

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ГІРНИЧИЙ КОЛЕДЖ  
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ  
«КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**



# **КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ**

*з навчальної дисципліни*  
**«Основи охорони праці»**

Кривий Ріг, 2017

# Зміст

ВСТУП		4
Тема 1	Соціальне партнерство (соціальний діалог) в охороні праці. Соціальний діалог в Європейському Союзі.	5
Тема 2	Основні законодавчі та нормативно-правові акти з охорони праці в галузі	11
Тема 3	Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці	18
Тема 8	Розслідування нещасного випадку в галузі	23
Тема 9	Методи аналізу, прогнозування, профілактики виробничого травматизму та професійних захворювань	28
Тема 10	Аналіз ризику виникнення небезпеки підприємств, виробничих і допоміжних приміщень	33
Тема 11	Кліматичні умови на гірничих виробництвах	33
Тема 12	Рудничний пил як професійна шкідливість. Засоби боротьби з пилом. Контроль запилення. Допустимі норми запилення.	38
Тема 13	Тринітротолуол та його вплив на людину. Профілактика тринітротолуолової інтоксикації.	46
Тема 14	Захист від шуму та вібрації. Дія шуму і вібрації на організм людини. Шкідливість шуму та вібрації.	51
Тема 15	Види промислового освітлення. Штучне освітлення гірничих виробок: стаціонарне, переносне, індивідуальне.	59
Тема 16	Захист від виробничого травматизму і надання першої допомоги постраждалим	64
Тема 18	Вимоги безпеки при перевезенні чи переміщенні людей у кар'єрах	70
Тема 19	Попередження зсувів і обвалів	73
Тема 20	Безпека при експлуатації залізничного і автомобільного транспорту	84
Тема 21	Безпека при експлуатації конвеєрного транспорту	92
Тема 22	Безпека при експлуатації підвісних канатних доріг	94
Тема 23	Вимоги безпеки при зберіганні та транспортуванні вибухових матеріалів	97
Тема 24	Організація безпечного проведення підривних робіт на кар'єрах. Безпека при ліквідації відказів зарядів	101
Тема 25	Визначення небезпечних зон за умови розльоту шматків породи	107
Тема 26	Розрахунок відстаней, безпечних за дією ударної повітряної хвилі при вибухах	110
Тема 27	Вимоги безпеки при виготовленні найпростіших гранульованих та емульсійних вибухових речовин	118
Тема 28	Маркування електродетонаторів і детонаторів у металевих гільзах	121
Тема 29	Безпека при обслуговуванні дробарок. Безпека під час монтажу і пересуванні конвеєрів	124
Тема 30	Вимоги до водовідливних установок	127

Тема 31	Класифікація пожеж. Причини виникнення та розповсюдження пожеж. Профілактика розвитку пожеж і забезпечення безпеки для людей.	129
Тема 32	Державна воєнізована гірничо-рятувальна служба (ДВГРС). Організація внутрішньої служби, підготовка і тренування бійців ДВГРС.	139
Тема 33	Вимоги до якості карєрних вод при їх викиді в водні об'єкти та використання для промислового водо забезпечення. Охорона водних ресурсів в гірничо-видобувній промисловості. Очищення вод: механічним, хімічним, фізичним і біологічним методами.	148
	Рекомендована література	155

## **ВСТУП**

«Охорона праці в галузі» — нормативна дисципліна, яку вивчають у навчальних закладах з метою формування в майбутніх фахівців знань про стан і проблеми охорони праці в галузі, що відповідає напряду 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 в галузі», 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.

Цей курс лекцій «Охорона праці в галузі», 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.

# **ТЕМА 1 Соціальне партнерство (соціальний діалог) в охороні праці. Соціальний діалог в Європейському Союзі.**

Мета: Надати знання щодо відношення Європейського союзу до охорони праці та діяльності національних тристоронніх органів у країнах Європейського союзу

## **План лекції**

1. СТАН БЕЗПЕКИ ПРАЦІ В СВІТІ
2. СОЦІАЛЬНИЙ ДІАЛОГ В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ І УКРАЇНІ
  - 2.1 Структура та діяльність національних тристоронніх органів у країнах Європейського Союзу
  - 2.2 Практика ведення соціального діалогу

### **1. СТАН БЕЗПЕКИ ПРАЦІ В СВІТІ**

Стан справ з охороною праці у світі стає все більш актуальною проблемою як для профспілок, так і для міждержавних структур, насамперед Міжнародної організації праці. МОП розглядає цю тему як частину своєї Програми гідної праці. Підвищена увага до проблем безпеки праці пояснюється в першу чергу тим, що з кожним роком, незважаючи на заходи, що вживаються, у різних країнах зростає рівень виробничого травматизму, у тому числі зі смертельними наслідками, і кількість профзахворювань. Причому це стосується і тих країн, де їм приділяється, здавалося б, підвищена увага. До сфери безпеки праці все більшою мірою залучаються питання, пов'язані з самопочуттям працівника, і фактори, що побічно впливають на трудову діяльність,— вживання алкоголю, наркотиків і навіть інтернетозалежність (за даними Стенфордського університету, в США 14% жителів мають таку залежність).

Згідно з даними МОП, щороку в світі реєструється приблизно 270 млн. нещасних випадків, пов'язаних з трудовою діяльністю людини, і 160 млн. професійних захворювань. На виробництві гине майже 354 тис. працівників, з них у країнах з розвинутою ринковою економікою — 16,2 тис, у колишніх соцкраїнах — 21,4 тис, у Китаї — 73,6 тис, в Індії — 48,2 тис, в інших країнах Азії і Тихого океану — 83 тис, у країнах Близького Сходу — 28 тис, у країнах Африки південніше Сахари — 54,7 тис, у країнах Латинської Америки та Карибського басейну — 28,6 тис. (цифри округлено.— *Прим, автора*). Близько 12 тис. загиблих — діти.

До цих даних необхідно додати кількість тих, хто одержав профзахворювання і вибув з виробничого процесу,— цей показник у 2004 р. становив 2,2 млн. осіб, причому серед захворювань 32% становили онкологічні, 23% — серцево-судинні, 19% — травматологічні, 17% — інфекційні.

*Щодня у світі відсутні на робочому місці внаслідок хвороби (тимчасової непрацездатності) близько 5% робочої сили. Через витрати, пов'язані з нещасними*

*випадками на виробництві, втрачається до 1250 млрд. доларів США, або майже 4% світового валового внутрішнього продукту.*

Взагалі галузевий аспект безпеки праці потребує окремого розгляду, оскільки деякі галузі економіки є найбільш небезпечними для зайнятих у них працівників.

*Велика кількість нещасних випадків на виробництві стається на дрібних і середніх приватних підприємствах. У Бельгії, наприклад, половина нещасних випадків зі смертельними наслідками і 40% профзахворювань припадає на підприємства з кількістю працівників до 100 осіб. В Австрії в 2001 р. створено спеціальний підрозділ (Всесвітня служба страхування від нещасних випадків на виробництві — AUVA) для обслуговування підприємств з чисельністю працюючих менш як 50 осіб.*

Багато уваги приділяється питанням охорони праці та здоров'я на виробництві у Європейському Союзі і країнах, що входять до нього. У структурі ЄС є кілька органів, які спеціально займаються проблемами трудового життя. З числа тем, що особливо досліджуються у ЄС, відзначимо проблему стресів на робочому місці. Зазначене агентство ЄС визначило стрес як «негативно забарвлену емоційну реакцію на трудовий процес, що виникає внаслідок психічних перенавантажень працівників, у тому числі через надмірні вимоги до роботи, авторитарного керівництва, конфліктів на робочому місці, насильства і моббінгу». До «класичних» факторів стресу віднесено також шуми, вібрацію та монотонність праці. За даними агентства, до 40 млн. працівників у країнах ЄС страждають на захворювання, пов'язані зі стресом. На наслідки стресів припадає 25% робочих днів, пропущених через хворобу, а витрати тільки з оплати лікарняних у зв'язку з цим становлять 20 млн. євро на рік. У цілому ж економічні втрати від стресу оцінюються в 150 млн. євро.

*Комісія ЄС прийняла рішення розробити Європейську стратегію з питань трудового середовища на період до 2012 р. Європейська конфедерація профспілок (ЄКП) запропонувала включити до неї превентивні заходи в галузі безпеки праці, ввести в країнах ЄС регіональних уповноважених з охорони праці та посилити санкції стосовно роботодавців, винних у порушенні правил безпеки на виробництві, а також поширити положення цієї стратегії на працюючих у рамках нетипової зайнятості.*

Серйозно ставляться у ЄС до проблеми вживання алкоголю і наркотиків як до фактора, що негативно впливає на продуктивність і безпеку праці. Хоча в країнах ЄС алкогольно залежними вважаються лише 5% працівників, зловживання алкоголем є головною причиною смерті молоді у віці 15—19 років і 30—50% дорожньо-транспортних подій. Найбільш «питущими» країнами визнано Ірландію (12,3 л чистого алкоголю на рік на одного дорослого жителя), Румунію (11,7 л) і Швецію (10 л). У Фінляндії з причин, пов'язаних із вживанням алкоголю, щороку втрачається близько 5 млн. робочих годин, або 2,5 робочого дня на одного працівника. За даними ВООЗ, у 2002 р. у країнах ЄС із вживанням алкоголю було пов'язано 600 тис. нещасних випадків на виробництві зі смертельними наслідками, їх середньорічне зростання перевищує 7%.

Ще кілька цифр по ЄС: на нічних роботах у країнах ЄС у 2004 р. було зайнято близько 20 млн. працюючих, або 12% економічно активного населення;

найвищі показники відзначено у Великобританії (21,3%), Ісландії (19,2%) та Австрії (12,8%), найнижчі — в Іспанії (9,9%).

## **2. СОЦІАЛЬНИЙ ДІАЛОГ В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ Й УКРАЇНА**

У Європейському Союзі соціальний діалог став прогресивною частиною загальної стратегії, яка забезпечила конкурентоспроможнішу позицію Європи у стосунках з основними партнерами у світі.

Однією з найхарактерніших особливостей розвитку політичних і соціальних процесів у країнах, які взяли орієнтацію на членство в ЄС, стало широке застосування вже успішно випробуваних на практиці форм соціальної демократії з участю громадян в ухваленні політичних і економічних рішень, контролю за їх реалізацією у важливих напрямках політичної діяльності владних інститутів.

Ця тенденція дедалі більше стає виразником критичного погляду на перспективи розвитку парламентської демократії та її можливості задовольняти інтереси різних соціальних груп. Проблеми форм регулювання відносин у суспільстві найбільше зосереджуються сьогодні у сфері економіки, адже в основі добробуту мають бути такі механізми регуляції, які сприяли б ефективному розв'язанню економічних питань в інтересах усього суспільства. У сфері соціально-трудова відносин такою формою демократичного регулювання, прийнятою для всіх її суб'єктів, став соціальний діалог.

### **Структура та діяльність національних тристоронніх органів у країнах Європейського Союзу**

В Україні, згідно з законом «Про соціальний діалог в Україні», який набрав чинності з 18.01.2011 р., передбачено формування порядку утворення, склад та організацію роботи Національної тристоронньої соціально-економічної ради та територіальних соціально-економічних рад у регіонах.

Соціальний діалог, згідно з законом, – процес визначення та зближення позицій, досягнення спільних домовленостей та прийняття узгоджених рішень сторонами соціального діалогу, які представляють інтереси працівників, роботодавців та органів виконавчої влади і органів місцевого самоврядування, з питань формування та реалізації державної соціальної та економічної політики, регулювання трудових, соціальних, економічних відносин.

Однією з їх характеристик є розвиток демократії в основних сферах соціально-економічного життя держави, систематична участь громадян у розробці пріоритетних для регіону рішень та контроль за їх реалізацією у важливих, з погляду інтересів громадян, напрямках діяльності.

### **Практика ведення соціального діалогу**

#### ***Політика зайнятості***

Країни Європейського Союзу обрали надзвичайно широкі рамки національного соціального діалогу, що виходять далеко за межі обговорення більш традиційних питань. У центрі політичних інтересів держав-членів ЄС перебуває питання зайнятості. Високий рівень зайнятості визнано головним елементом винайдення шляхів розв'язання найбільш нагальних національних проблем, скажімо, старіння населення, стабільність пенсійного забезпечення, конкурентоспроможність чи соціальна єдність.

Роль соціальних партнерів у реалізації стратегії зайнятості є вирішальною. Вони несуть головну відповідальність за проведення модернізації методів

організації праці: ведення переговорів і виконання на всіх відповідних рівнях угод, спрямованих на модернізацію методів організації праці, сприяння досягненню необхідного балансу між гнучкістю та гарантією роботи, підвищення якості робочих місць (запровадження нових технологій, нових форм роботи тощо).

Соціальні партнери завжди володіють інформацією про ринок праці, що дуже важливо для успішного проведення політики зайнятості, і є головними учасниками ефективного виконання погодженої політики. Всі залучені сторони мають доступ до надійних статистичних даних, іншої потрібної інформації та технічні можливості для виконання покладених на них завдань.

### ***Політика оплати праці***

Країни Європейського Союзу ще на самому початку економічних реформ відмовились від адміністративних та центральних планових механізмів і методів установа заробітної плати, чим відкрили широку дорогу соціальному діалогу. Питання заробітної плати вирішується шляхом колективних переговорів або індивідуально, на рівні підприємства.

Національний соціальний діалог допомагає роботодавцям і працівникам у веденні переговорів про підвищення рівня заробітної плати на галузевому або виробничому рівні з урахуванням національних інтересів. Приклади такої політики є в багатьох промислово розвинених країнах і часто закріплені середньостроковими соціальними пактами. Більшість держав з перехідною економікою, зокрема й Україна, досі застосовують дещо традиційніші методи – щорічні генеральні угоди, які часто-густо є переліком поставлених цілей і не представляють реальних, узгоджених між урядом та соціальними партнерами стратегій.

Політику оплати праці ЄС розглядає як частину макроекономічної політики, спрямованої на збереження стабільності цін, особливо із запровадженням єврозони. Зростання заробітної плати в зазначених державах має відображати різні економічні ситуації та ситуації у сфері зайнятості. Уряд зобов'язаний створювати сприятливі умови для ведення соціальними партнерами переговорів про заробітну плату, які мусять надзвичайно відповідально діяти і укладати угоди відповідно до загальних принципів, передбачених засадами економічної політики.

Оскільки заробітна плата визнана основою забезпечення сім'ї годувальника, одним із традиційних засобів соціального захисту найманих працівників, є конвенції, спрямовані на захист їхніх вимог у разі неплатоспроможності роботодавця. Запроваджено новий інструмент захисту таких вимог – гарантійні фонди.

### ***Політика розвитку трудових ресурсів та професійної підготовки***

У більшості країн європейської співдружності розвиток трудових ресурсів і професійна підготовка у довгочасній перспективі стали одним з головних питань діалогу між соціальними партнерами. Однак масштаби ефективності соціального діалогу і партнерства в забезпеченні професійної підготовки на сьогодні обмежені можливостями і наявними ресурсами учасників. Вони відрізняються залежно від країни, галузі, масштабів підприємств.

Важливу роль відіграють національні тристоронні органи, які забезпечують політичні орієнтири для національної, економічної, соціальної та трудової політики.



Загальна тенденція полягала у створенні національної бази (за підтримки соціальних партнерів) для розвитку людських ресурсів і професійної підготовки, що надає загальні рекомендації для реформування систем освіти і професійної підготовки в новій перспективі постійного навчання. Загалом уряд ініціював створення такої бази, але за підтримки та участі соціальних партнерів. Під різними назвами було створено тристоронні та двосторонні інститути (навчальні ради або правління) для регулювання питань навчання та професійної підготовки.

### ***Соціальний захист***

Практично всі західноєвропейські держави вдосконалювали свої системи соціального страхування. Для прикладу, німецька модель соціальної політики передбачала тісний зв'язок соціального страхування та ринку праці з активною ініціативою держави і роботодавців в економічних процесах. Це й був шлях до заможності по-німецьки. У Франції головною метою такої політики стало поширення солідарності. Не випадково саме французька стратегія згодом довела свою перспективність і з часом почала переважати в концепціях країн ЄС.

На межі ХХ–ХХІ століть розуміння суті процесу соціального забезпечення незмінно ґрунтується на нормах міжнародного права, одним із визначальних джерел якого вважається Європейська хартія про основні соціальні права трудящих, статтею 10 тут закріплено права у сфері соціального забезпечення. Отже, громадяни, що працюють, мають право на адекватний до одержаного доходу соціальний захист та соціальне забезпечення в разі втрати заробітку, що настає в результаті соціального ризику. Громадянам, які не працюють, не мають засобів до існування, гарантоване право на соціальну допомогу в розмірі прожиткового мінімуму.

### ***Трудове законодавство***

Усі країни-кандидати для вступу до Євросоюзу провели реформування трудового законодавства для узгодження з нормами ЄС та для його більшої адаптації до змінних потреб ринків праці. Така адаптація є постійним процесом, у якому мають брати активну участь соціальні партнери.

Членство в ЄС і економічна глобалізація означають, що працівники підприємств та їхнє керівництво мають швидко пристосовуватися до вимог міжнародної конкуренції, а також до циклічних та структурних змін. Мобільність робочої сили і нові моделі організації праці повною мірою впливають на гарантію зайнятості.

Така ситуація, яка є реальною і неминучою, повинна супроводжуватись створенням нової законодавчої бази, що відповідає потребам роботодавців і найманих працівників. Баланс інтересів обох сторін соціально-трудова відносин забезпечується шляхом серйозного і тривалого діалогу. Це повністю визнається в Директивах ЄС про зайнятість, які закликають соціальних партнерів «вести переговори та виконувати угоди на всіх відповідних рівнях, модернізувати методи організації праці, включаючи гнучкий графік роботи для підвищення продуктивності і конкурентоспроможності підприємства, досягнення необхідного балансу між гнучкістю та гарантією роботи і підвищенням якості робочих місць».

Ще одним важливим питанням для соціального діалогу є запровадження і

широке використання так званих нетипових трудових відносин, таких, як неповний робочий день/тиждень, контракти зайнятості з визначеним строком дії, випробні контракти. Правові рамки таких видів трудових відносин визначаються після консультацій та за погодженням із соціальними партнерами для узгодження інтересів сторін. Такі системи, в разі їх належного використання, також можуть слугувати корисним інструментом для узгодження професійних та сімейних обов'язків або для полегшення охоплення тих категорій працівників, які перебувають у несприятливому становищі (молодь, працівники похилого віку, інваліди тощо) на ринку праці.

### ***Безпека та гігієна праці***

В ЄС близько 50 відсотків міжнародних норм МОП, прийнятих Міжнародною конфедерацією праці, так чи інакше стосуються охорони здоров'я. В 1974 році створено Консультативний комітет з питань безпеки, гігієни праці та охорони здоров'я на робочих місцях, що має тристоронню структуру, завдання якого полягає у наданні допомоги Європейській комісії та активізації співпраці між національною адміністрацією, профспілками й організаціями роботодавців.

