резервуару з ГР до протипожежних дверей у складі ПММ необхідно передбачати не менше ніж 5 м, до роздавальної колонки – не менше ніж 10 м. Трубопровід від резервуару до колонки необхідно облаштовувати пристроєм, що унеможливує розповсюдження вогню трубопроводом у випадку виникнення пожежі.

Стороннім працівникам, які не мають безпосереднього відношення до складу ПММ (транспортування палива або його зберігання), забороняється перебувати у складі.

Склади ємністю не більше 10 м<sup>3</sup> ГР дозволяється залишати без охоронця (комірника) за умови наявності, окрім протипожежних, міцних металевих ґратчастих дверей, що замикаються на замок, та забезпечення складу достатньою вентиляцією.

Двері складу необхідно замикати на замок на час відлучення комірника. Час відходу і приходу комірник відмічає в спеціальному журналі. Склад, що не охороняється, має оглядати комірник або інша відповідальна за склад посадова особа на початку і наприкінці зміни.

На складах палива ємністю понад 10 м<sup>3</sup> ГР необхідно організувати цілодобове чергування або охорону. Запасний ключ від складу, що замикається на замок, необхідно зберігати в заздалегідь обумовленому місці (у диспетчера, стоволового тощо) на випадок аварії чи пожежі.

Забороняється здійснювати підривні роботи на відстані менше ніж 30 м від складу ПММ.

За відстані менше ніж 100 м максимальна маса зарядів, що одночасно підриваються, не може перевищувати 20 кг.

На складі ПММ комірник має вести журнал обліку, в якому робляться записи: про кількість і марку ГР, що надійшли на склад, дату їх надходження, кількість і дату видачі ГР та для яких цілей їх узято зі складу. Надходження ГР на склад підтверджує підписом комірник, витрату – підписом працівник, якому видано ГР.

Проводити миття за допомогою ГР дозволяється в спеціально пристосованих для цієї мети виробках (пунктах), в яких необхідно забезпечити здійснення провітрювання, що забезпечує своєчасне видалення парів ГР.

Промивальну рідину в кількості не більше добової витрати, але не більше ніж 100 л, необхідно тримати в закритих металевих посудинах.

Використану для промивання ГР необхідно збирати в металеві посудини, що щільно закриваються, та щозміни видавати на поверхню або здавати до складу ПММ.

На сполученні пункту миття деталей ГР з іншими виробками необхідно встановлювати протипожежні двері. Двері мають бути замкнені на замок, коли в пункті не проводяться роботи.

Заправлення машин паливом (а також заміна мастила в картері за відсутності спеціальної мастилозаправочної машини) необхідно проводити в спеціально відведених для цієї мети місцях і лише закритим способом за допомогою заправних колонок, насосів, шлангів і закритих заправних посудин (каністр). Заправлення паливом безпосередньо зі складу ПММ дозволяється проводити тільки через заправну колонку.

Під час заправлення двигун машини, що заправляється, необхідно зупиняти. Відстань між машиною, що заправляється, та іншими машинами необхідно витримувати не менше ніж 5 м.

Дозволяється вести заправлення за допомогою спеціальної заправної машини, яку потрібно облаштовувати так, щоб під час транспортування ГР і переливання її в іншу машину унеможливити виникнення пожежі (від попадання полум'я з вихлопної труби, під час роботи перекачувальних пристроїв).

Після заправлення робочих машин залишок ГР, що знаходиться в цистерні заправної машини, необхідно повернути до складу ПММ. Залишати ГР у цистерні дозволяється за умови, що місце стоянки заправної машини відповідає вимогам, що пред'являються до складу ПММ.




Регулювання двигунів на машинах, що знаходяться в експлуатації, потрібно проводити в спеціально відведених для цієї мети виробках. Вихлопні гази під час регулювання необхідно відводити безпосередньо на висхідний струмінь повітря, без потрапляння в місця, де знаходяться працівники.

На пристрої з регулювання паливної апаратури необхідно встановлювати пломби, що гарантують збереження прийнятих максимальної циклової подачі палива і кута випередження впрыскування. Пломбу має встановлювати посадова особа, яка допускає машину до експлуатації.