### ***Результати соціального діалогу в країнах ЄС***

За даними синтетичної оцінки соціально-трудова відносин Європейської комісії (2000 рік), протягом останнього десятиріччя соціальні партнери узгодили на європейському рівні понад 100 різних спільних документів та 6 загальних порозумінь. Три з останніх було включено до директив, і, отже, вони стали обов'язковими в системі європейського права.

Подальші переговори на європейському рівні значно посприяли поміркованому зростанню оплати, що зі зменшенням реальних одиничних коштів праці на 6 відсотків (1991–1998 рр.) відкрило дорогу для значного зниження рівня інфляції, який на сьогодні перебуває на рівні двох відсотків (до половини 90-х років цей показник сягав 10 відсотків).

Соціальний діалог на рівні секторів відіграв істотну роль у проведенні реструктуризації багатьох галузей економіки, які зіткнулись із серйозними викликами нових технологій та сильним конкурентним тиском внаслідок глобалізації. Тому альтернативи соціальному діалогу у сфері соціально-трудова відносин для держави, що просувається на шляху соціальної ринкової економіки, немає.

Україна є членом Міжнародної організації праці. Вона ратифікувала 63 конвенції МОП, із них 14 – за роки незалежності. Положення цих конвенцій лягли в основу чинного в Україні законодавства, що регулює соціально-трудова відносини.

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

- 1 Яким визначенням агентство ЄС описує «стрес»?
- 2 Яку структуру має національний тристоронній орган у країнах Європейського Союзу?
- 3 Що представляє собою політика оплати праці?
- 4 Як проводиться політика розвитку трудових ресурсів та професійної підготовки?

**Література:** Зеркалов Д.В. «Охорона праці в галузі» - Київ «Основа» 2011р., стор.24-32

# **ТЕМА 2      Основні законодавчі та нормативно-правові акти з охорони праці в галузі**

Мета: Надати знання по користуванню нормативно-правовою базою з охорони праці.

## **План лекції**

- 1 ОСНОВНІ ЗАКОНОДАВЧІ ТА НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ АКТИ ПРО ОХОРОНУ ПРАЦІ
- 2 НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ
- 3 СИСТЕМА СТАНДАРТІВ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ
- 4 ОСНОВНІ НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ АКТИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

### **1 Система нормативних актів у галузі охорони праці**

Відповідно до статті 3 Закону України «Про охорону праці» (далі – Закону) законодавство про охорону праці складається з цього Закону, Кодексу законів про працю України, Закону України «Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили до втрати працездатності», законів України «Про пожежну безпеку», «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності», «Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності» та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів.

Природно, що в основі всіх цих документів лежить Конституція України.

На рис. 3.1 наведено блок-схема багаторівневості системи нормативних актів у галузі охорони праці (штрих-пунктирні стрілки вказують на окремі документи як приклади НПАОП).

На сьогодні при створенні національного законодавства про охорону праці широко використовуються Конвенції і Рекомендації МОТ, директиви Європейської Ради, досвід нормотворення Росії, Німеччини, Великобританії та інших країн світу.

Останнім часом представники нашої країни беруть участь у різноманітних міжнародних проектах. Тому статтею 3 Закону передбачено – «якщо міжнародним договором, згода на обов’язковість якого надана Верховною Радою України, встановлено інші норми, ніж ті, що передбачені законодавством України про охорону праці, застосовуються норми міжнародного договору».

Порядок опрацювання і затвердження власних нормативних актів з охорони праці, тобто тих, що діють на підприємстві, визначений НПАОП 0.00-6.03-93 «Порядок опрацювання та затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві».



Рис. 3.1. Блок-схема багаторівневості системи нормативних актів у галузі охорони праці

Слід зазначити, що з прийняттям в 1992 році Закону було вирішено три основних завдання:

1. *По-перше*, з прийняттям Закону державні функції нагляду за охороною праці в народному господарстві, які в СРСР виконувались профспілками – громадськими організаціями, вперше були передані Держнаглядом охорони праці – державному комітету, який входив до структури Кабінету Міністрів України (на сьогодні – Держгірпромнагляд), тобто визначена державна структура, яка відповідає за стан охорони праці в Україні .

2. *По-друге*, вперше були чітко визначені обов'язки працівників щодо додержання вимог нормативно-правових актів з охорони праці (ст. 14) та відповідальність робітників всіх категорій за порушення вимог щодо охорони праці (ст. 44).

Вперше на законодавчому рівні було визначено, що кожен працівник несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених Законом, нормами і правилами вимог.

3. Законом (ст. 4) визначені пріоритетні напрямки реалізації конституційного права громадян на їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, серед яких основними є:

- пріоритет життя і здоров'я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності підприємства;
- повна відповідальність роботодавця за створення належних – безпечних і здорових умов праці;
- соціальний захист працівників, повне відшкодування збитків особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- комплексне розв'язання завдань охорони праці;
- підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;
- соціальний захист працівників, повне відшкодування збитків особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- використання економічних методів управління охороною праці, участь держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці;
- використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці на основі міжнародної співпраці.

Трудові відносини між працівниками і роботодавцями в Україні регулюються Кодексом законів про працю (КЗпП) України, відповідно до якого права працюючої людини на охорону праці охороняються всебічно.

## **2 Нормативні документи з охорони праці**

КЗпП містить розділ XI «Охорона праці» (ст. 153–173) та розділ XVIII «Нагляд і контроль за дотриманням законодавства про працю» (ст. 259–265).

Норми охорони праці повинні органічно входити до правил внутрішнього розпорядку організацій і підприємств.

Сьогодні на території України діє широкий спектр нормативних документів з охорони праці – від міждержавних (наприклад, ГОСТ 12. – документи системи стандартів безпеки праці – ССБТ) до нормативних документів конкретних організацій (підприємств).

До нормативно-правових актів з охорони праці відносяться, згідно зі ст. 27

Закону, правила, норми, регламенти, положення, стандарти, інструкції та інші документи, обов'язкові до виконання.

Слід зазначити, що ці нормативні акти повинні регулярно переглядатися – не рідше одного разу на десять років.

Нормативно-правові акти, що діють, наприклад, в будівництві, включають:

– нормативно-правові акти, що поширюються на декілька видів економічної діяльності (код КВЕД 0.00);

– нормативно-правові акти, що поширюються на вироблення електроенергії, газу, тепла (код КВЕД 40);

– нормативно-правові акти, що поширюються на будівництво (код КВЕД 45);

– охорона надр.

Крім наведених вище, питання охорони праці регламентовані державними будівельними нормами – ДБН, основними з яких є:

ДБН А.3.2-2-2009. ССБТ. Охорона праці та промислова безпека у будівництві. Основні положення.

ДБН В.1.2-12-2008. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки.

ДБН А.3.1-5-2009. Організація будівельного виробництва.

### **3 Система стандартів безпеки праці.**

Система стандартів безпеки праці – комплекс взаємопов'язаних стандартів, які містять вимоги, норми і правила, що направлені на забезпечення безпеки праці, збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності. Діючі ГОСТи ССБТ мають шифр 12 і поділяються на 6 підсистем:

0 – організаційно-методичні стандарти;

1 – стандарти вимог і норм за видами небезпечних та шкідливих виробничих факторів;

2 – стандарти вимог безпеки до виробничого обладнання;

3 – стандарти вимог безпеки до виробничих процесів;

4 – стандарти вимог безпеки до засобів захисту працівників;

5 – стандарти вимог безпеки до будинків і споруд. (Підсистеми 6–9 – резерв.) В Україні розробляються державні стандарти України – ДСТУ, які повинні частково замінити діючі ГОСТи ССБТ. Так, наприклад, у галузі охорони праці вже діють:

ДСТУ 2293-99. Охорона праці. Терміни та визначення основних понять.

ДСТУ 2272-93. Пожежна безпека. Терміни та визначення.

ДСТУ 4050-2001. Спецодяг сигнальний. Жилети. Технічні умови.

Згідно з «Положенням про Державну службу гірничого нагляду та промислової безпеки України (Держгірпромнагляд України) (затвердженого Указом Президента України від 6 квітня 2011 року №408/2011) служба «опрацьовує і затверджує правила, норми, інші нормативно-правові акти з промислової безпеки, охорони праці», тобто НПАОПи.

З 01.01.2007 р. державні нормативні акти з охорони праці – ДНАОПи припинили своє існування.

Нормативно-правові акти з охорони праці кодуються згідно з класифікатором (КВЕД) із галузей і підгалузей промислового виробництва.

Приклад кодування нормативно-правового акта, дія якого поширюється на всі види економічної діяльності – «Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів» – НПАОП 0.00-1.01-07.

Скорочена назва нормативного акта	Державний орган, який затвердив нормативний акт	Вид державних нормативних актів	Порядковий номер нормативного акта (в межах цього виду)	Рік затвердження
НПАОП	0.00	1	01	07
<b>Шифр державного органу</b>		<b>Вид державних нормативних актів</b>		
0.00 – Держгірпромнагляд		1 – Правила		
0.01 – Пожежна безпека (МНС)		2 – Стандарти		
0.02 – Безпека руху (МВС)		3 – Норми		
0.03 – Міністерство охорони здоров'я		4 – Положення, статuti		
0.04 – Держатомнагляд		5 – Інструкції керівництва, вказівки		
0.05 – Міністерство праці України		6 – Рекомендації, вимоги		
0.06 – Держстандарт		7 – Технічні умови		
0.07 – Мінрегіонбуд		8 – Переліки, інше		

В Україні видаються Показчик нормативно-правових актів з питань охорони праці (НПАОП), якій постійно оновлюється і поповнюється. Остання його редакція станом на липень 2011 року – це переглянутий ДНАОП – містить біля 800 документів з охорони праці. В додатку 2 наведено нормативно-правові акти, дія яких поширюється на декілька видів економічної діяльності (Витяг з реєстру. Код 0.00)

До Державного реєстру НПАОП включено нормативні акти з охорони праці, затверджені відповідними органами нагляду протягом останніх років, внесено офіційні зміни і доповнення, що містяться в інформаційних показниках, враховано зауваження міністерств і відомств щодо уточнення назв нормативних актів, дат їх затвердження тощо. ССБТ, ДСТУ, ДСанПіН, інструкції до НПАОП не включено – за них відповідають Держспоживстандарт України та відповідні галузеві міністерства.

Види НПАОП (в уніфікованій формі для однакового застосування) мають таке цифрове позначення: правила – 1, переліки – 2, норми – 3, положення – 4, інструкції – 5, порядки – 6, інші – 7.

Реєстр НПАОП є офіційним виданням, що підлягає використанню власниками (уповноваженими ними органами) та посадовими особами підприємств, установ, організацій незалежно від форм власності; посадовими особами і спеціалістами міністерств, відомств, асоціацій, корпорацій та інших об'єднань підприємств, органів державного нагляду за охороною праці, місцевих органів державної виконавчої влади.

Питання з виробничої санітарії на сьогодні містять не тільки ГОСТи ССБТ, але і державні санітарні норми. Так, наприклад, розглянемо вимоги до наступних виробничих факторів – шум (1), вібрація (2), мікроклімат виробничих приміщень (3).

Вимоги до цих факторів нормуються:

1. ГОСТ 12.1.003-83. Шум. Общие требования безопасности. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.

2. ГОСТ 12.1.012-90. Вибрація. Общие требования безопасности. ДСН 3.3.6.039-99. Санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.

3. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.

Протипожежна безпека забезпечується виконанням вимог «Правил пожежної безпеки в Україні» (НАПБ А.01.001-2004) та нормативно-правових актів з пожежної безпеки – НАПБ. /Державний реєстр цих актів – «Реєстр НАПБ», виданий в Україні у 2001 році./

Крім зазначеного вище НАПБ А.01.001-2004 основними, з точки зору забезпечення пожежної безпеки у будівництві, слід вважати:

НАПБ Б.03.002-2007. Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

ДБН В.1.1-7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва.

ДБН В.1.2-7-2008. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека.

#### **4 Основні нормативно-правові акти охорони праці**

- Постанова Кабінету Міністрів України від 25.08.2004 р. № 1112 «Деякі питання розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві».

- НПАОП 0.00-4.03-04 «Положення про Державний реєстр нормативно-правових актів з питань охорони праці». Наказ Держнагляддохоронпраці від 08.06.2004 р. № 151.

- НПАОП 0.00-4.09-07 «Типове положення про комісію з питань охорони праці підприємства». Наказ Держгірпромнагляду від 21.03.2007 р. № 55.

- НПАОП 0.00-4.11-07 «Типове положення про діяльність уповноважених найманими працівниками осіб з питань охорони праці». Наказ Держгірпромнагляду від 21.03.2007 р. № 56.

- НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці». Наказ Держнагляддохоронпраці від 26.01.2005 р. № 15.

- НПАОП 0.00-4.15-98 «Положення про розробку інструкцій з охорони праці». Наказ Держнагляддохоронпраці від 29.01.1998 р. № 9.

- НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці». Наказ Держнагляддохоронпраці від 15.11.2004 р. № 255.

- НПАОП 0.00-4.33-99 «Положення щодо розробки планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій». Наказ Держнагляддохоронпраці від 17.06.1999 р. № 112.

- НПАОП 0.00-6.03-93 «Порядок опрацювання та затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві». Наказ Держнагляддохоронпраці від 21.12.1993 р. № 132.

- НПАОП 0.00-6.13-05 «Порядок організації державного нагляду за охороною праці та гірничого нагляду в системі Держнагляддохоронпраці України». Наказ Держнагляддохоронпраці від 30.03.2004 р. № 92.

- Рекомендації щодо організації роботи кабінету промислової безпеки та охорони праці. Затверджено Головою Держгірпромнагляду 16.01.2008 р.



• Рекомендації щодо побудови, впровадження та удосконалення системи управління охороною праці. Затверджено Головою Держгірпромнагляду 07.02.2008 р.

Нормотворення в галузі охорони праці в Україні найтісніше пов'язане з аналогічним процесом в інших країнах СНД, активно розвивається. Всі зміни і доповнення до діючих норм і правил періодично публікуються в офіційному розділі науково-виробничого журналу «Охорона праці» Держгірпромнагляду.

**Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

- 1 З яких законів складається законодавство України про охорону праці?
- 2 Які документи згідно зі ст. 27 Закону «Про ОП» відносяться до нормативно-правових актів з охорони праці України?
- 3 Дайте визначення «система стандартів безпеки праці».
- 4 За яким принципом кодуються нормативно-правові акти з охорони праці?
- 5 Назвіть назви нормативно-правових актів України.

**Література:** Зеркалов Д.В. «Охорона праці в галузі» - Київ «Основа» 2011р., стор.96-105

# **ТЕМА 3      Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці**

## **План лекції**

- 1 ВИДИ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ЗА ПОРУШЕННЯ ЗАКОНОДАВСТВА З ОХОРОНИ ПРАЦІ
- 2 ДИСЦИПЛІНАРНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
- 3 АДМІНІСТРАТИВНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
- 4 МАТЕРІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
- 5 КРИМІНАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ

Мета: Надати знання щодо видів відповідальності з охорони праці

### **1 Види відповідальності за порушення законодавства з охорони праці**

Закон України «Про охорону праці» передбачає, що за порушення законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці, створення перешкод у діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці, а також представників профспілок, їх організацій та об'єднань винні особи притягаються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної та кримінальної відповідальності. (рис. 4.1)

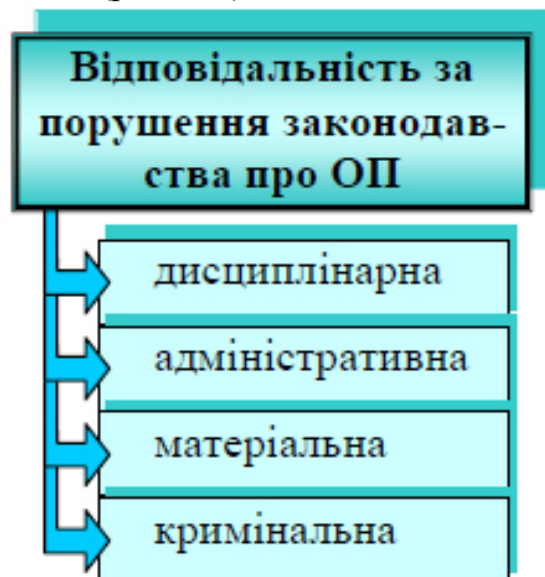


Рис. 4.1 – Види відповідальності

### **2 Дисциплінарна відповідальність**

Дисциплінарна відповідальність полягає в тому, що на винного працівника накладається дисциплінарне стягнення. Ст. 147 КЗпПУ встановлює два види дисциплінарного стягнення: догана та звільнення з роботи. Законами, уставами та положеннями про дисципліну, які діють в деяких галузях (транспорт, гірничодобувна промисловість тощо), можуть бути передбачені для окремих категорій працівників інші дисциплінарні стягнення.

Право накладати дисциплінарні стягнення на працівників має орган, який має право прийняття на роботу цього працівника, а також органи, вищі нього.

Дисциплінарне стягнення може бути накладене за ініціативою органів, що здійснюють державний та громадський контроль за охороною праці.

Профспілковий орган, що підписав колективний договір, має право вимагати від власника чи уповноваженого ним органу розірвання трудового договору (контракту) з керівником або усунення його з посади, якщо він порушує законодавство про працю.

Фахівці служби охорони праці на підприємстві мають право вимагати від посадових осіб усунення від роботи працівників, що не пройшли медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань з охорони праці, що не мають допуску до відповідних робіт або що порушують нормативні акти про охорону праці.

Дисциплінарне стягнення застосовується безпосередньо за виявленням провини, але не пізніше одного місяця від дня його виявлення, не рахуючи часу звільнення працівника від роботи в зв'язку з тимчасовою непрацездатністю або перебуванням його у відпустці. Дисциплінарне стягнення не може бути накладене пізніше шести місяців від дня здійснення провини. Перед тим, як накладати дисциплінарне стягнення, роботодавець зобов'язаний зажадати від працівника, що про винився, письмового пояснення. У випадку, коли працівник не подав пояснення в установлений термін, дисциплінарне стягнення може бути накладене на основі матеріалів, що є у роботодавця.

За кожне порушення може бути застосоване лише одне дисциплінарне стягнення. При виборі дисциплінарного стягнення враховується ступінь тяжкості провини та заподіяна шкода, обставини, за яких здійснена провини, минула робота працівника. Стягнення оголошується в наказі та повідомляється працівнику під розпис.

### **3 Адміністративна відповідальність**

Адміністративна відповідальність настає за будь-які посягання на загальні умови праці. Відповідно до ст. 41 Кодексу України про адміністративні правопорушення порушення вимог законів та нормативно-правових актів з охорони праці тягне за собою адміністративну відповідальність у вигляді накладання штрафу на працівників та, зокрема, посадових осіб підприємств, установ, організацій, а також громадян - власників підприємств чи уповноважених ними осіб.

Адміністративній відповідальності підлягають особи, що досягли на час здійснення адміністративного правопорушення шістнадцяти річного віку.

Право притягати до адміністративної відповідальності працівників, винних у порушенні законів та нормативно-правових актів з охорони праці мають органи державного нагляду за охороною праці.

Максимальний розмір штрафу за порушення законодавства про охорону праці, невиконання розпоряджень посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці може сягати п'яти відсотків місячного фонду заробітної плати юридичної чи фізичної особи, яка використовує найману працю.

Несплата штрафу тягне за собою нарахування на суму штрафу пені у розмірі двох відсотків за кожний день прострочення. Рішення про стягнення штрафу може бути оскаржено в місячний строк у судовому порядку.

### **4 Матеріальна відповідальність**

Матеріальна відповідальність робітників і службовців регламентується

КЗпПУ та іншими нормативними актами, які торкаються цієї відповідальності у трудових відносинах.

Загальними підставами накладення матеріальної відповідальності на працівника є

- наявність прямої дійсної шкоди,
- провина працівника (у формі наміру чи необережності),
- протиправні дії або бездіяльність працівника,
- наявність причинного зв'язку між винуватим та протиправними діями (бездіяльністю) працівника та заподіяною шкодою.

На працівника може бути накладена відповідальність лише при наявності всіх перелічених умов; відсутність хоча б однієї з них виключає матеріальну відповідальність працівника.

Притягнення працівника до кримінальної, адміністративної чи дисциплінарної відповідальності за дії, якими нанесена шкода, не звільнює його від матеріальної відповідальності.

При наявності в діях працівника, яким порушені правила охорони праці, ознак кримінального злочину, на нього може бути покладена повна матеріальна відповідальність, а при відсутності таких ознак на нього покладається відповідальність в межах його середнього місячного заробітку.

Неповнолітні особи є повноправною стороною трудової угоди і повинні нести майнову відповідальність за шкоду, що заподіяна з їх вини, на рівні з усім робітниками та службовцями, без притягнення до процесу відшкодування шкоди їх батьків (опікунів) чи осіб, що їх замінюють.

Ст. 130 КЗпПУ встановлює, що особа, яка заподіяла шкоду підприємству під час виконання трудових обов'язків, може добровільно відшкодувати шкоду шляхом передачі рівноцінного майна або полагодження пошкодженого майна при згоді на це власника.

## **5 Кримінальна відповідальність**

Кримінальна відповідальність за порушення правил охорони праці передбачена ст.ст. 271-275 КК України, що об'єднані в розділ Х «Злочини проти безпеки виробництва», а саме:

- 1 ст. 271 КК України «Порушення вимог законодавства про охорону праці»;
- 2 ст. 272 КК «Порушення правил безпеки під час виконання робіт з підвищеною небезпекою»;
- 3 ст. 273 КК «Порушення правил безпеки на вибухонебезпечних підприємствах або вибухонебезпечних цехах»;
- 4 ст. 274 КК «Порушення ядерної або радіаційної безпеки»
- 5 ст. 275 КК «Порушення правил, що стосуються безпечного використання промислової продукції і безпечної експлуатації будівель і споруд».

Кримінальна відповідальність настає не за будь-яке порушення, а за порушення вимог законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці, якщо це порушення створило загрозу загибелі людей чи настання інших тяжких наслідків або заподіяло шкоду здоров'ю потерпілого чи спричинило загибель людей або інші тяжкі наслідки.

Порушення вимог законодавчих та інших нормативно-правових актів, передбачених вищезазначеними статтями КК України, карається штрафом до

п'ятдесяти неоподатковуваних мінімумі доходів громадян або виправними роботами на строк до двох років, або обмеженням волі на строк до п'яти років, або позбавленням волі на строк до дванадцяти років, з позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до трьох років або без такого.

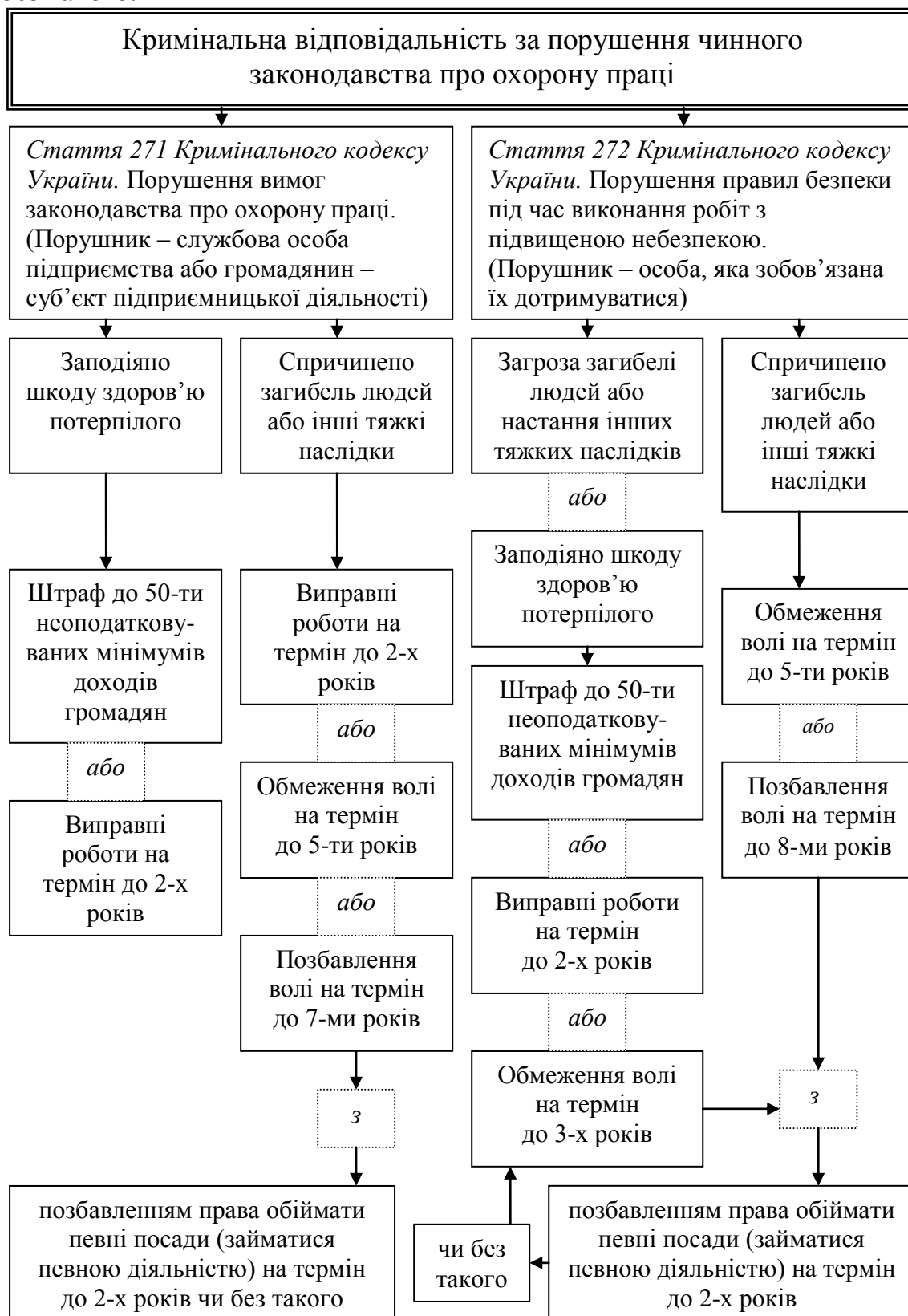


Рис. 4.2 - Види кримінальної відповідальності за порушення чинного законодавства про охорону праці

**Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

- 1 Назвіть види відповідальності за порушення законодавства про охорону праці.
- 2 Види стягнень по дисциплінарній відповідальності.
- 3 У яких випадках настає адміністративна відповідальність?
- 4 У яких випадках настає матеріальна відповідальність?
- 5 У яких випадках настає кримінальна відповідальність?

**Література:** Зеркалов Д.В. «Охорона праці в галузі» - Київ «Основа» 2011р., стор.533-537

# **ТЕМА 8            Розслідування нещасного випадку в галузі**

Мета: Надати знання по розслідуванню нещасного випадку та складанню акту за формою Н-1

## **План лекції**

- 1 ПОРЯДОК РОЗСЛІДУВАННЯ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ
- 2 СКЛАД КОМІСІЇ З РОЗСЛІДУВАННЯ НЕЩАСНОГО ВИПАДКУ
- 3 СПЕЦІАЛЬНЕ РОЗСЛІДУВАННЯ НЕЩАСНОГО ВИПАДКУ
- 4 СКЛАДАННЯ АКТУ ЗА ФОРМОЮ Н-1
- 5 КРИМІНАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ

### **1 Порядок розслідування нещасних випадків на виробництві**

Розслідування нещасних випадків здійснюється відповідно до чинного Положення про порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві (далі – Положення).

*Згідно з цим Положенням розслідуванню підлягають травми, гострі професійні захворювання, отруєння (далі – нещасні випадки), що сталися після одноразового впливу шкідливих речовин або факторів, теплові удари, опіки, обмороження, утеплення, ураження електричним струмом, блискавкою та іонізуючими випромінюваннями, ушкодження, 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 (рис. 3.1).*

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 травмпункту, 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.

## **2 Склад комісії з розслідування нещасного випадку**

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 профспівкової 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 профспівки, 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.



### **3 Спеціальне розслідування нещасного випадку**

Групові та смертельні випадки розслідуються спеціальною комісією (рис. 8.1), 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.

### **4 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 довірений особі; відповідному робочому органу виконавчої дирекції Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та профзахворювань України; відповідному територіальному органу Держгірпромнагляду; профспівковій 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 профспівки 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.



Рис. 8.1 - Матеріали спеціального розслідування нещасного випадку

**Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

- 1 Які травми підлягають розслідуванню?
- 2 Хто входить в комісію по розслідуванню нещасного випадку?
- 3 Коли проводиться спеціальне розслідування нещасного випадку?
- 4 Які документи оформлюються при розслідуванні нещасного випадку?
- 5 Куди надсилаються екземпляри акту форми Н-1?

**Література:** Зеркалов Д.В. «Охорона праці в галузі» - Київ «Основа» 2011р., стор.220-252

# **ТЕМА 9            Методи аналізу, прогнозування, профілактики виробничого травматизму та професійних захворювань**

Мета: Надати знання щодо методів дослідження виробничого травматизму

## **План лекції**

- 1 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ
  - 1.1 СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ
  - 1.2 ТОПОГРАФІЧНІ МЕТОДИ
  - 1.3 МОНОГРАФІЧНИЙ МЕТОД
  - 1.4 ЕКОНОМІЧНІ МЕТОДИ
  - 1.5 МЕТОДИ АНКЕТУВАННЯ
  - 1.6 ЕРГОНОМІЧНІ МЕТОДИ
  - 1.7 ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ
  - 1.8 МЕТОД ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК
- 2 ШЛЯХИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТРАВМАТИЗМУ

### **1 Методи дослідження виробничого травматизму**

Виробничий травматизм зумовлений *організаційними, технічними, психофізіологічними та санітарно-гігієнічними* причинами. Аналіз виробничого травматизму дозволяє не лише виявити причини, а визначити закономірності їх виникнення. На основі такої інформації розробляються заходи та засоби щодо профілактики травматизму. Для аналізу виробничого травматизму застосовують багато різноманітних методів, основні з яких можна поділити на такі групи: статистичні, топографічні, монографічні, економічні, анкетування, ергономічні, психофізіологічні, експертних оцінок та інші.

**Статистичні методи** оснований на аналізі статистичного матеріалу по травматизму, який накопичений на підприємстві або в галузі за кілька років. Відповідні дані для цього аналізу містяться в актах за формою Н-1 і в звітах за формою 7-нтв. Статистичний метод дозволяє всі нещасні випадки і причини травматизму групувати за статтю, віком, професіями, стажем роботи потерпілих, часом, місцем, типом нещасних випадків, характером одержаних травм, видом обладнання. Цей метод дозволяє встановити по окремих підприємствах найпоширеніші види травм, визначити причини, які спричиняють найбільшу кількість нещасних випадків, виявити небезпечні місця, розробити і провести необхідні організаційно-технічні заходи.

Кількісний показник травматизму, або коефіцієнт частоти нещасних випадків  $K_{\text{ч}}$ , розраховується на 1000 працюючих:

$$K_{\text{ч}} = 1000 n/P,$$

де  $n$  – кількість нещасних випадків за звітний період із втратою працездатності на 1 і більше днів;

$P$  – середньоспискова чисельність працюючих за той же звітний період часу.

Якісний показник травматизму, або коефіцієнт важкості нещасних випадків  $K_v$ , характеризує середню втрату працездатності в днях на одного потерпілого за звітний період:

$$K_v = D/n,$$

де  $D$  – загальна кількість днів непрацездатності у потерпілих для випадків із втратою працездатності на 1 і більше днів.

Узагальнюючим показником, який показує кількість людино-днів непрацездатності на 1000 працюючих, є коефіцієнт виробничих втрат:

$$K_{вв} = K_v \times K_m = 1000 D/P.$$

Але жоден з вищенаведених показників не враховує стійкої втрати працездатності та гибелі людей і тому не може повністю характеризувати рівень травматизму. Для цього необхідно використання принаймні ще одного показника. Таким показником є коефіцієнт нещасних випадків із смертельним наслідком та каліцтвом:

$$K_{ск} = n_{ск} / n \cdot 100 \%,$$

де  $n_{ск}$  — кількість нещасних випадків, що призвели до смерті і каліцтва.

$n$  — загальна кількість нещасних випадків.

Міжнародна організація праці використовує коефіцієнт частоти, який показує кількість нещасних випадків, що припадає на 1000000 відпрацьованих людино-годин.

$$K_q^{МОП} = 1\,000\,000 n/T,$$

де  $T$  — загальний час роботи, людино-годин.

Вищенаведені та інші показники, наприклад коефіцієнт електротравматизму, дозволяють вивчати динаміку травматизму на підприємстві, в галузі, регіоні тощо, порівнювати ці показники, робити певні висновки, застосовувати організаційні заходи, спрямовані на профілактику травматизму.

**Топографічні методи** ґрунтуються на тому, що на плані цеху (підприємства) відмічають місця, де сталися нещасні випадки, або ж на схемі, що являє собою контури тіла людини, позначають травмовані органи чи ділянки тіла. Це дозволяє наочно бачити місця з підвищеною небезпекою або ж найбільш травмовані органи. Повторення нещасних випадків в певних місцях свідчить про незадовільний стан охорони праці на даних об'єктах. На ці місця звертають особливу увагу, вивчають причини травматизму. Шляхом додаткового обстеження згаданих місць виявляють причини, котрі викликали нещасні випадки, формують поточні та перспективні заходи щодо запобігання нещасним випадкам для кожного окремого об'єкта. Повторення аналогічних травм свідчить про незадовільну організацію інструктажу, невикористання конкретних засобів індивідуального захисту тощо.

**Монографічний метод** полягає в детальному обстеженні всього комплексу умов праці, технологічного процесу, обладнання робочого місця, прийомів праці, санітарно-гігієнічних умов, засобів колективного та індивідуального захисту. Іншими словами, цей метод полягає в аналізі небезпечних та шкідливих виробничих факторів, притаманних лише тій чи іншій (моно) дільниці виробництва, обладнанню, технологічному процесу. За цим методом поглиблено розглядають всі обставини нещасного випадку, якщо необхідно, то виконують відповідні дослідження та випробування. Дослідженню підлягають: цех, дільниця, технологічний процес, основне та

допоміжне обладнання, трудові прийоми, засоби індивідуального захисту, умови виробничого середовища, метеорологічні умови в приміщенні, освітленість, загазованість, запиленість, шум, вібрація, випромінювання, причини нещасних випадків, що сталися раніше на даному робочому місці. Таким чином, нещасний випадок вивчається комплексно. Цей метод дозволяє аналізувати не лише нещасні випадки, що відбулися, але й виявити потенційно небезпечні фактори, а результати використати для розробки заходів охорони праці, вдосконалення виробництва.

**Економічні методи** полягають у визначенні економічної шкоди, спричиненої травмами та захворюваннями, – з одного боку та економічної ефективності від витрат на розробку та впровадження заходів на охорону праці – з другого. Ці методи дозволяють знайти оптимальне рішення, що забезпечить заданий рівень безпеки, однак вони не дозволяють вивчити причини травматизму та захворювань.

**Методи анкетування** передбачають письмовий опит працюючих з метою отримання інформації про потенційні небезпеки трудових процесів, про умови праці. Для цього розробляються анкети для робітників, в яких в залежності від мети опиту визначаються питання та чинники. На підставі анкетних даних (відповідей на запитання) розробляють профілактичні заходи щодо попередження нещасних випадків.

**Ергономічні методи** ґрунтуються на комплексному вивченні системи "людина – машина – виробниче середовище". Відомо, що кожному виду трудової діяльності відповідають певні фізіологічні, психофізіологічні і психологічні якості людини, а також антропометричні дані. Тому при комплексній відповідності вказаних властивостей людини і конкретної трудової діяльності можлива ефективна і безпечна робота. Порушення відповідності веде до нещасного випадку. Ергономічні методи дозволяють знайти невідповідності та усунути їх.

**Психофізіологічні методи** аналізу травматизму враховують, що здоров'я і працездатність людини залежать від біологічних ритмів функціонування організму. Такі явища, як іонізація атмосфери, магнітне і гравітаційне поле Землі, активність Сонця, гравітація Місяця та ін., викликають відповідні зміни в організмі людини, що змінюють її стан і впливають на поведінку не на краще. Це призводить до зниження сприйняття дійсності і може спричинитися до нещасних випадків.

**Метод експертних оцінок** базується на експертних висновках (оцінках) умов праці, на виявленні відповідності технологічного обладнання, пристроїв, інструментів, технологічних процесів вимогам стандартів та ергономічним вимогам, що ставляться до машин, механізмів, обладнання, інструментів, пультів керування. Виявлення думки експертів може бути очним і заочним (за допомогою анкет).

## **2 Шляхи попередження травматизму**

### **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. Огороджу вальні 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, несучільні 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 електророзподільні пристрої, на дверцятах і люках, що ведуть в небезпечні зони тощо.