Після закінчення планового ремонту та перевірки двигуна пломби та маркування паливної апаратури необхідно відновлювати. За наявності порушень пломби чи маркування паливної апаратури двигун необхідно зняти з експлуатації та направити на контрольну перевірку регулювань.

## **2. Вимоги безпеки під час експлуатації самохідного устаткування з електричним приводом у комплексі з прохідницько-виймальними комбайнами**

*Для кожного типу електричних самохідних вагонів, призначених для підземних робіт, завод-виробник спільно з проектно-конструкторською організацією в технічній документації мають зазначити:*

-  правила технічної експлуатації машини, зокрема порядок і строки проведення профілактичних оглядів, поточних і капітальних ремонтів залежно від пробігу і часу роботи машини;
-  правила контролю і регулювання приводу машини, що забезпечують найбільшу надійність і безпеку її роботи
-  величину максимального навантаження на двигун.

**Перед початком роботи машиніст вагона зобов'язаний:** перевірити стан покриття і тиск у балонах коліс, перевірити рівень мастила у відповідних місцях, провести змащування

машини в місцях, що потребують щоденного змащування та поповнення, перевірити роботу гідравлічної та гальмівної систем.

***Забороняється експлуатувати несправні вагони при несправності гальм, рульового керування, фар, сигнальних пристроїв, механізму намотування кабелю, пошкодженні кабелю електроживлення.***

Не рідше одного разу на тиждень механік дільниці або за його письмовим дорученням інший працівник, який має відповідну кваліфікацію, здійснює огляд технічного стану кожного вагона, що працює на дільниці. Особливу увагу потрібно звертати на пристрої, що забезпечують безпеку руху (гальма, рульове керування, трубопроводи, електричну частину). Результати огляду необхідно заносити до Журналу огляду технічного стану вагонів за формою, визначеною технічним керівником гірничого підприємства.

Операції, пов'язані з технічним оглядом, усуненням несправностей, очищенням машини, а також підготовкою машини до роботи, необхідно виконувати тільки за умови відключення струму, що живить самохідний вагон.

Машиніст може усувати дрібні несправності вагона (за винятком електричної частини).

Під час ремонту вагона, а також на час вимушеної відсутності машиніста необхідно надійно загальмувати вагон, вимкнути електричний привод і кабель електроживлення.

До електроапаратури вагона, а також до силових агрегатів дозволяється допускати тільки працівників, які мають кваліфікаційну групу з електробезпеки не нижче III, одержану відповідно до НПАОП 40.1-1.21-98.

Після закінчення роботи водій зобов'язаний: очистити вагон; записати в книгу (журнал) прийому-здачі змін про усі відступи від нормальної роботи устаткування, які мали місце за час його роботи; відключити і заблокувати пускач електроживлення вагона; зафіксувати храповий механізм гальма для недопущення розгальмування вагона в разі випадкового натиснення на педаль гальма.

У разі застосування самохідних вагонів в комплексі з комбайном мають виконуватися вимоги пункту 3 глави 2 цього розділу щодо зазорів між самохідним вагоном і стінками виробок та швидкостей його руху.

Застосовувати самохідні вагони дозволяється у виробках, ширина яких перевищує габаритний розмір вагона по ширині не менше ніж на 400 мм (по 200 мм з кожного боку). По висоті зазор між покрівлею виробки і частинами машини (вантажу), що найбільш виступають, має бути не менше ніж 300 мм. Зазначені зазори необхідно дотримувати також і на закругленнях виробок.

*Максимальну швидкість руху навантаженого вагона у виробках шириною по низу від 3,0 м до 3,8 м дозволяється допускати не більше ніж 7 км/год., а порожнього – 8 км/год. У виробках шириною по низу понад 3,8 м, швидкість руху навантаженого і порожнього вагона дозволяється допускати відповідно до паспортних даних вагона. Під час проїзду закруглень виробок швидкість руху вагона необхідно витримувати не більше 3 км/год.*

Для контролю швидкості руху на вагонах необхідно встановлювати обмежувачі швидкості руху.