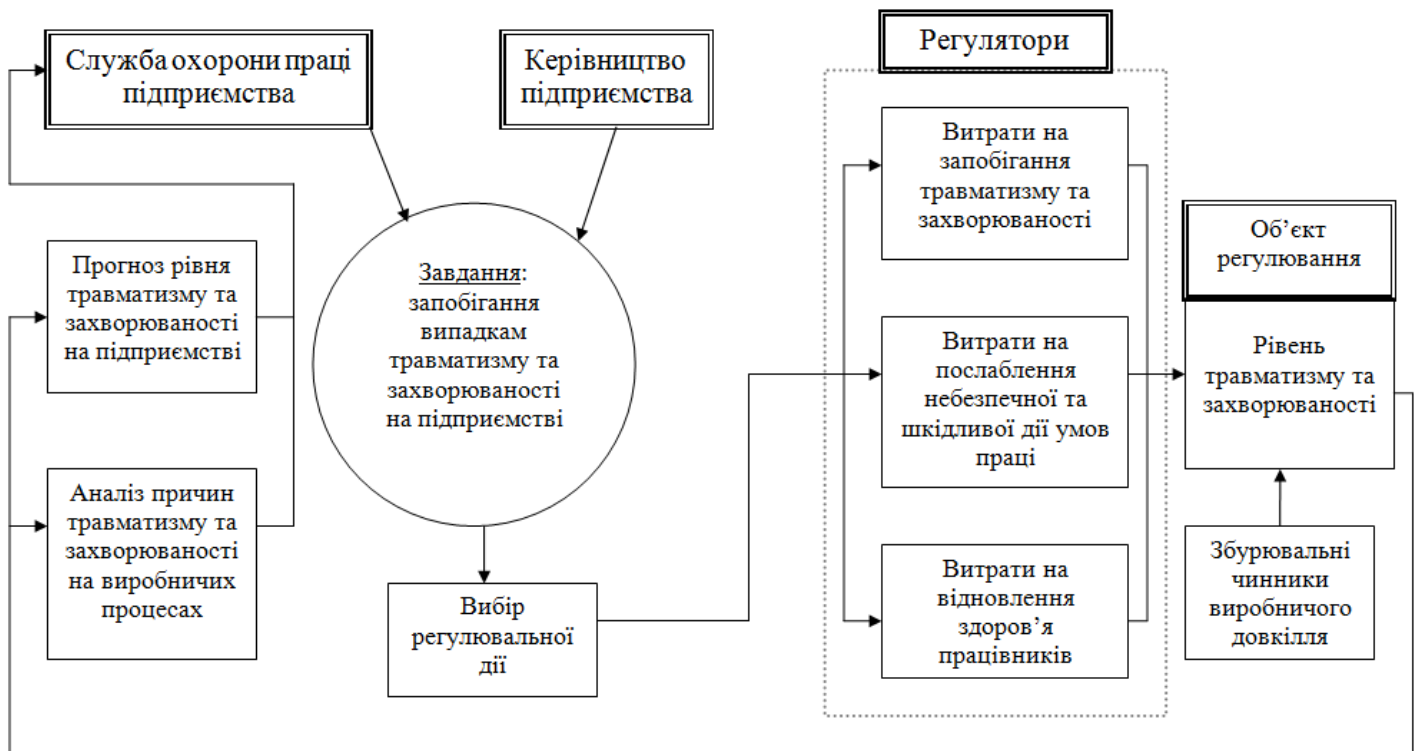


Рис. 9.1 - Функціональна схема запобігання виробничому травматизму та професійній захворюваності на підприємстві

Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань

- 1 Які методи застосовуються для аналізу виробничого травматизму?
- 2 У чому полягає статистичний метод аналізу в.т.?
- 3 У чому полягає топографічні методи аналізу в.т.?
- 4 У чому полягає монографічний метод аналізу в.т.?
- 5 У чому полягає економічні методи аналізу в.т.?
- 6 У чому полягає методи анкетування аналізу в.т.?
- 7 У чому полягає ергономічні методи аналізу в.т.?
- 8 У чому полягає психофізіологічні методи аналізу в.т.?
- 9 У чому полягає метод експертних оцінок аналізу в.т.?

**Література:** Зеркалов Д.В. «Охорона праці в галузі» - Київ «Основа» 2011р., стор.265-276



# **ТЕМА 11**      **Кліматичні умови на гірничих виробництвах**

Мета: Надати знання щодо по забезпеченню якості повітря в кар'єрі та дії шкідливих газів на людину.

## **План лекції**

- 1 ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ
- 2 НОРМУВАННЯ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ПРАЦІ
- 3 ЗАБЕСПЕЧЕННЯ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ПРАЦІ
- 4 ЗАБЕСПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ
- 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 швидкодія, 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**

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.

Зміст кисню в повітрі виробок, у яких знаходяться або можуть знаходитися люди, повинне складати не менш 20 % (по обсязі). Зміст вуглекислого газу в рудниковому повітрі не повинне перевищувати: на робочих місцях і у вихідних струменях ділянок - 0,5 %, у виробленнях з вихідним струменем крила, горизонту і шахти в цілому - 0,75 % і при проведенні та відновленні виробок по завалі - 1 %.

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.

Температура повітря в діючих гірничих виробленнях у місцях, де працюють люди, не повинна перевищувати 26°C при відносній вологості до 90% і 25 °C при відносній вологості більш 90%.

### 3 Забезпечення кліматичних умов праці

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 11.1)
- зниження відносної вологості повітря, що дозволяє поліпшити тепловідвод від 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 11.1 - Допустима швидкість руху повітря в гірничих виробках

Гірничі виробки	Максимальна швидкість повітря, м/с
Стовбури для спуску і підйому тільки вантажів	13
Стовбури для спуску і підйому людей і вантажів, квершлагги, головні відкаточні і вентиляційні шреки	8
Всі інші гірничі виробки, проведені	6
Простір біля забійних очисних і тупикових виробок	4

### 4 Забезпечення якості повітря

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 11.2 - 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:** окисел вуглецю  $CO$ , окисли азоту  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $NO_4$ , сірчаний газ  $SO_2$ , сірководень  $H_2S$ , акромін, альдегіди, випари миш'яку  $As$ , ртуті  $Ag$ , ціаністий водень  $HCN$  та ін. До вибухових газоподібних домішок відносять метан  $CH_4$ , водень  $H_2$ , важкі вуглеводи - етан  $C_2H_6$  і пропан  $C_3H_8$ , бутан  $C_4H_{10}$ , ацетилен, випари бензолу, бензину та ін.

**Сірчаний газ.** Звичайно  $SO_2$  викликає хронічні отруєння. Дія його на організм проявляється в тому, що він подразнює переважно верхні дихальні шляхи, а також слизову оболонку очей. Крім того, сірчаний газ подразнює кровотворні органи (кістковий мозок, селезінку) та порушує обмін речовин. Вдихання газу високих концентрацій призводить до захриплості, болю і почуття тиснення в грудях, утруднення мови. При хронічних отруєннях спостерігається запалення слизової оболонки верхніх дихальних шляхів.

**Сірководень  $H_2S$**  є сильною отрутою, що подразнює дихальні шляхи та очі, може спричинити смерть від припинення дихання; при високих концентраціях отруєння розвивається майже раптово (втрата свідомості – смерть).

Сірководень може викликати гострі і хронічні отруєння. Ознаки гострого отруєння: запаморочення або втрата свідомості, блювота, звуження зіниць. Одночасно з цим розвивається запалення дихальних шляхів аж до набряку легенів. Наслідками перенесеного гострого отруєння можуть бути головний біль (іноді навіть через кілька років після отруєння), схильність до підвищення температури і болячок, зниження розумових здібностей (аж до слабоумства), параліч, шлунково-кишкові захворювання та ін. При хронічних отруєннях можливі виникнення очних хвороб, запалення верхніх дихальних шляхів, загальна слабкість, запаморочення голови, розладнання травлення.

**Окисел вуглецю** (газ без кольору, запаху, смаку) - досить сильна отрута, бо гемоглобін, що міститься в еритроцитах, має набагато більшу здатність сполучатися з окислом вуглецю (приблизно у 250-300 разів), ніж з киснем. Значить, якщо в повітрі окислу вуглецю в 300 разів менше, ніж кисню, то в цьому разі лише половина гемоглобіну сполучиться з  $O_2$ . Друга половина - з  $CO$ . Для тяжкого отруєння досить 50%-вого насичення крові окислом вуглецю, щоб почалося кисневе голодування, яке при більшому насиченні крові  $CO$  може спричинити смерть. Реакція між  $O_2$ ,  $CO$  та гемоглобіном зворотна, тобто

СО витісняє кисень з окислу гемоглобіну, і навпаки - надлишок кисню може витіснити окисел вуглецю з його сполуки з гемоглобіном.

Окисел вуглецю може викликати гострі і хронічні отруєння. Розрізняють три ступені гострого отруєння окислом вуглецю:

А) слабке - при наявності 0,05% СО за об'ємом (шум у вухах, головний біль, млість та серцебиття);

Б) сильне - при наявності 0,1% СО (вищевказані симптоми, крім того, втрата здатності рухатися та втрата свідомості);

В) смертельне - при наявності 0,4-0,5% СО - після дуже короткочасної дії; при наявності 1% - втрата свідомості і смерть настають через кілька вдихань.

Ступінь тяжкості і швидкість отруєння залежать від концентрації СО в повітрі, кількості вдихуваного за одиницю часу повітря, швидкості кровообігу (тобто від тяжкості виконуваної роботи) та від того, чи вдихається отруєне повітря безперервно, чи чергується з вдиханням чистого повітря.

При хронічному отруєнні розвиваються захворювання центральної нервової системи: спостерігається розлад пам'яті, уваги, істерія, стан нав'язливого страху та ін.

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

- 1 Вплив кліматичних умов прані 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

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

**Тести для контролю знань по 11 лекції**  
**ВИБЕРІТЬ ВІРНУ ВІДПОВІДЬ**

- 1 Вміст кисню ( $O_2$ ) у шахтному повітрі:
  - а) не менше 19 %
  - б) не менше 20 %
  - в) не менше 21 %
- 2 Вміст діоксиду вуглецю ( $CO_2$ ) в шахтному повітрі:
  - а) не більше 1.0 %
  - б) не більше 0.8%
  - в) не більше 0.5 %
- 3 Вміст діоксиду вуглецю ( $CO_2$ ) на виході забрудненого повітря в шахті :
  - а) не більше 1.5 %
  - б) не більше 0.5 %
  - в) не більше 1.0 %
- 4 Вміст гранично допустимих концентрацій (ГДК) оксиду ( $CO$ ) в шахтному повітрі
  - а) 0.017 %
  - б) 0.0017 %
  - в) 0.0019 %
- 5 Вміст ГДК діоксиду сірки ( $SO_2$ ) в шахтному повітрі:
  - а) 0.0038 %
  - б) 0.0035 %
  - в) 0.0031 %
- 6 Вміст ГДК сірчаного водню ( $H_2S$ ) в шахтному повітрі:
  - а) 0.0078 %
  - б) 0.0081 %
  - в) 0.0071 %
- 7 Вміст ГДК оксидів азоту ( $NO_2$ ) в шахтному повітрі :
  - а) 0.0026 %
  - б) 0.0025 %
  - в) 0.0029 %
- 8 Вміст ГДК акролеїну в шахтному повітрі:
  - а) 0.00010 %
  - б) 0.00005 %
  - в) 0.000009 %
- 9 Вміст ГДК формальдегіду в шахтному повітрі:
  - а) 0.00004 %
  - б) 0.0000052 %
  - в) 0,006 %

	<b>Група</b>																<b>П.І.П.</b>																	
<b>№ питання</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Вірна відповідь</b>																																		

	<b>Група</b>																<b>П.І.П.</b>																	
<b>№ питання</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Вірна відповідь</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>б</b>	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>в</b>	<b>а</b>	<b>в</b>	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>а</b>	<b>в</b>	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>а</b>	<b>в</b>	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>а</b>		

## Рудничний пил як професійна шкідливість. Засоби боротьби з пилом. Контроль запилення. Допустимі норми запилення.

Мета: Надати знання щодо контролю запилення та боротьби з ним

### План лекції

- 1 ВПЛИВ ЗАБРУДНЕНОСТІ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ
- 2 ДЖЕРЕЛА ПИЛОУТВОРЕННЯ І ГАЗОВИДІЛЕННЯ В КАР'ЄРАХ
- 3 ЗАХОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ РУДНИКОВОГО ПОВІТРЯ

#### 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, слезоточивістю 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 гноєтворних 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 кар'єрах

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 Таблиця 12.1.

Таблиця 12.1 - Інтенсивність пиловиділення при основних виробничих процесах у кар'єрах

Процес	Інтенсивність пиловиділення, мг/с
Масовий вибух /до 200 т за раз/ без пиловловлювання з пиловловлюванням	10500 2200
Транспортування гірської маси автомашинами БелАЗ-540 щебенивим сухим шляхом вологим шляхом	3000-7000 300
Навантаження гірської маси екскаваторами ЕКГ-81 сухої гірської маси вологої руди	800-6800 200
Навантаження гірської маси екскаваторами ЕКГ-4,6 сухої руди вологої руди	до 500 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. Пилогазова 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 підіривних роботах, залежить від марки ШР та якостей породи, що підривається. Це добре видно з даних, наведених у таблиці 12.2.

Таблиця 12.2 - 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 12.3. 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 12.3 - 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 Сірчаний газ	0,2 0,008	0,15 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 12.4).

Таблиця 12.4 - 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 12.5).

Таблиця 12.5 - 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 прибирання 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. Частки, що випали, та пиловодяні аерозолі з часом застигають і не є джерелом повторного пиловиділення.

Використання повітряно-водяної суміші майже в усіх випадках забезпечує ефективно 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 підричних 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 щляхів 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 згорання;

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.

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

1 Вплив забрудненості повітряного середовища на організм людини

2 Джерела пилоутворення і газовиділення в кар'єрах

3 Заходи забезпечення якості рудникового повітря

**Література** Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»:

Москва- Недра 1979 год стр. 99-100.

## Питання для технічного диктанту по темі 12

1 Вміст гранично допустимих концентрацій (ГДК) пилу на робочих місцях при відсутності  $\text{SiO}_2$ :

- а) 8 %
- б) 10 %
- в) 12 %

2 Вміст ГДК пилу на робочому місці при вмісті  $\text{Si O}_2$  до 10 % :

- а) 4 мг/ м<sup>3</sup>
- б) 2 мг/ м<sup>3</sup>
- в) 6 мг/ м<sup>3</sup>

3 Вміст ГДК пилу на робочому місці при вмісті  $\text{Si O}_2$  від 10 до 70 %:

- а) 2 мг/ м<sup>3</sup>
- б) 4 мг/ м<sup>3</sup>
- в) 8 мг/ м<sup>3</sup>

4 Вміст ГДК пилу на робочому місці при вмісті  $\text{Si O}_2$  більше 70 % :

- а) 2 мг/ м<sup>3</sup>
- б) 3 мг/ м<sup>3</sup>
- в) 1 мг/ м<sup>3</sup>

№ питання	1	2	3	4
Вірна відповідь	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>а</b>	<b>в</b>

5 Дайте визначення терміну ГДК.

6 Як називається професійне захворювання спричинене рудниковою пилом?

# **ТЕМА 13**      **Тринітротолуол та його вплив на людину.**

## **Профілактика тринітротолуолової інтексікації.**

Мета: Надати знання щодо методик захисту від тринітротолуолового пилу

### **План лекції**

- 1 Общая характеристика
- 2 Пути проникновения в организм
- 3 Патологическая анатомия
- 4 Хронические отравления
- 5 Лечение и профилактика

#### **1 Общая характеристика**

Тринитротолуол  $C_3H_2CH_3(NO_3)_3$  встречается в виде светло-желтых кристаллов или порошка, плохо растворим в воде, хорошо растворяется в бензине, эфире, сероуглероде.

Легкоплавкость тринитротолуола, а также некоторые механические и химические свойства позволили широко применять его при снаряжении боеприпасов, в особенности мелких и средних калибров снарядов, авиабомб, мин, гранат и др.

Тринитротолуол применяется при изготовлении взрывчатых веществ. При длительном воздействии тринитротолуола на организм развивается специфическое поражение глаз — профессиональная катаракта. Она по форме и локализации помутнений в хрусталике отличается от всех известных нам видов катаракты. Впервые она выявлена и описана в 1934 г. (С. Я. Глезеров). Рис. 13.1. Тринитро-толуоловая катаракта. В проходящем свете в центре хрусталика нежное темное колечко.



Рисунок 13.1 Тринитротолуоловая катаракта

По периферии второе кольцо, от которого к центральному колечку направляются нитевидные полосы. В проходящем свете в передних слоях центральной части хрусталика видно нежное темное колечко диаметром около 2 мм (рис. 13.1). При расширенном зрачке на периферии хрусталика обнаруживается второе кольцо, от которого иногда отходят радиарные нитевидные полосы к центральному кольцу. При биомикроскопическом исследовании видно, что центральное кольцо состоит из мелких, зернистых помутнений, расположенных в области зрелого ядра. Второе кольцо менее компактное, расположено ближе к экватору (рис. 13.2).



Рис. 167. Тринитротолуоловая катаракта.

При биомикроскопии видно; что центральное кольцо состоит ,из зернистых помутнений в области зрелого ядра. Второе кольцо менее компактно, расположено ближе к экватору. Помутнение медленно прогрессирует и в течение многих лет снижает остроту зрения. Первые признаки катаракты появляются через 1–2 года работы с тринитротолуолом и у очень молодых людей; помутнение хрусталика начинается на периферии. Центральное колечко образуется позднее. Среди рабочих со стажем свыше 15 лет катаракта обнаружена у всех обследованных; у этой группы рабочих острота зрения была значительно понижена — до 0,1–0,2 с коррекцией. Иногда поражение хрусталика ограничивается развитием только периферического кольца,

видимого в проходящем свете. Со временем по внутреннему краю периферического кольца образуются выступы неправильной формы, в виде обрывков нитей, направленных к центру хрусталика. В поздних стадиях развития катаракты чаще всего видны переплетения этих нитеобразных помутнений, создающих впечатление своеобразной сетчатой катаракты с типичным колечком в центральной части хрусталика. Середина колечка прозрачна. В проходящем свете удается видеть через отдельные, более прозрачные участки хрусталика красный рефлекс дна глаза. Нередко к этим помутнениям присоединяются изменения хрусталика, которые по форме и локализации не отличаются от старческой катаракты; однако появляются они в относительно раннем возрасте — около 40 лет. И в таких случаях долго сохраняется характерное кольцевидное помутнение, типичное для этой формы токсической катаракты. Развитие катаракты продолжается и после прекращения контакта с тринитротолуолом. Возникновение катаракты связывается с отложением тринитротолуола в хрусталике. Тринитротолуол обнаруживается в камерной влаге намного раньше, чем можно отметить биомикроскопически изменения в хрусталике. Развитие специфической катаракты при хронических интоксикациях тринитротолуолом подтверждает профессиональный характер наблюдающихся у рабочих гепатитов. Описаны единичные случаи неврита зрительных нервов с понижением зрения, связанных с воздействием тринитротолуола.

## **2 Пути проникновения в организм**

Основными путями проникновения тринитротолуола в организм являются кожа, органы дыхания, частично желудочно-кишечный тракт (заглатывание пыли). Кожный путь поступления яда в связи с его высокой всасываемостью имеет особое значение и обуславливает большую частоту интоксикаций в жаркое время года. Выведение яда из организма происходит главным образом с мочой, в которой находят парные соединения продуктов превращения тринитротолуола с глюкуроновой кислотой. Моча дает положительную реакцию Вебстера.

## **3 Патологическая анатомия**

К числу наиболее распространенных и выраженных патологоанатомических изменений относятся дегенерация печеночных клеток, их набухание, вакуолизация, диффузно рассеянные очаги некроза. На основании обнаруженных изменений в печени можно с уверенностью сказать, что тринитротолуол относится к гепатотропным ядам, особенно тяжело поражающим печень. Отмечены также дегенеративные изменения миокарда и почек.

Острые интоксикации тринитротолуолом возникают не так внезапно и бурно, как отравления анилином или нитробензолом. Значительно реже наблюдаются выраженные общемозговые явления, оглушенное состояние или потеря сознания. Сине-серая окраска слизистых оболочек и кожных покровов держится значительно дольше. Чаще, чем при отравлениях анилином или нитробензолом, отмечаются диспепсические явления - боль в подложечной области, тошнота, рвота.



Более выраженными также являются изменения со стороны печени - боль в правом подреберье, увеличение и болезненность органа. Аналогичны также отклонения со стороны крови, а именно: образование метгемоглобина, обычно сочетающееся с появлением телец Гейнца, гибель дегенеративно измененных эритроцитов с последующей гемолитической анемией и желтухой, повышение количества ретикулоцитов, появление значительного числа базофильно-зернистых эритроцитов.

Следует, однако, отметить, что степень выраженности указанных гематологических сдвигов несколько отлична от таковых при отравлении амидо- и моносоединениями бензола. Чаше наблюдается анемия, более выражен ретикулоцитоз, обнаруживается большее количество телец Гейнца и базофильно-зернистых эритроцитов. Что касается кислородной недостаточности, обычно наблюдающейся при острой интоксикации тринитротолуолом, то она по особенностям своего развития и течения ничем не отличается от так называемых метгемоглобиновых гипоксемий, сопровождающих все более или менее выраженные формы острых отравлений амидо- и нитросоединениями бензола.

#### **4 Хронические отравления**

В клинике хронических интоксикаций тринитротолуолом наблюдаются симптомы, относящиеся к патологии главным образом следующих систем: крови, печени, желудочно-кишечного тракта и органов зрения.

Изменения со стороны крови встречаются значительно чаще, чем при хроническом воздействии других амидо- и нитросоединений бензола, и сводятся к гипохромной анемии, сопровождающейся ретикулоцитозом и появлением базофильно-зернистых эритроцитов. Сопоставление процента гемоглобина с количеством ретикулоцитов и билирубина не всегда оправдывает гемолитический характер анемии. По-видимому, речь идет об изменении костномозгового кроветворения под влиянием непосредственного воздействия тринитротолуола.

Характерными для хронических интоксикаций являются также изменения со стороны желудочно-кишечного тракта. Весьма часты диспепсические явления - жалобы на боли в подложечной области, тошноту, рвоту, изжогу. Исследование секреторной функции желудка, согласно данным ряда авторов, свидетельствует о выраженных нарушениях преимущественно в виде угнетения желудочной секреции вплоть до ахилии. Эти изменения нарастают соответственно увеличению продолжительности контакта с тринитротолуолом.

Диспепсические явления наблюдались преимущественно у рабочих, соприкасающихся с пылью тринитротолуола, и отсутствовали при контакте с парами его. Это дало основание авторам объяснять все изменения со стороны желудочно-кишечного тракта заглатыванием пыли и непосредственным раздражающим действием ее на желудочно-кишечный тракт. Следует, однако, учитывать и то существенное обстоятельство, что при хронической интоксикации тринитротолуолом наиболее часто поражается печень.

Экспериментальные данные и клинические наблюдения с несомненностью указывают на преимущественное поражение печени при воздействии тринитротолуола - жалобы на боли в правом подреберье, увеличенная, болезненная печень, иктеричность или субиктеричность склер и кожных

покровов, повышение содержания билирубина в крови, наличие уробилина в моче. Чаще, чем при токсических гепатитах иной этиологии, наблюдается нарушение антитоксической, углеводной функции печени, резко выражены изменения белковой формулы крови.

Наиболее важной особенностью патологии печени при воздействии тринитротолуола является возможный переход в острую желтую дистрофию печени.

Печень играет исключительную роль в детоксикации тринитротолуола. По данным указанных авторов, наибольшей способностью к захватыванию, превращению и выбрасыванию продуктов превращения в желчь и кровяное русло из всех тканей организма обладает ткань печени.

При офтальмологическом исследовании весьма часто обнаруживается профессиональная катаракта.

### **5 Лечение и профилактика**

При хронических отравлениях, сопровождающихся главным образом изменениями со стороны крови (токсическая анемия), показано применение железа (Ferri hydrogenio reducti 1 г 4 раза в день), витамин С или ферковен внутривенно.

При хронических интоксикациях, сопровождающихся преимущественным поражением печени, рекомендуется применение глюкозы (20-30 мл 40% раствора) с малыми дозами инсулина (5-10 единиц), липотропных веществ - холина, метионина, липокаина. Местно - тепловые процедуры, диатермия.

Показано санаторно-курортное лечение (Трускавец, Сходница).

К числу лечебно-профилактических мероприятий относятся периодические медицинские осмотры, которые должны проводиться не реже одного раза в 6 месяцев при участии терапевта, невропатолога, окулиста. Из лабораторных исследований обязательными являются анализ крови на гемоглобин, лейкоциты, ретикулоциты, общий анализ мочи.

Показаниями к переводу на другую работу служат:

- 1) анемия;
- 2) выраженные стойкие изменения со стороны печени. Ограничение трудоспособности, потеря квалификации при переводе на другую работу обязывает к назначению пенсии по соответствующей профессиональной группе инвалидности.

Основными противопоказаниями к приему на работу, где возможен контакт с тринитротолуолом, являются:

- 1) заболевания системы крови;
- 2) клинически выраженные изменения со стороны печени,
- 3) выраженные нарушения со стороны центральной нервной системы;
- 4) нефриты.

### **Питания для контролю знань**

- 1 Дайте общую характеристику тринитротолуолу
- 2 Назовите пути проникновения в организм тринитротолуола
- 3 Какая профилактика заболевания
- 4 Перечислите средства индивидуальной защиты от действия тринитротолуола

**Література** Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»:

Москва- Недра 1979 год стр. 99-100.

# **ТЕМА 14      Захист від шуму та вібрації. Дія шуму і вібрації на організм людини. Шкідливість шуму та вібрації.**

Мета: Надати знання щодо методик захисту від виробничого шуму та вібрації

## **План лекції**

- 1 ОСНОВНІ ВИЗНАЧЕННЯ ШУМУ
- 2 ДІЯ ШУМУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ
- 3 НОРМУВАННЯ ВИРОБНИЧОГО ШУМУ
- 4 МЕТОДИ ЗАХИСТУ ВІД ШУМУ
- 5 ХАРАКТЕРИСТИКИ ВІБРАЦІЇ
- 6 ДІЯ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ
- 7 НОРМУВАННЯ ВІБРАЦІЙ
- 8 МЕТОДИ ЗАХИСТУ ВІД ВІБРАЦІЙ ГІРНИЧИХ МАШИН ТА УСТАТКУВАННЯ

### **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  $L_{\text{екв}}$  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.пр.в.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 короткочасне 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 звужується, 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 покладак між окремими елементами машин.

## 5 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,  $m$ ; коливальною швидкістю – максимальним із значень швидкості точки, що коливається,  $U$ ,  $m/s$ ; коливальним прискоренням – максимальним із значень прискорення  $a$ , що коливається,  $m/s^2$ ; частотою  $f$ , Гц.

## 6 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, вантажопідійомників, 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 вібруючих 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, зрубування, буріння/ викликає різні ступені судинних, нервово-м'язових, 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.

## **7 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

## 8 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 прилаштовують розриви / акустичні шви/ без заповнення, із заповненням, а підірними стінками. Ослаблення вібрацій досягають також пружним підвішуванням 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 кабіни 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, підшва 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.

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

# ТЕМА 15 Види промислового освітлення.

Мета: Надати знання щодо видів освітлення гірничих виробок та кар'єрів, та його санітарних норм.

## План лекції

- 1 ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ОСВІТЛЕННЯ
- 2 ОСНОВНІ СВІЛОТЕХНІЧНІ ВЕЛИЧИНИ ТА НОРМИ
- 3 ОСВІТЛЕННЯ КАР'ЄРІВ
- 4 ВПЛИВ ОСВІТЛЕННЯ НА УМОВИ ПРАЦІ

### 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 стерadian (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 фонова 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:  $K = (\beta_o - \beta_\phi) / \beta_\phi$ , де  $\beta_o$  та  $\beta_\phi$  - 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.

#### Норми штучної освітленості

Об'єкт кар'єру	Найменша освітленість, лк	Площина, в якій нормується освітленість	Примітки
Територія в районі ведення робіт, територія щойно намитих відвалів	0,2	Горизонтальна та на рівні поверхні, що освітлюється	Район освітлювання встановлюється технічним керівником підприємства
Автошляхи, колії залізниць у межах кар'єру залежно від інтенсивності руху	0,5 – 3,0	Горизонтальна	Освітленість забезпечується на рівні руху транспорту
Постійні шляхи пересування працюючих, сходи, спуски з уступу на уступ у кар'єрі	1 – 3	Горизонтальна	–
Місця розвантаження залізничних составів, автомобілів, поїздів на відвалах; приймальні та перевантажувальні пункти	3	Горизонтальна	Освітленість забезпечується на рівні поверхні, що освітлюється
Місця роботи машин у кар'єрі, місця ручних робіт, місця укладки породи у відвал, конвеєрні потокові лінії, роботи гідромоніторів	5 10	Горизонтальна Вертикальна	Освітленість має бути забезпечена по всій глибині і висоті дії робочого устаткування

Об'єкт кар'єру	Найменша освітленість, лк	Площина, в якій нормується освітленість	Примітки
Район роботи бульдозерів, транспортних машин, місця проведення бурових робіт, земляносна устаткування, роторних екскаваторів тощо	10	Горизонтальна і вертикальна	Район, який підлягає освітленню, має бути встановлений паспортом гірничих робіт
Зона маневрування роторного екскаватора та відвалоутворювача	10 15	Горизонтальна Вертикальна	Те саме
Ремонтні площадки роторних екскаваторів	20 25	Горизонтальна Вертикальна	Те саме
Кабіни машин і механізмів	30	Горизонтальна	На висоті 0,8 м від підлоги
Конвеєрні стрічки в місцях ручного відбивання породи	50	На поверхні конвеєрної стрічки	На відстані не менше як 1,5 м від породи відбірника
Приміщення на дільницях для обігрівання працюючих	10	Горизонтальна	—

### 3 Освітлення кар'єрів

Найчастіше на кар'єрах використовується комбіноване штучне освітлення - загальне освітлення території в районі ведення робіт і місцеве освітлення окремих робочих місць. Комбіноване освітлення має проектуватися там, де виникає необхідність спрямовувати світловий потік безпосередньо на робочу поверхню, коли характер робіт вимагає напруження зору.

За призначенням штучне освітлення буває робочим, аварійним, евакуаційним чи охоронним. Робоче освітлення служить для створення нормального освітлення робочих місць і виробничих приміщень.

Аварійне освітлення проектується на випадок виходу з ладу робочого освітлення, причому розрізняють два його різновиди: аварійне освітлення для продовження роботи; аварійне освітлення для безпечної евакуації людей з кар'єру чи приміщення. Аварійне освітлення для продовження роботи передбачається у виробничих приміщеннях в тому випадку, коли вимикання робочого освітлення і порушення в зв'язку з цим нормальної роботи може викликати вибух, пожежу, отруєння людей, порушення нормальної роботи життєво важливих об'єктів — електростанцій, диспетчерських пунктів, вузлів радіопередачі і зв'язку, насосних, вентиляційних установок тощо.

На згаданих та аналогічних за характером об'єктах необхідно передбачати одночасно як робоче, так і аварійне освітлення, яке має незалежне джерело струму. Воно повинно забезпечувати на робочих поверхнях не менше ніж 10 % робочого освітлення, але не менше як 2 лк всередині приміщення і не менше як 1 лк на території. Евакуаційне освітлення передбачають у місцях виходу з території виробництва та приміщень. Охоронне освітлення влаштовують у випадках, коли відсутні спеціальні технічні засоби охорони. Таке освітлення влаштовується вздовж кордонів території, освітленість на рівні землі повинна бути не нижче ніж 0,5 лк.

Освітлювальні установки на кар'єрах можна поділити на дві групи: світильники - для освітлення близько розміщених предметів у радіусі 20- 30 м; прожектори - для освітлення віддалених територій у радіусі 200 м і більше. В

освітлювальних установках джерелом світла є лампи розжарювання, люмінесцентні та газорозрядні лампи високого тиску.

Сучасні лампи розжарювання мають цілий ряд недоліків: в спектрі їх випромінювання домінує жовта та червона частина спектру - велика яскравість і блискіть, невеликий термін служби (до 1000 годин), низький коефіцієнт корисної дії (ККД) - 0,8-2,8 %.

Люмінесцентні лампи мають значні переваги перед лампами розжарювання: ККД становить 4,9-9,6 %, термін служби досягає 3000-7000 годин, мають м'яке розсіяне світло, незначну ступінь яскравості. Недоліком цих ламп вважається виникнення стробоскопічного ефекту, тому ці лампи не використовуються для місцевого освітлення, а лише для потреб загального освітлення.

Найбільш розповсюджені для освітлення лампи «білого світла» (ЛБ) як найбільш економічні і такі, що найкраще задовольняють сприймання кольорів.

Для освітлення території, доріг і кар'єрних просторів використовують дугові ртутно-люмінесцентні лампи високого тиску (ДРЛ) і газорозрядні ксенонові лампи. Світловий ККД їх становить 5,9-8,1 %, термін служби - до 10 000 год, світловий потік досягає 60 000 лм, вони мають високу світлову віддачу і велику яскравість. Перевага цих ламп полягає в тому, що вони створюють біле світло і забезпечують точну передачу кольорів.

Для освітлення кар'єрів використовують світильники зовнішнього освітлення, прожектори заливаючого світла типу ПЗС-25, ПЗС-35 і ПЗС-45 з лампами розжарювання відповідно 150, 350- 500 і 1000 Вт, а іноді спеціальні прожектори типу ПФС-35 і ПФС-45.

Зараз на кар'єрах Кривбасу, КМАруди та інших використовуються потужні ксенонові світильники типу ДКСТ- 20 000, які мають потужність 20 кВт при напрузі 380 В і світловий потік до 600 000 лм. Світильники розраховані для розташування на висоті не менше 25- 30 м. При захисному куті 20° і відстані до опори 20 м вони забезпечують освітленість 40 лк, а на відстані 80 м - 5 лк.

Світильник зовнішнього освітлення використовують для освітлення під'їзних шляхів, стрілок, роз'їздів, сходів, спусків, окремих робочих місць у забоях, на відвалах, біля працюючих механізмів, а також для охоронного освітлення на бортах кар'єрів. Прожектори і ксенонові світильники використовують для освітлення великих кар'єрних просторів. Світильники і прожектори розміщують на стаціонарних і переносних опорах на висоті від 3— 15 м і більше, які повинні розміщуватися за зоною обвалення уступів. Для освітлення великих просторів на кар'єрах групи прожекторів розташовують на спеціальних мачтах висотою 17- 30 м.

Незалежно від стану освітленості кар'єру всі гірничотранспортні машини повинні мати власне штучне освітлення, без якого робота машин і механізмів не дозволяється. Важливим питанням для кар'єрів є захист освітлювальних установок і мереж від дії підричних робіт, особливо від розльоту осколків. На час підричних робіт прожектори та інші світильники переміщують у безпечну зону або захищають їх щитами, металевими сітками і спеціальними пристроями (обертові консолі, спеціальні візки, що підвішуються і, за необхідності, переміщуються по несучому канату).

Для освітлювальних мереж у кар'єрі, а також світильників на пересувних

машинах, механізмах і агрегатах повинна застосовуватися електрична мережа з ізольованою нейтраллю при напрузі не вище як 220 В. Для живлення ручних переносних ламп має застосовуватися напруга не вища ніж 36 В змінного струму і 42 В постійного струму. При застосуванні тепловозної тяги допускається використання для освітлення постійного струму напругою до 75 В.

Для освітлення відвалів і автошляхів поза межами кар'єру при живленні від окремих трансформаторних підстанцій дозволяється застосування напруги 380/220 В у мережі з заземленою нейтраллю.

#### **4 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 розрізняти 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° вниз.

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 люксометрів (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. Які види і системи освітлення використовують на кар'єрах?
4. Які освітлювальні установки і світильники використовують на кар'єрах?
5. Яким чином здійснюється контроль освітленості робочих місць у кар'єрах?

**Література** Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недра 1979 год стр. 125-128.

# **ТЕМА 16      Захист від виробничого травматизму і надання першої допомоги постраждалим**

Мета: Надати знання щодо засобів індивідуального та колективного захиту

## **План лекції**

1. Причини травм і поранень.
2. Послідовність надання першої допомоги.
3. Надання першої допомоги при втраті свідомості, зупинці серця.
4. Долікарська допомога при термічних впливах

### ***1. Причини травм і поранень.***

Причинами травм, поранень можуть бути: порушення правил техніки безпеки, недостатня кваліфікація робітників, незадовільна організація робочого місця, процесу роботи, використання обладнання не за призначенням, технологічно непридатного чи неудоконаленого устаткування тощо. Здебільшого до нещасних випадків призводить недотримання правил техніки безпеки.

При вивченні травматизму і підготовці заходів боротьби з ним необхідно приділяти особливу увагу наданню першої медичної допомоги, яка відіграє велику роль для подальшого лікування потерпілого і нерідко вирішує його долю.

При нещасних випадках багато людей неспроможні ефективно допомогти потерпілому. Їх безпорадність пояснюється відсутністю спеціальних знань, а також впливом сильних емоційних переживань, викликаних картиною позаштатних ситуацій. Відомі випадки, коли життя або смерть, інвалідність чи сприятливий наслідок нещасного випадку вирішують хвилини і дуже часто залежать від колег по роботі, друзів, знайомих чи просто випадкових людей, які опинилися поруч, проте трагічність наслідку, як правило, завжди пояснюється до банальності просто: не вистачило знань, рішучості, волі, часу

### ***2. Послідовність надання першої допомоги.***

**Перша медична допомога** - це сукупність доцільних дій, спрямованих на збереження життя і здоров'я потерпілого. Основними принципами, якими керуються при наданні першої долікарської допомоги, є: правильність і доцільність дій; швидкість та рішучість при виконанні дій; продуманість та спокій.

Людина, яка надає першу долікарську допомогу, повинна знати:  
- характерні ознаки порушення функцій організму потерпілого;  
- загальні принципи надання першої долікарської допомоги при отриманих ушкодженнях; - способи евакуації людей.

Людина, що надає допомогу, повинна вміти:



- оцінити стан здоров'я потерпілого; визначити, якої допомоги він потребує; забезпечити прохідність повітря через верхні дихальні шляхи; виконати штучне дихання та зовнішній масаж серця; зупинити кровотечу; накладити пов'язку при ушкодженні; іммобілізувати ушкоджену частину тіла при переломі кісток; надавати допомогу при тепловому та сонячному ударах, отруєнні, ураженні електричним струмом, опіках; користуватися аптечкою швидкої допомоги.