Пересуватися працівникам у виробках, де відбувається рух самохідного вагона, дозволяється за умови, якщо ширина виробки по низу більше габариту вагона не менше ніж на 1,3 м. Частина виробки, що призначена для проходу працівників, необхідно чітко відмежувати.

Забороняється здійснювати рух самохідного вагона або залишати його на боці

виробки, призначеної для пересування працівників згідно до ПВР.

Забороняється знаходження працівників у межах маршруту вагону у виробці шириною по низу менше 3,8 м. При цьому усі можливі входи на трасу руху вагона необхідно обладнати світловим табло «Прохід заборонено!» або освітленим заборонним знаком. Відключати світлове табло або заборонний знак дозволяється тільки машиністу самохідного вагона.

Прохід працівників виробкою шириною по низу менше 3,8 м, де передбачена робота самохідного вагона, дозволяється тільки з кінцевих пунктів маршруту за умови знаходження самохідного вагона в цьому пункті та лише за узгодженням із машиністом вагона. Одночасно вагон потрібно зупиняти. Рух вагона поновлюється лише після надходження сигналу щодо відсутності працівників на трасі руху.

З метою оповіщення машиніста самохідного вагона щодо відсутності працівників на трасі руху вагона, кінцеві пункти траси необхідно облаштовувати двосторонньою світловою сигналізацією.

Кнопки подавання сигналів необхідно облаштовувати на трасі руху самохідного і на відстані не більше ніж 5 м від зазначених кінцевих пунктів траси.

Під час роботи самохідного вагона в комплексі з пересувними або стаціонарними бункер-перевантажувачами та у місці перевантаження швидкість руху вагона необхідно витримувати не більше 3 км/год. На перевантажувачі потрібно встановлювати світловий сигнал, що добре видимий із боку місця перебування машиніста.

Допускається наявність у кабелі електроживлення вагона з'єднань, вулканізованих тільки гарячим способом, і не більше двох на 100 м довжини кабелю.

Забороняється тримати кабель самохідного вагона під напругою у вигляді «бухт» і «вісімок».

Навантаження і розвантаження самохідного вагона необхідно проводити тільки у присутності машиніста вагона, який повинен знаходитися біля пульта керування вагона.

Подавати самохідний вагон під навантаження конвеєра перевантажувача або комбайна необхідно з таким розрахунком, щоб кінець цього конвеєра був на рівні початку звуження бункера вагона.

Рух вагона під час навантаження необхідно регулювати таким чином, щоб він відповідав усім рухам перевантажувача або комбайна.

#### **4. Пожежна безпека під час експлуатації самохідного устаткування**

Технічний керівник шахти (рудника) або уповноважена ним особа та особа, яка безпосередньо відповідає за експлуатацію самохідного (нерейкового) обладнання зобов'язані забезпечити пожежну безпеку.

Кожну самохідну машину необхідно забезпечити ручними вуглекислотними (порошковими) вогнегасниками.

У складах ПММ згідно з вимогами ДБН В.2.5-56:2010 необхідно встановити автоматичні установки пожежогасіння та автоматичні установки пожежної сигналізації, сигнал про спрацювання яких вивести у місця, визначені ПЛА шахти.

У місцях розташування ручних пожежних сповіщувачів, згідно з вимогами державного стандарту «Протипожежний захист. Знаки безпеки. Форма та колір» (ДСТУ ISO 6309:2007), необхідно встановлювати знаки пожежної безпеки із зображенням ручного пожежного сповіщувача.

Кожна самохідна машина з ДВЗ має бути обладнана ручними

вогнегасниками та іншими засобами пожежогасіння. Нові машини, що приймаються в експлуатацію, мають бути обладнані, окрім зазначеного вище, системою автоматичного пожежогасіння відсіку силового агрегату.