При наданні першої допомоги необхідно керуватися такою послідовністю дій: усунути вплив на організм людини факторів, які загрожують її здоров'ю та життю; оцінити стан потерпілого; визначити послідовність дій щодо рятування потерпілого залежно від тяжкості травми, що становить найбільшу загрозу для його життя; викликати швидку допомогу або медичних працівників, якщо є така можливість; виконувати необхідні дії для рятування потерпілого в порядку терміновості; підтримувати основні життєві функції потерпілого до прибуття медичних працівників.

### ***3 Надання першої допомоги при втраті свідомості, зупинці серця.***

**Втрата свідомості (ВС)** - це стан, коли потерпілий не реагує ні на що, нерухомий, не відповідає на запитання. Причини можуть бути різні, але всі вони пов'язані із ураженням центру свідомості - мозку (при травмах, шоці, невивітанні кисню, замерзанні тощо). Ознаки ВС виявляються у широкому спектрі симптомів, починаючи від шоку, непритомності і закінчуючи станом клінічної смерті. При ВС велику небезпеку для життя потерпілого становить западання язика і потрапляння блювотних мас у дихальні шляхи, що призводить до їх закупорювання.

**Допомога.** В першу чергу необхідно винести потерпілого з місця події, потім вивільнити дихальні шляхи, покласти на бік. У разі відсутності дихання і серцебиття треба розпочати оживлення методом штучного дихання і закритого масажу серця. Людину, що втратила свідомість, **не можна намагатися напоїти**, транспортувати її треба у фіксованому стані на боці. До оживлення входить проведення двох основних процедур: **заходів щодо відновлення дихання (штучне дихання) та серцевої діяльності** (зовнішній масаж серця). Тому, хто надає долікарську допомогу, треба розрізняти ознаки життя і смерті. Так, серцебиття визначається рукою або на слух зліва, нижче соска, а також на шії, де проходить найбільша - сонна артерія, або ж на внутрішній частині передпліччя. Дихання встановлюється за рухами грудної клітини, за зволоженням дзеркала, прикладеного до носа потерпілого, за звуженням зіниць при раптовому освітленні очей або після їх затемнення рукою. При встановленні ознак життя необхідно негайно розпочати надання допомоги. Але навіть і при відсутності перелічених ознак доти, доки немає повної впевненості у смерті потерпілого, необхідно надавати йому допомогу у повному обсязі.

### **Штучне дихання (ШД).**

Мета штучного дихання – забезпечення газообміну організму, збагачення крові потерпілого киснем і виділення крові вуглецю. Крім того, штучне дихання, діючи рефлекторно на центр дихання головного мозку, сприяє відновленню самостійного дихання потерпілого. Способи штучного дихання можуть бути апаратні та ручні. Ручні менш ефективні, але можуть

застосовуватись негайно при порушенні дихання у потерпілого. Найефективнішим способом ШД є дихання «із легень у легені», яке проводиться «із рота в рот» або «із рота в ніс». Для цього відводять голову потерпілого максимально назад і пальцями затискають ніс (або губи) потерпілого. Роблять глибокий вдих, притискають свої губи до губ потерпілого і швидко роблять глибокий видих йому в рот. Вдування повторюють кілька разів, із частотою 12 - 20 на хвилину. З гігієнічною метою рекомендується рот потерпілого прикрити шматком чистої тонкої тканини (носовик, поділ сорочки, бинт, косинка і т.п.). Якщо пошкоджено обличчя і проводити ШД "із легень у легені" неможливо, треба застосувати метод стиснення і розширення грудної клітини шляхом складання і притискання рук потерпілого до грудної клітини з їх наступним розведенням у боки.

**Зовнішній масаж серця** здійснюється у випадку його зупинки. При цьому робиться ритмічне стиснення серця між грудниною та хребтом. На нижню частину груднини кладуть внутрішньою стороною зап'ястя одну руку, на яку із силою надавлюють (з частотою 60 разів на хвилину) покладеною зверху другою рукою. Сила здавлювання має бути такою, щоб груднина зміщувалась вглибину на 4-5 см. Масаж серця доцільно проводити паралельно із штучним диханням, для чого після двох-трьох вдихів роблять 15 здавлювань грудної клітини. При правильному масажі серця під час натискання на груднину відчуватиметься легкий поштовх сонної артерії і звуження протягом кількох секунд зіниці, а також порожевіє шкіра обличчя і губи, з'являться самостійні вдихи. Не втрачайте пильності, не забувайте про можливість зупинки серця або дихання. Ви тільки почали надавати першу допомогу. Будьте готові до раптового другого приступу. Щоб його не пропустити, треба стежити за зіницями, кольором шкіри і диханням, регулярно перевіряти частоту і ритмічність пульсу.

**Шок.** Причини - сильний біль, втрата крові, утворення у пошкоджених тканинах шкідливих продуктів, що призводить до виснаження захисних можливостей організму, внаслідок чого виникають порушення кровообігу, дихання, обміну речовин. Ознаки - блідість, холодний піт, розширені зіниці, короткочасна втрата свідомості (знепритомнення), посилене дихання і почашений пульс, зниження артеріального тиску. При важкому шоці блювання, спрага, попілистий колір обличчя, посиніння губ, мочок вух, кінчиків пальців. Інколи може спостерігатися мимовільне сечовиділення. **Допомога.** Запобіганням розвитку шоку є своєчасна і ефективна відповідна допомога, яка надається при будь-якому пораненні. Якщо шок посилюється, необхідно надати першу допомогу, яка відповідає виду поранення (наприклад, зупинити кровотечу, іммобілізувати переломи тощо). Потім потерпілого кладуть у горизонтальне положення з трохи опущеною головою, закутують у ковдру. У разі спраги, коли немає пошкоджень внутрішніх органів, дають пити воду. Заходами, що перешкоджають виникненню шоку, є: тиша, тепло (але не перегрівання), дії, що зменшують біль, пиття рідини.

**Непритомність.** Причини - раптова недостатність кровонаповнення мозку під впливом нервово-емоційного збудження, страху, падіння тіла, болю, нестачі свіжого повітря тощо. Ці фактори сприяють рефлекторному розширенню м'язових судин, внаслідок чого знекровлюється мозок. **Ознаки.** Частіше непритомність настає раптово, але інколи перед нею буває блідість, блювання,

позиви на блювання, слабкість, позіхання, посилене потовиділення. У цей період пульс прискорюється, артеріальний тиск знижується. Під час непритомності пульс уповільнюється від 50 до 40 ударів на хвилину. **Допомога** При непритомності треба покласти хворого на спину, трохи підняти (на 15-20 см) нижні кінцівки для поліпшення кровообігу мозку. Потім вивільняють шию і груди від одягу, який їх ущільнює, поплескують по щоках, поливають обличчя, груди холодною водою, дають нюхати нашатирний спирт. Якщо потерпілий починає дихати з хрипінням або дихання немає, треба перевірити, чи не запав язик. У крайньому разі вживаються заходи до оживлення.

**Струс мозку.** Причина - травматичне пошкодження тканин і діяльності мозку внаслідок падіння на голову, при ударах і забитті голови. При цьому можуть виникати дрібні крововиливи і набряк мозкової тканини. **Ознаки** - миттєва втрата свідомості, яка може бути короткочасною або тривати кілька годин. Можуть спостерігатися порушення дихання, пульсу, нудота, блювання. **Допомога.** Для запобігання удушенню потерпілого у непритомному стані від западання язика або блювотних мас його кладуть на бік або на спину, при цьому голова має бути поверненою вбік. На голову кладуть охолоджувальні компреси, при відсутності або порушенні дихання проводять штучне оживлення. Потерпілого ні в якому разі не можна намагатися напоїти! При першій можливості потерпілого треба негайно транспортувати до лікувального закладу у супроводі особи, яка вміє надавати допомогу для оживлення.

**Кровотечі.** Причини - пошкодження цілості кровоносних судин внаслідок механічного або патологічного порушення. **Ознаки** - артеріальна кровотеча, що характеризується яскраво-червоним кольором крові, кров б'є фонтанчиком, при капілярній кровотечі вона виділяється краплями, венозна кров має темно-червоне забарвлення. **Допомога.** Артеріальну кровотечу зупиняють за допомогою стисної пов'язки. При кровотечі із великої артерії для зупинки припливу крові до ділянки рани придавлюють артерію пальцем вище місця поранення, а потім накладають стисну пов'язку. При кровотечі із стегнової артерії накладають джгут вище від місця кровотечі. Під джгут підкладають шар марлі, щоб не пошкодити шкіру і нерви, і вставляють записку із зазначенням часу його накладання. Тривалість використання джгута обмежується двома годинами, у противному разі омертвіє кінцівка. Якщо протягом цього періоду немає можливості забезпечити додаткову допомогу, то через 1,5 - 2,0 години джгут на кілька хвилин відпускають (до почервоніння шкіри), кровотечу при цьому зменшують іншими методами (наприклад, здавлюючим тампоном), а потім знову затягують джгут. При кровотечі з головної шийної (сонної) артерії рану по можливості здавлюють пальцем, після чого набивають великою кількістю марлі, тобто роблять тампонування. Капілярна кровотеча добре зупиняється стисною пов'язкою, після чого шкіру навколо рани обробляють розчином йоду, спирту, горілки, одеколону. Якщо з рани виступає сторонній предмет, його треба локалізувати і закріпити, для цього необхідно зробити у пов'язці отвір, інакше цей предмет може ще глибше проникнути всередину і викликати ускладнення. Венозну кровотечу зупинити значно легше, ніж артеріальну. Іноді досить підняти кінцівку, максимально зігнути її в суглобі, накласти стисну пов'язку. Якщо потерпілий відкашлюється яскраво-червоною спіненою кров'ю - кровотеча в легенях. При цьому дихання утруднене. Хворого

кладуть у напівлежаче положення, під спину підкладають валик, на груди кладуть холодний компрес. Потерпілому забороняється говорити і рухатись, необхідна госпіталізація. Кровотеча з травного тракту характеризується блюванням темно-червоною кров'ю, що зсілася. Положення потерпілому забезпечується те саме, що й при кровотечі із легень, але ноги згинаються в колінах. При значній втраті крові може розвинути гостре недокрів'я, виникнути шок. Перш за все треба зупинити кровотечу, по можливості напоїти чаєм. Потім тілу потерпілого надають такого положення, при якому голова, для нормального її кровозабезпечення, буде трохи нижче тулуба.

#### ***4 Долікарська допомога при термічних впливах***

**Переохолодження.** Розвивається внаслідок порушення процесів терморегуляції при дії на організм низьких температур і розладу функцій життєво важливих систем, який настає при цьому. Погіршенню самопочуття сприяє втома, малорухомість. **Ознаки.** На початковому етапі потерпілого морозить, прискорюються дихання і пульс, підвищується артеріальний тиск, потім настає переохолодження, рідшає пульс та дихання, знижується температура тіла. Після припинення дихання серце може ще деякий час (від 5 до 45 хвилин) скорочуватися. При зниженні температури тіла від 34 до 32 °С затьмарюється свідомість, припиняється довільне дихання, мова стає неусвідомленою. **Допомога.** При легкому ступені переохолодження розігрівають тіло розтиранням, дають випити кілька склянок теплої рідини. При середньому і тяжкому ступені енергійно розтирають тіло шерстяною тканиною до почервоніння шкіри, дають багато гарячого пиття, молоко з цукром, від 100 до 150 г 40%-ного спирту-ректифікату. Якщо потерпілий слабо дихає, треба розпочати штучне дихання. Після зігрівання потерпілого і відновлення життєвих функцій створюють спокій, закутують у теплий одяг.

**Відмороження.** Виникає тільки при тривалій дії холоду, при дотиканні тіла до холодного металу на морозі, із зрідженим і стисненим повітрям або сухою вуглекислою, при підвищенні вологості і сильному вітрі при не дуже низькій температурі повітря (навіть близько 0 °С). Сприяє відмороженню загальне ослаблення організму внаслідок голодування, втоми або захворювання. Найчастіше відморожують пальці ніг і рук, а також ніс, вуха, щоки. Розрізняють чотири ступені відмороження тканин: 1 - почервоніння і набряк; 2 - утворення пухирів; 3 - омертвіння шкіри та утворення струпа; 4 - омертвіння частини тіла. **Допомога.** Розтирання і зігрівання на місці події. Бажано помістити потерпілого біля джерела тепла (наприклад, біля вогнища) і тут продовжувати розтирання. Краще розтирати відморожену частину спиртом, горілкою, одеколоном, а якщо їх немає, то м'якою рукавицею, хутровим коміром. Не можна розтирати снігом. Після порожевіння відморожене місце витирають досуха, змочують спиртом, горілкою або одеколоном і утеплюють ватою або тканиною. Необхідно пам'ятати, що одяг і взуття з відморожених частин тіла знімати треба дуже акуратно, якщо ж це зробити не вдається, треба розпороти ножем ту частину одягу або взуття, які утруднюють доступ до ушкоджених ділянок тіла.

**Перегрівання.** Трапляється внаслідок тривалого перебування на сонці без захисного одягу, при фізичному навантаженні у нерухомому вологому повітрі. Легкий ступінь - загальна слабкість, недомагання, запаморочення, нудота,

підвищена спрага, шкіра обличчя червоніє, вкривається потом, пульс і дихання прискорюються, температура тіла підвищується від 37,5 до 38,9°C. Середній ступінь (температура 39.,.40°C),- сильний головний біль, різка м'язова слабкість, миготіння в очах, шум у вухах, болі в ділянці серця, виражене почервоніння шкіри; сильне потовиділення, посиніння губ, прискорення пульсу від .120 до 130 уд./хв, часте і поверхове дихання. Тяжчі ступені перегрівання тіла кваліфікуються по-різному: якщо температура повітря висока і його вологість підвищена, йдеться про тепловий удар, якщо довго діяли сонячні промені - про сонячний. При цьому температура тіла піднімається вище 40°C, настає непритомність і втрата свідомості, шкіра потерпілого стає сухою, у нього починаються судоми, порушується серцева діяльність, зупиняється дихання. Перш за все слід зробити штучне дихання.

**Термічні опіки.** Виникають при дії високої температури (полум'я, попадання на шкіру гарячої рідини, розжарених предметів тощо). **Ознаки.** Залежно від тяжкості розрізняють чотири ступені опіку. I - почервоніння шкіри і її набряк; II - пухирі, наповнені жовтуватою рідиною; III - утворення некрозу шкіри (струпів); IV - обвуглювання тканин. При великих опіках виникає шок. **Допомога.** Необхідно швидко вивести або винести потерпілого з зони вогню. При займанні одягу треба негайно його зняти або накинути щось на потерпілого (покривало, мішок, тканину), тобто припинити доступ до вогню повітря. Полум'я на одязі можна гасити водою, засипати піском, гасити своїм тілом (якщо качатися по землі). При опіках I ступеня треба промити уражені ділянки шкіри антисептичними засобами, потім обробити спиртом-ректифікатом. До обпечених ділянок не можна доторкуватися руками, не можна проколювати пухирі і відривати прилиплі до місць опіку шматки одягу, не можна накладати мазі, порошки. Поверхню опіку накривають чистою марлею. Якщо обпеченого морозить, треба зігріти його: укрити, дати багато пиття. При сильних болях можна дати 100 - 150 мл вина або горілки. При втраті свідомості в результаті отруєння чадним газом треба дати понюхати нашатирний спирт. У випадку зупинки дихання треба зробити штучне дихання.

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

1. Які дії необхідно зробити насамперед при виникненні нещасного випадку?
2. Що повинна вміти людина при наданні першої допомоги?
3. Перша допомога при втраті свідомості?
4. Перша допомога при термічних впливах?
5. Як правильно робити штучне дихання?
6. Як правильно робити непрямий масаж серця?

**Література** Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недра 1979 год стр. 129-133.

Мета: Надати знання щодо правил безпеки при пересуванні по території кар'єру та перевезенні людей

### **План лекції**

- 1 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ЛЮДЕЙ
- 2 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРИ ПЕРЕСУВАННІ ЛЮДЕЙ
- 3 БЕЗПЕКА ПРИ ОББИРАННІ ЗАКОЛІВ

#### **1 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ЛЮДЕЙ**

У кар'єрах з відстанню до робочого місця 2,0 км чи глибиною понад 100 м повинно організовуватися перевезення людей із використанням транспорту. Для цього використовують автобуси чи спеціально обладнані вантажні автомобілі. Можливе перевезення людей в кар'єрі у пасажирських вагонах, що не входять до складу вантажних поїздів. Категорично забороняється перевезення людей у думпкарах, автосамоскидах і вантажних вагонетках підвісних канатних доріг.

Транспорт для перевезення людей у кар'єрі повинен ретельно перевірятися інженерно-технічною службою. Керівник підприємства повинен затвердити маршрути перевезення людей, а також графік руху із зазначеною швидкістю на окремих ділянках, місця зупинок і переїзду залізниць. Швидкість руху поза межами кар'єру не повинна перевищувати 60 км/год., а в кар'єрі – до 30 км/год. На маршруті руху транспорту встановлюють дорожні знаки загальноприйнятого зразка. Ділянки доріг у місцях зупинок мають бути горизонтальними і винесеними за полотно дороги.

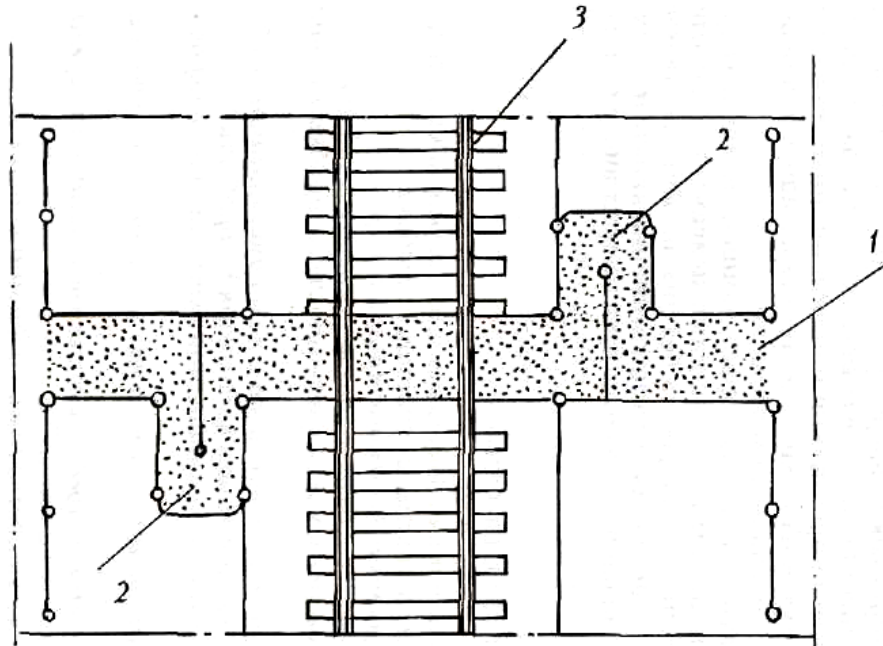
На місці зупинки встановлюється знак «Зупинка пасажирського транспорту». Перевезення людей у кабінах вантажних автомобілів чи локомотивів дозволяється лише з письмового дозволу адміністрації.

#### **2 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРИ ПЕРЕСУВАННІ ЛЮДЕЙ**

Пересування людей до кар'єру та в ньому дозволяється по пішохідних доріжках, які чітко визначені, а в період ожеледиці посипаються піском. На перехресті доріжок з автодорогою або залізницею встановлюється знак «Пішохідний перехід». На підході до дороги або залізниці бажано встановлювати спеціальний лабіринт (рис. 3.1). Під час руху в лабіринті людина вимушено повертається в той чи інший бік, що дозволяє їй завчасно побачити транспорт, що наближається. Перехід через залізницю повинен мати суцільний настил на рівні головок рейок. Для переміщення з горизонту на горизонт необхідно обладнати сходи з обох боків поручнями висотою не нижче 0,8 м. Похил східців не повинен бути більшим 60°. При висоті уступу понад 10 м ширина східців має бути не менша 0,8 м, через кожні 15 м влаштовуються горизонтальні площадки. Відстань між сходами по довжині уступу встановлюється проектом, але повинна бути не більше 500 м. Східці та їх площадки повинні систематично очищатися від снігу та криги, а за необхідності посипатися піском чи сіллю. Підходи до сходин з боків повинні

бути рівними і чистими на відстані 0,8 м.

Замість сходин дозволяється влаштовувати похилі доріжки з кутом нахилу не більше ніж  $20^\circ$  і перилами з боку укосу уступу. Можна також використовувати підйомні пристрої – ліфт, рухомі сходи і т. ін., але їх конструкція повинна погоджуватися з Держгірпромнаглядом.



**Рис. - Схема лабіринту на перехресті пішохідної доріжки і шляху:**

**1 – пішохідна доріжка; 2 – лабіринт; 3 – залізнична колія**

### **3 БЕЗПЕКА ПРИ ОББИРАННІ ЗАКОЛІВ**

Заколи, як правило, повинні оббиратися за допомогою механічних пристроїв, змонтованих на базі тракторів. Такий пристрій являє собою рухому вежу з кліттю для людей, який може переміщатися як в горизонтальній, так і у вертикальній площині. Під час перебування в кліті необхідно користуватися запобіжним поясом.

Знімання заколів є досить небезпечною роботою, тому її повинні виконувати не менше, ніж два працівники, при цьому один із них має вести спостереження. Оббирання заколів повинно проводитися зверху вниз.

При роботі на укосах уступів з кутом понад  $35^\circ$  особи, що проводять оббирання заколів чи виконують іншу роботу, повинні використовувати запобіжні пояси і канати, які надійно закріплюють зверху уступу. Запобіжні пояси і страхові канати повинні не менше, ніж один раз на півроку, проходити випробування на статичне навантаження 2250 Н протягом п'яти хвилин, про що засвідчує відповідне клеймо із зазначенням дати.

Слід мати на увазі, що користування недостатньо міцними і ненадійними запобіжними поясами й канатами більш небезпечно, ніж робота без цих засобів. Канат має бути досить еластичним. У місцях згинання канату на верхній частині бровки не повинно бути гострих виступів і каміння.

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

1. Яка потрібна документація для розробки родовища корисних копалин відкритим способом?
2. Які вимоги до адміністрації кар'єру?
3. Які вимоги безпеки до стану робочих місць?
4. Як огорожуються вертикальні виробки і круті схили?
5. Які вимоги безпеки до шляхів руху працівників?
6. Хто і яким чином видає наряд на виконання робіт?
7. Де і в якому стані повинні бути машини в неробочий час?
8. Який порядок перевезення працівників до робочих місць?
9. Які вимоги пред'являються до сходів для переміщення з уступу на уступ?
10. Які заходи безпеки при оббиранні заколів?
11. Який порядок випробування запобіжних поясів?

**Література** К.Н. Ткачук та інші " Охорона праці" Київ. " Нормарив"1998 -278с  
стр. 136-141



# ТЕМА 19 Попередження зсувів і обвалів.

Мета: Надати знання щодо попередження зсувів і обвалів та напрямків підвищення стійкості уступів і бортів

## План лекції

- 1 ПОПЕРЕДЖЕННЯ ЗСУВІВ ТА ОБВАЛІВ
- 2 СТІЙКІСТЬ УСТУПІВ КАР'ЄРІВ
- 3 СТІЙКІСТЬ БОРТІВ КАР'ЄРІВ
- 4 ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ КОМБІНОВАНІЙ І ПОВТОРНІЙ РОЗРОБЦІ
- 5 БЕЗПЕКА НА ПЕРЕВАНТАЖУВАЛЬНИХ ПУНКТАХ
- 6 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ВІДВАЛІВ
- 7 ОСНОВНІ ЗАХОДИ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ УСТУПІВ І БОРТІВ КАР'ЄРІВ

### 1 Попередження зсувів та обвалів

Основними видами небезпечного руйнування гірських порід при відкритій розробці родовищ корисних копалин є зсуви, опливини, обвали та осипання.

*Зсув* – це надзвичайно повільне переміщення пухких порід під кутом, меншим за кут природного укосу. Зсуви, як правило, мають місце на контактах пластів при значному обводненні порід.

*Опливина* – повільне переміщення надто обводнених пухких порід під кутом, значно меншим за кут природного укосу. Інколи має місце опливання при куті нахилу 2-3°. Найбільш схильними до опливання є глини. Опливання на кар'єрах часто має місце під час розморожування пухких гірських порід.

*Обвал* – раптове переміщення гірських порід під кутом, більшим за кут природного похилу. Обвали характерні як для скельних, так і для пухких щільних порід. Для пухких сухих гірських порід обвали не характерні.

*Осипання* – раптове переміщення невеликих мас дрібних шматків гірських порід під кутом більшим за кут природного похилу. Різниця між обвалом і осипанням існує у масі шматків порід, які переміщуються. При розробці корисних копалин прийнято вважати, що переміщення шматків породи, які не спроможні спричинити безпосередньої травми тілу людини (крім очей), є осипання, у протилежному випадку – обвал.

Інтенсивність деформації гірських порід залежить від багатьох факторів, що розподіляються на природні та штучні. До природних факторів відносяться фізико-механічні властивості порід, структура, нашарування, ступінь метаморфізму порід, тріщинуватість, обводненість, а до штучних – висота уступу, кут нахилу його укосу, глибина кар'єру та кут похилу його борту. Принципове значення має наявність підривних робіт, попереднього та поточного дренажу.

Стійкість борта кар'єру є однією з головних умов не лише безпеки праці, а й складовою економічності виробництва. Збільшення кута нахилу борта кар'єру або

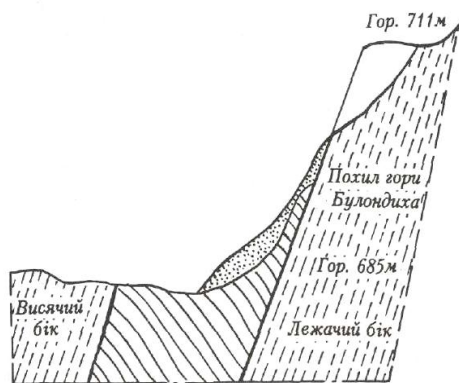


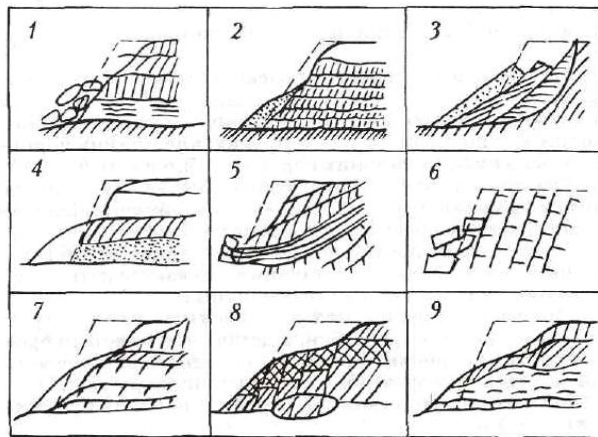
Рис. Схема зсуву порід лежачого боку Бакальського рудника

уступу може призвести до обвалу, а зменшення кута нахилу укосу лише на  $1^\circ$  – до зайвого об'єму розкривних робіт на 4%. Слід мати на увазі, що ліквідація наслідків зсувів та обвалів призводить до значних матеріальних втрат як за рахунок ліквідації наслідків, так і простоїв.

Так, на мідному руднику «Бінгем каньйон» (США) 23 листопада 1930 р. зсунута маса розкривних порід об'ємом близько 10 млн. м<sup>3</sup> заповнила половину видобувних горизонтів.

Характерним прикладом може бути значний зсув порід лежачого боку Бакальського рудника, який показано на схемі (рис. 3.2). Зсувом було засипано екскаватор і навіть залізничний потяг, що навантажувався.

Найчастіше зсуви мають місце при розробці пластових родовищ. Так, в 1946 р. на Батурицькому кар'єрі довжина зсуву сягала 500 м, а об'єм порід дорівнював 1 млн. м<sup>3</sup>.



**Рис. Види деформації гірничих порід у кар'єрах згідно з класифікацією Малюшицького Ю.М.**

На Богословських кар'єрах мали місце зсуви як лежачого, так і висячого боків об'ємом до 10 млн. м<sup>3</sup>.

Мав місце зсув внутрішнього відвалу на одному з кар'єрів Марганецького родовища, в результаті чого сталося падіння транспортно-відвального мосту. Невеликі зсуви і обвали мали місце на відвалах у кар'єрах Кривбасу.

Малюшицьким Ю.М. на основі класифікації Маслова

М.М. запропоновано детальний перелік видів деформації уступів та бортів кар'єрів залежно від характеру їх створення. Види деформацій показано на рис. 3.3, а пояснення наведено в табл. 3.1.

Найважливішими природними факторами, що впливають на стійкість порід, є їх фізико-механічні властивості і пружний стан, а штучними факторами – кути нахилу укосів, уступів, бортів, висота уступів і глибина залягання, нашарування порід, орієнтація уступів відносно природної тріщинуватості порід, наявність дренажу та підривних робіт. Стійкість бортів кар'єрів є складним комплексним завданням і щоб вирішити його, перш за все, слід досягти стійкості уступів

## **2 Стійкість уступів кар'єрів**

Стійкість уступів, окрім зазначених вище геологічних і гірничотехнічних чинників, залежить також від часу їх існування. При рівних інших умовах стійкість уступів з часом зменшується. Розрізняють короткострокову та довгострокову стійкість уступів. Для видобувних уступів важлива лише короткострокова стійкість, а для уступів неробочого борта, навпаки, – довгострокова, яка визначається терміном служби кар'єру.

Висота уступів та кути укосів повинні визначатися проектом з урахуванням фізико-механічних властивостей порід і гірничотехнічних умов їх залягання.

Допускається відпрацювання уступів висотою до 30 м шарами товщиною менше висоти черпання екскаватора. При цьому необхідно здійснювати заходи, що виключають обрушення та вивалення шматків породи з укосу уступу (похиле буріння, контурне підривання, виположення укосів тощо).

При використанні підривних робіт та якісному подрібненні гірничої маси допускається збільшення висоти вибою до 1,5 висоти черпання екскаватора. У такому випадку теж вживаються заходи, що відвертали б довільне обвалювання козирків і навісів.

У решті випадків висота уступу не повинна перевищувати: при розробці одноковшовими екскаваторами типу механічної лопати висоту його черпання; при використанні драглайнів, багаточерпакових ланцюгових або роторних екскаваторів – висоту або глибину черпання; а при ручній розробці сипучих порід – 3 м, стійких чи монолітних – 6 м.

Консервування уступів чи відновлення гірничих робіт має проводитися відповідно до спеціального проекту.

При проходженні розрізних траншей глибина їх може дорівнювати висоті уступу.

Кути укосів робочих уступів не повинні перевищувати:

- а) при роботі механічних лопат і роторних екскаваторів –  $80^\circ$ ;
- б) при роботі ланцюгових екскаваторів із нижнім черпанням – не більше, ніж кут природного укосу;
- в) при ручній розробці пухких і сипучих порід – не більше, ніж кут природного похилу; пухких, але стійких порід – не більше  $50^\circ$ ; скельних порід – не більше  $80^\circ$ .

Граничні кути похилу неробочих уступів мають визначатися за умови стійкості і для пухких, сипучих порід, не повинні перевищувати кут природного похилу.

Гірничотранспортне устаткування, транспортні комунікації, мережі електропостачання і зв'язку мають розміщуватися за межами призми обвалення.

При розкривних роботах, що здійснюються за безтранспортною системою розробки, відстані між нижніми бровками уступу корисних копалин і породного відвалу встановлюються проектом або планом гірничих робіт.

Мінімальна відстань від розвалу до осі залізничної колії – 2,5 м.

Ширина робочого майданчика визначається розрахунком і при ручній розробці має бути не меншою 4 м.

При відсипанні внутрішніх відвалів мінімальна відстань від нижньої бровки до осі залізничної колії – 4 м.

### ***3 Стійкість бортів кар'єрів***

Стійкість бортів кар'єрів, насамперед, залежить від стійкості окремих уступів, з яких вони складаються, а також загального кута нахилу борта. Але на стійкість бортів можуть впливати й інші фактори. Так, зі збільшенням глибини розробки, як правило, зменшується стійкість бортів і перш за все неробочого.

Дуже важливим фактором розробки є загальний кут нахилу борта кар'єру, який залежить від ширини робочих майданчиків, транспортних і запобіжних берм.

При проектуванні профілю борта кар'єру аналогічно, як і при проектуванні

стійкості уступів, відрізняють короткострокову і довгострокову стійкість.

Робочий борт, як правило, більш стійкий, оскільки кут його нахилу невеликий через велику ширину робочих майданчиків, яка може бути навіть більшою за розрахункову.

Особливу увагу слід приділяти неробочому борту кар'єру, який повинен мати довгострокову стійкість.

При погашенні уступів повинні передбачатися запобіжні берми, шириною, передбаченою проектом. При цьому узагальнений кут нахилу борта кар'єру має бути не більше, ніж встановлений проектом. У всіх випадках ширина берми повинна дозволяти проводити її очищення механічними засобами.

При наявності транспортної берми, ширина якої не менша запобіжної, передбачати останню не потрібно. Запобіжні берми повинні бути горизонтальними або мати нахил у бік борта кар'єру і регулярно очищатися від матеріалу, який на ній накопичується. Берми, на яких знаходяться пішохідні доріжки, відгороджуються від укосу бар'єром висотою не менше 0,8 м. На кар'єрах (розрізах) повинен здійснюватися постійний контроль за станом їх бортів, укосів, уступів, відвалів, а в разі небезпеки обвалу або зсуву роботи повинні припинятися. На кар'єрах, схильних до зсувів, повинні бути організовані інструментальні спостереження за станом стійкості укосів.

При виконанні робіт на укосах необхідно ліквідувати на них всі заколи та навіси механічними засобами. Допускається очищення укосів вручну. При цьому повинен бути присутнім керівник зміни або бригадир. Роботи проводяться тільки зверху вниз, а при куті нахилу укосу більше  $35^\circ$  персонал, який проводить очистку або інші операції, повинен користуватися запобіжним поясом і страховими канатами, закріпленими за надійну опору. При розробці родовищ, схильних до зсувних явищ, розробляється спеціальний проект, що забезпечує безпеку робіт.

При роботах у лавинонебезпечних районах створюється спеціальна служба захисту. Обов'язком цієї служби є розробка плану протилавинного захисту, до якого входить виявлення лавинонебезпечних місць, терасування схилів, встановлення снігозатримуючих щитів, спорудження дамб, ліквідація небезпечного накопичення снігу чи криги за допомогою спеціальних протилавинних гармат та ін.

Відстань у горизонтальній площині між робочими місцями або механізмами на двох суміжних горизонтах має бути не менше 10 м при ручній розробці й не менше, ніж 1,5 максимальних радіуса черпання при екскаваторній розробці.

#### ***4 Заходи безпеки при комбінованій і повторній розробці***

Комбінованою вважається одночасна розробка відкритим і підземним способом, а повторною – коли до розробки відкритим способом родовище розроблялося підземним способом.

Як комбінована, так і повторна розробка широко розповсюджена в Кривбасі, де в зонах обвалювання деяких шахт знаходяться кар'єри. Додатковою небезпекою при таких розробках є наявність підземних пустот, які

можуть призводити до обвалів.

При комбінованій або повторній розробці створюється спеціальна маркшейдерська служба з виявлення підземних пустот, в обов'язки якої входить збір маркшейдерської документації на підземні виробки, що знаходяться в зоні кар'єрного поля; виявлення підземних пустот геофізичними методами та за допомогою розвідувальних свердловин.

При комбінованій розробці небезпеку становлять гази, які можуть проникати в підземні виробки при веденні підричних робіт у кар'єрах. Окрім того, під час вибухів у кар'єрах, у підземних виробках можуть мати місце обвали. Тому адміністрація і персонал, який працює в шахті, мають бути вчасно попереджені про час проведення масового вибуху в кар'єрі.

На період проведення підричних робіт у кар'єрі всі люди повинні своєчасно виводитися з підземних робіт.

У разі виявлення підземних пустот розробляються запобіжні заходи, що забезпечують безпеку робіт. При цьому необхідно вести надійні маркшейдерські спостереження за станом бортів та підосви кар'єру. У випадку виявлення деформації порід всі роботи на небезпечному місці необхідно зупинити й відновити їх лише після розробки та затвердження спеціального проекту ведення робіт.

При комбінованій розробці, а також при наявності дренажних або інших підземних виробок кар'єру, необхідно вжити заходів по забезпеченню безпеки працюючих як на підземних, так і на відкритих роботах згідно з графіками та планами ведення гірничих і підричних робіт, робіт з контролю за станом атмосфери та попередженню проникнення газів і води у підземні виробки.

### **5 Безпека на перевантажувальних пунктах**

При комбінованому транспорті, який широко використовується на кар'єрах великої та середньої виробничої потужності, виникає потреба в перевантажувальних пунктах, найчастіше з автомобільного або залізничного на конвеєрний, чи з автомобільного на залізничний транспорт.

Місце розташування перевантажувального пункту, а також порядок його створення та експлуатації визначаються спеціальним проектом, який би передбачав необхідну кількість і розміри секторів, маршрути руху людей, світлову та звукову сигналізацію.

Перевантажувальні майданчики, де проміжною ланкою є екскаватор, являють собою уступ або піонерний насип. Безпека робіт при будівництві піонерного насипу вища, ніж при використанні для розвантажувального майданчика уступу, особливо в корінних породах. Це визначається тим, що зсув породи по контакту з корінним масивом більш імовірний. Крім того, важко витримувати рівність майданчика на контакті з масивом через просідання насипної породи.

Висота ярусу визначається фізико-механічними властивостями породи, але вона не повинна перевищувати висоти черпання екскаватора. Перевантажувальний пункт повинен мати достатні розміри для маневрових операцій автомобілів, бульдозерів чи тракторів.

Розвантажувальні майданчики повинні бути горизонтальними або мати зворотний схил із кутом нахилу не більше 0,01%.