**Під час експлуатації машин із ДВЗ необхідно дотримуватись заходів пожежної безпеки:**

- ✓ не допускати витоків палива і мастила в з'єднаннях паливо- та мастилопроводів, а також появи на машині бруду, змішаного з паливом і мастилом;
- ✓ не палити та не користуватися відкритим вогнем під час заправлення баків паливом і мастилом;
- ✓ заправлення баків паливом і мастилом проводити в спеціально відведених місцях і лише закритим способом (за допомогою заправних пістолетів і шлангів);
- ✓ не зберігати на машині та поблизу місць її роботи паливо, мастило, замаслені або просочені паливом обтиральні матеріали;
- ✓ на час заправлення машини її двигун необхідно зупиняти. На відстані не менше 5 м не має бути інших працюючих машин з ДВЗ.

У місцях, де зберігаються або знаходяться ГР, та на відстані не менше ніж 20 м від них, палити та користуватися відкритим вогнем забороняється.

Щоб уникнути утворення іскор під час переміщення посудин із ГР та ударів під час їх відкривання, забороняється застосовувати залізні лопати та інші інструменти. Для цих робіт на складі ПММ необхідно мати комплект спеціальних інструментів із матеріалу, що не утворює іскор.

Забороняється зливати ГР у водостічну канавку, на ґрунт і стінки виробок. На місці, де пролита ГР, і на відстані не менше ніж 10 м від нього усі роботи необхідно припинити до повного збору і видалення ГР.

Розлиту ГР необхідно збирати за допомогою піску або інших інертних сипких матеріалів. Використані матеріали необхідно збирати у спеціальні металеві ящики з кришками та видавати на поверхню або до складу ПММ.

Обтиральні матеріали (ганчір'я, клячки тощо) необхідно зберігати у постійних пунктах обслуговування машин у металевих ящиках, що щільно закриваються, не більше ніж 20 кг у кожному ящику.

Під час транспортування, перекачування та зберігання ГР необхідно здійснювати заходи з унеможливлення виникнення пожежі від статичної електрики (заземлення цистерн, трубопроводів тощо).

На шляху руху посудин із ГР застосування відкритого вогню необхідно тимчасово припинити на час, поки посудини з ГР знаходяться від місця проведення робіт на відстані менше ніж 20 м.

До складу потягу, що перевозить ГР, забороняється включати вагонетки з іншими вантажами. На електровозі або у вагонах з ГР повинно бути не менше двох вуглекислотних (порошкових) вогнегасників.

Вивід вихлопних газів самохідних машин, що перевозять ГР, необхідно передбачити так, щоб унеможливити виникнення пожежі від попадання на ГР полум'я з вихлопної труби машини.

15. Дозволяється подавати дизельне паливо та змащувальні мастила з поверхні у склад ПММ, а також перекачувати ПММ по трубопроводах, прокладених у свердловинах і підземних виробках, згідно з окремим проектом, який має бути узгоджено з органом

виконавчої влади з нагляду за охороною праці та АРС.

У пунктах обслуговування машин (у тому числі тимчасових) та на відстані не менше ніж 20 м від них дозволяється застосовувати відкритий вогонь за дозволом керівника дільниці (механіка) за умови повного видалення з них ГР (у тому числі пролитих на ґрунт і стінки виробок).

У вказаних місцях повинні бути вивішені плакати з написом «Палити і користуватися відкритим вогнем заборонено!».

Пункти обслуговування машин необхідно укомплектовувати відповідними засобами пожежогасіння, матеріалами та інвентарем: п'ятьма вуглекислотними (порошковими) вогнегасниками; 0,4 м<sup>3</sup> піску; двома лопатами; двома відрами; ломами; шматком брезенту розміром 3×2 м, просоченим негорючою речовиною; протипожежною водяною магістраллю з краном, оснащеним відводом під пожежний рукав довжиною не менше ніж 20 м із брандспойтом (пожежним стволем). Все це необхідно зберігати в спеціальній ніші біля входу в пункт із боку свіжого струменя повітря та на відстані 10–15 м від входу в пункт.

У шахтах (рудниках), що не мають водопроводів, за погодженням із АРС необхідно облаштовувати необхідні ємності з водою та насосні установки або засоби гасіння пожежі водою замінювати іншими додатковими засобами.

Склади ПММ і гаражі необхідно облаштовувати телефонним зв'язком. У складі ПММ телефон необхідно встановлювати поза камерою, в якій знаходяться резервуари з ГР, але не далі ніж 20 м від складу.

Для оповіщення працівників про виникнення аварії (пожежі) склади ПММ необхідно облаштовувати системою сигналізації, підключеної до загальношахтної аварійної сигналізації та оповіщення.

Персонал, що обслуговує склади ПММ і пункти миття деталей ГР, повинен мати в якості індивідуального освітлення акумуляторні лампи у вибухозахищеному виконанні, а також індивідуальні ізолюючі саморятівники.

Пункти обслуговування машин необхідно облаштовувати не ближче ніж 5 м від тролейної лінії електровозної відкатки.

Для відведення статичної електрики резервуари, трубопроводи і апаратуру в усіх камерах із ГР необхідно облаштовувати заземленням.

Забруднені ГР і просочені ними матеріали (після миття, протирання деталей, зібрані з ґрунту виробок, що злилися з картерів двигунів) необхідно зливати у спеціальні посудини не рідше одного разу на три доби та видавати на поверхню.



### **Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

1. Які працівники допускаються до керування машинами з ДВЗ?
2. Яка швидкість руху самоїдної машини на прямолінійних ділянках?
3. Чим повинні бути оснащені самохідні машини?
4. Які документи повинні вестись на машину?
5. Правила безпеки під час зберігання ПММ.
6. Правила безпеки перед початком роботи.

### **Література**

1. К. Н. Ткачук Охорона праці (підручник для студентів гірничих спеціальностей вищих закладів освіти). - К. 1998. - с.295-305

# ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

## Базова

1. "Единые правила безопасности при разработке рудных , нерудных и рассыпных месторождений подземным способом". М."Недра" 1977
2. "Единые правила безопасности при разработке место -рождений полезных ископаемых открытым способом. М." Недра" 1972
3. " Единые правила безопасности при взрывных работах". Киев. "Норматив" 1992
4. К.Н. Ткачук та інші " Охорона праці" Київ. " Норматив"
5. А.Е. Умнов " Охрана труда в горнорудной промышленности" М." Недра" 1985
6. В.Б. Бурлаков, В.М. Вексельман " Техника безопасности в горнорудной промышленности".Киев " Техника" 1976
7. В.М. Вексельман, Л.З.Синенко " Охрана труда и техника безопасности на железорудной шахте". Киев." Техника" 1980
8. В.И. Николин, Е.С.Матлак " Охрана окружающей среды в горной промышленности". " Вища освіта"

## Додаткова література

1. И.А. Бабакин " Система безопасности труда на горных предприятиях".
2. К.З. Ушаков " Охрана труда" М. " Недра" 1986
3. В.Ф.Кобевник " Охрана труда" " Вища освіта" 1990

## Інтернет-ресурси

- 1 <http://www.dnopr.kiev.ua> - Офіційний сайт Держгірпромнагляду.
- 2 <http://www.mon.gov.ua> - Офіційний сайт Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України.
- 3 <http://www.mns.gov.ua> - Офіційний сайт Міністерства надзвичайних ситуацій України.
- 4 <http://www.social.org.ua> - Офіційний сайт Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України.
- 5 <http://portal.rada.gov.ua> - Офіційний веб-сайт Верховної Ради України.
- 6 <http://www.iacis.ru> - Официальный сайт Межпарламентской Ассамблеи государств–участников Содружества Независимых Государств (МПА СНГ).
- 7 <http://base.safework.ru/iloenc> - Энциклопедия по охране и безопасности труда МОТ.
- 8 <http://base.safework.ru/safework> - Библиотека безопасного труда МОТ.
- 9 <http://www.nau.ua> - Інформаційно-пошукова правова система «Нормативні акти України (НАУ)».
- 10 <http://www.budinfo.com.ua> - Портал «Украина строительная: строительные компании Украины, строительные стандарты: ДБН ГОСТ ДСТУ».