З метою обмеження руху автомобілів заднім ходом розвантажувальні

майданчики повинні мати надійну стінку (вал) висотою не менше 0,7 м при вантажопідйомності автомобіля до 10т і не менше 1,0 м – при більшій вантажопідйомності.

При відсутності запобіжної стінки забороняється під'їжджати до бровки розвантажувального майданчика ближче, ніж на 3 м автомобілям вантажопідйомністю до 10 т і ближче, ніж на 5 м – вантажопідйомністю понад 10 т.

Кут похилу ярусу при заповненні сектора має відповідати куту природного укошу гірничої маси, що складається.

Завантажувальні залізничні колії, з метою запобігання їх засипанню, укладаються на насип висотою не менше, ніж 1,0 м при ємкості ковша до 6 м<sup>3</sup> і не менше, ніж 1,8 м – при більшій ємкості.

Робота на розвантажувальному майданчику має проводитися згідно з паспортом ведення робіт і регулюватися відповідними знаками (дорожніми та прийнятими на кар'єрах).

Розміри розвантажувального майданчика повинні забезпечувати нормальну і безпечну роботу всіх машин і механізмів, що працюють на ній, тобто можливість без ускладнень виконувати всі необхідні маневри. Довжина фронту розвантаження і ширина майданчика мають визначатися, виходячи з габаритних розмірів транспортних засобів (автомобілів, бульдозерів та ін.), прийнятих схем маневрів і радіуса поворотів за умови, щоб відстань між автомобілями та іншими механізмами була не менша 5 м. Одночасна робота в одному секторі різних механізмів забороняється. З урахуванням цього на розвантажувальному майданчику повинно бути не менше, ніж два сектори – один для розвантаження, а другий для планування. Навантажувальні роботи екскаватором проводяться на відстані не менше, ніж 1,5 радіуса черпання від місця розвантаження чи роботи бульдозера. Забороняється наявність контактної мережі на перевантажувальному пункті. Не дозволяється перебування людей і проведення робіт у зоні дії автотранспорту чи механізмів. У всіх випадках люди повинні перебувати від автомобіля або бульдозера на відстані не менше 5 м, а від екскаватора — не менше, ніж 1,5 радіуса його розвантаження.

Подача автосамоскида або бульдозера при плануванні поверхні має проводитися перпендикулярно верхній бровці, а бульдозер повинен рухатися лемешем уперед, тобто аналогічно як на відвалі при бульдозерному укладанні порід.

Подача транспортних посудин (думпкарів або автосамо-скидів) для розвантаження у прийомний бункер дробарки здійснюється лише за дозволяючим сигналом. Щоб запобігти падінню автосамоскида в прийомний бункер дробарки, повинна встановлюватися надійна запобіжна стінка висотою не менше 0,7 м.

## ***6 Забезпечення стійкості відвалів***

Стійкість відвалів визначається фізико-механічними властивостями порід, що складаються, висотою ярусів і відвалу в цілому, а також стійкістю площадки, відведеної під відвал.

Розміщення відвалів необхідно проводити на площадках, не схильних до зсувів. Не допускається розміщення відвалів на болотистому або дуже

зволоженому ґрунті. Якщо відвал передбачається розмістити на схилах із кутом нахилу понад  $30^\circ$ , то необхідно провести попереднє терасування схилу. Під відвалами не повинні знаходитися діючі водоводи. Навколо відвалу заздалегідь має споруджуватися нагірна канава для відводу атмосферних опадів із його поверхні й обмеження притоку води з площадок інших відвалів. Перед початком складування порід у відвал із площадки повинен зніматися родючий і, якщо це можливо, потенційно родючий шар ґрунту.

Бажано в основу відвалу складувати скельні породи або такі, що легко дрениуються.

У породах укосу відвалів має місце взаємодія сил ваги, що зміщують породу вниз, і сил тертя, що протидіють цьому. В результаті цього порода розміщується у відвалі з укосом, кут якого спочатку дещо більший за кут природного укосу, а потім він поступово зменшується.

Зі збільшенням висоти відвалу нижчі шари будуть приймати все більший тиск. Але, практично, для сипких порід висота відвалу не обмежується стійкістю порід, а залежить від кута укосу та коефіцієнта внутрішнього тертя. З часом породи відвалу ущільнюються, поступово маса переходить у двофазний стан: гірнича порода і вода. Подальше навантаження витискує воду з породи, чим створює гідродинамічний тиск, який може порушити рівновагу й викликати зсув. Ось чому так важливо надійно відводити воду з поверхні відвалів за рахунок надання відповідного профілю та будови водовідвідних рівчаків.

Так, при укладанні у відвал незволоженої глини з висотою ярусу 20 м і кутом нахилу укосу  $35-37^\circ$  відвал стійкий, а при об'ємній вологості 0,45-0,55% навіть із висотою ярусу 2 м відвал може зсуватися.

Іншою причиною нестійкості відвалу є перевершення його висоти для даних умов. Оптимальна висота ярусу встановлюється відповідно до маркшейдерських спостережень.

Значний вплив на стійкість відвалу визначає порядок відсипання порід. При розміщенні в одному відвалі порід із різними властивостями відбувається нерівномірність його осідання і, як результат цього, – можливість зсувів. Украй недоцільно в основі відвалу розміщувати нестійкі глинисті породи. Не допускається розміщення відвалу в контурі родовища, якщо це призведе до необхідності переукладання відвалу. Мінімальна відстань від нижньої бровки відвалу до верхньої бровки кар'єру – 15 м.

Порядок створення відвалу над підземними виробками чи в зоні провалів повинен визначатися спеціальним проектом.

При змішаному складуванні порід у районах зі значними опадами у вигляді снігу (наприклад, Карпатський регіон) мають розроблятися допоміжні заходи проти зсувів. Категорично забороняється складувати у відвал кригу чи сніг. Для цього необхідно відводити спеціальні місця, звідки вода не могла б потрапити у відвал.

У разі виникнення ознак зсуву дільниці відвалу повинна припинити проведення робіт до забезпечення безпечних умов відвалоутворення. Проектування відвалів проводиться з урахуванням санітарних норм.

Безпека при укладанні порід у відвал визначається способом укладання і видом транспорту.



При роботі автомобільного транспорту використовується бульдозерний спосіб укладання порід. При бульдозерній укладці порід поверхня відвалу повинна мати зворотний схил із кутом похилу  $3^\circ$ , що забезпечить надійний стік води з урахуванням осідання щойно відсипаної породи.

Автомобілі повинні розвантажуватися в місцях, передбачених у паспорті, за межами призми зсуву. Ширина призми зсуву повинна регулярно визначатися маркшейдерською службою і своєчасно доводитися до відома працюючих на відвалі. Відвал повинен оконтурюватися запобіжною призмою висотою не менше 0,7 м та шириною не менше 1,5 м, яка знаходиться за межами призми зсуву. При плануванні поверхні відвалу бульдозером останній має рухатися до укосу тільки лемешем уперед, а сам бульдозер – не заїжджати за призму зсуву.

Ця вимога на практиці виконується не завжди. Часто має місце падіння бульдозерів і автосамоскидів під укіс. Падіння великовагових автомобілів, що мають малу поздовжню базу, як правило, закінчується тяжкою аварією, під час якої водії гинуть.

При використанні залізничного транспорту найчастішими аваріями є падіння думпкарів у приямок при їх подаванні в тупик.

При плуговій укладці порід мінімальна відстань від осі залізничної колії до бровки відвалу – 1600 мм при вантажопідйомності думпкара до 60 т і 1800 мм – при більшій вантажопідйомності.

При екскаваторній укладці порід мінімальна відстань від осі колії до верхньої бровки приямка – 1600 мм для широкої колії і 1300 мм для колії 900 мм.

Зовнішня рейка розвантажувальної колії повинна бути вища за внутрішню на 100-150 мм, що забезпечить стійкість думпкара в період розвантаження. Довжина приямка повинна бути не менша, ніж 1,5 довжини думпкара. Мінімальна відстань від приямка до упора теж дорівнює 1,5 довжини думпкара.

Упори тупиків мають бути надійними, обладнуватися знаками попередження, а в нічний час освітлюватися. Показники загородження колій повинні монтуватися на початку та в кінці відвального тупика з боку машиніста локомотива на висоті 1,5 м і на відстані від осі колії 2,5 м. Похил колії у відвальному тупику повинен бути зворотнім не більшим, ніж 0,01.

Прийом навантажених потягів на колії після переукладання останніх можливий лише з дозволу адміністративного персоналу відвалу. Подача завантажених составів у тупику допускається лише думпкарами вперед, за винятком абзетцерних відвалів.

При розвантаженні думпкарів персонал повинен знаходитись поза межами зони падіння породи. З протилежного від приямка боку колії має бути спланований майданчик для персоналу. Очищення кузовів думпкарів повинне бути механізованим. Допускається також ручне очищення при виконанні вимог безпеки, затверджених головним інженером. Очищення думпкарів проводиться у спеціальному місці за межами приямка. Перекидання думпкарів має проводитися без допомоги підставок, шпал, рейок, ковша екскаватора. На період перекидання колій на відвалі в'їзди на них повинні огорожуватися спеціальними знаками.

Шляхи біля відвалів повинні проходити на відстані, більшій за відстань відкочування шматків породи.



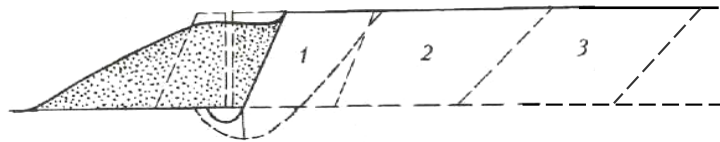
## 7 Основні заходи підвищення стійкості уступів і бортів кар'єрів

Проблема підвищення стійкості уступів, бортів кар'єрів і відвалів є комплексною і вирішується у двох основних напрямках.

По-перше, ці заходи і засоби спрямовані на збереження природної рівноваги масиву, фізико-механічних якостей порід у масивах і на обмеження зовнішніх навантажень, особливо динамічних.

По-друге, це покращення природних умов за рахунок попереднього та поточного дренажу, закріплення нестійких порід тощо.

Заходи і засоби першої групи пропонуються для умов, за яких природна міцність і стійкість порід висока. Дослідження деформацій у міцних породах показує, що в більшості випадків зсуви чи обвали мали місце внаслідок послаблення на контактах порід під час проведення підричних робіт. Тріщини в момент вибуху розповсюджуються на десятки метрів. Інколи після вибуху тріщини не спостерігаються, а проявляються пізніше. За характером тріщиноутворення під час вибуху розрізняють три зони: заколів, струсу, коливань (рис. 3.4).



**Рис. Зони деформації порід від підричних робіт:**  
**1 – зона заколів; 2 – зона струсу; 3 – зона коливань**

Найбільш небезпечну зону заколів можна визначити за формулою С.І. Попова:

$$r = c\sqrt[3]{m}, \quad (3.1)$$

де  $c$  – коефіцієнт, що залежить від властивостей породи, приймається 1-2;  
 $m$  – маса заряду в свердловині, кг.

На рудних кар'єрах зона заколів поширюється на відстань 2-11 м; зона струсу 40-60 м; зона коливань – до декількох сотень метрів.

Потреба у підвищенні стійкості неробочих бортів кар'єру вимагає втілення рівноцінних заходів і засобів від виположення бортів для запобігання утворення тріщин. Особливо небезпечне тріщиноутворення при будівництві гірничих споруд.

Для збереження стійкості уступів і неробочих бортів пропонується обмеження маси зарядів у свердловинах при підході до проектних контурів на відстань 20-40 м, перехід до свердловин малого діаметра, похилі свердловини, а також використання спеціальних засобів підричних робіт; попереднього щілиноутворення, підривання свердловин через одну, профільного підривання, гладкого підривання та ін. При будівництві гідроспоруд, де вимоги до якості підричних робіт найбільш високі, широко використовується метод «гладкого підривання». У практиці добування блокового каменю використовується метод незаряджених шпурів.

Якщо природна стійкість породи недостатня, вживають заходів щодо

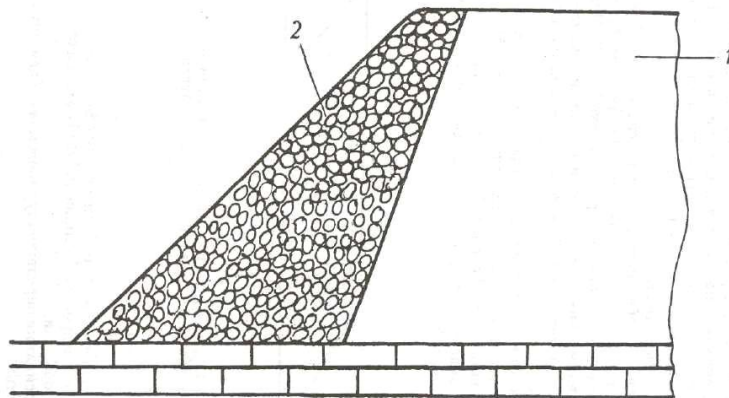
штучного підвищення стійкості. Наприклад, у тріщини через спеціальні свердловини під тиском подаються цементуючі розчини чи клеї. При відповідній структурі напластування інколи доцільно використовувати анкерне кріплення з наступним торкретуванням по металевій сітці.

Для деяких обводнених родовищ основним засобом підвищення стійкості бортів є їх осушення, яке може бути попереднє і поточне на весь період експлуатації. Найбільш ефективним є використання горизонтальних дренажних виробок, пройдених по нижньому контуру водоносного горизонту.

Для сипких порід необхідно проводити виположення уступів до природного кута внутрішнього тертя. Можливе застосування контрфорсів, тобто засипання крупноскельними породами укосів уступів, що не ускладнює природний дренаж (рис. 3.5).

У процесі відсипання внутрішніх відвалів доцільно передбачати дренажні канали, які потім засипають скельними породами.

Відсипання передвідвалу також може підвищити його стійкість.



**Рис. Схема закріплення уступу за допомогою контрфорса:  
1 – уступ; 2 – контрфорс**

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

1. Які види деформацій бортів і уступів мають місце на кар'єрах?
2. Що таке зсув?
3. Що таке обвал?
4. Що таке опливання?
5. Що таке осипання?
6. Чим визначається стійкість бортів кар'єрів?
7. Зробіть перелік видів деформацій за Малюшицьким Ю.М.
8. Чим визначається стійкість уступів?
9. Яка максимально допустима висота уступу за умови безпеки?
10. Як визначаються допустимі кути укосу робочих уступів?
11. Що таке загальний кут нахилу борта кар'єру?
12. Які вимоги до запобіжних берм?
13. Який борт кар'єру більш стійкий, робочий чи неробочий, і чому?
14. Які допоміжні заходи безпеки передбачаються при комбінованій системі розробки?
15. Які допоміжні заходи безпеки передбачаються при повторній

розробці?

16. Які заходи безпеки передбачаються на перевантажувальних майданчиках?

17. Чим визначається стійкість відвалів?

18. Яких заходів безпеки необхідно дотримуватися при бульдозерній укладці порід?

19. Яких заходів безпеки необхідно дотримуватися при екскаваторній укладці порід?

20. Які напрями підвищення стійкості уступів і бортів кар'єрів?

**Література** К.Н. Ткачук та інші " Охорона праці" Київ. " Нормарив"1998 стр. 141-157

## Безпека при експлуатації залізничного і автомобільного транспорту

Мета: Надати знання по безпечній експлуатації залізничного і автомобільного транспорту

### План лекції

- 1 БЕЗПЕКА ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
- 2 БЕЗПЕКА ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ
- 3 БЕЗПЕКА ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ КОНВЕЄРНОГО ТРАНСПОРТУ
- 4 МІНІМАЛЬНІ ПОПЕРЕЧНІ ПЕРЕТИНИ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК ТА МІНІМАЛЬНІ ВІДСТАНІ МІЖ ОБЛАДНАННЯМ В ВИРОБКАХ

#### *1. Безпека при експлуатації залізничного транспорту*

Аналіз травматизму при експлуатації залізничного транспорту показує, що основні причини аварій і травм такі: зіткнення потягів, що рухалися на забороняючі сигнали; незадовільний стан систем гальмування чи невміле користування ними на крутих схилах; несправність колії; несправність рухомого складу; переходи людей через колію. Досить частими є травми при виконанні перекладання чи ремонту колії. Причинами нещасних випадків є низький рівень механізації робіт на колії, недостатня кваліфікація персоналу та порушення виробничої дисципліни. Вимоги безпеки до рухомого складу, споруд та устаткування залізничного транспорту повинні виконуватися відповідно до «Правил безпеки на залізничному транспорті промислових підприємств».

На безпечну експлуатацію залізничного транспорту значним чином впливають конструктивні особливості колії (керівний похил, ширина, радіуси закруглень, будова переїздів, полотна), технічний стан колії, дотримання габаритів наближення споруд щодо виступаючих частин рухомого складу на всьому протязі колії й особливо у місцях закруглень.

Колії або їх ділянки, нові чи відремонтовані, повинні прийматися в експлуатацію комісією. На кожен ділянку колії має бути паспорт. При здачі колії в експлуатацію перевіряється габарит наближення споруд за допомогою габаритної платформи, що повільно рухається зі швидкістю 5 км/год. При перевірці габаритів вагонів використовують габаритні ворота.

Найважливішим елементом залізниці є земляне полотно, яке має бути досить стійким. Воно є основою верхньої будови колії, яка витримує необхідне навантаження на вісь. Верхня будова колії складається з рейок, шпал, баласту, а на схилах мають бути протиугінні засоби. Тип рейок підбирають залежно від макси-мального навантаження на вісь.

Керівний похил залізничної колії визначається видом тяги: при тепловозній або електровозній – не більше, ніж 0,04, при моторвагонній – 0,08, при паровозній – 0,025. Практика показує, що керівний похил 0,08 досить небезпечний, особливо за термінового гальмування під час руху вниз. Тому на практиці при моторвагонній тязі віддають перевагу керівному похилу не більше, як 0,06. Мінімальні радіуси закруглень стаціонарних колій визначають,

виходячи з прийнятої максимальної швидкості руху. На тимчасових коліях мінімальні радіуси закруглень у кар'єрі та на відвалах повинні бути не менше, ніж 100 м при тепловозній або електровозній тязі, а при плужних відвалах незалежно від виду тяги – 200 м. Слід відзначити, що при мінімальних радіусах закруглень створюються значні поперечні навантаження на рейки, в результаті чого колія розширюється і рухомий склад часто сходиться із рейок. У вертикальній площині радіус закруглення на постійних коліях не повинен перевищувати 5000 м, а на тимчасових – 2000 м. За менших радіусів можливе саморозчеплення автозчеплень.

Щоб запобігти просіданню шпал, через 5 днів після їх укладання з початком руху поїздів проводять повторне баластування шпал. Рейки до шпал переносних колій бажано закріпити шурупами, а підкладки з'єднувати між собою металевими стержнями. Скріплюючи рейки, необхідно обов'язково ставити під гайки пружинні шайби. Між рейками передбачено компенсаційний зазор, щоб запобігти деформації рейок чи їх розриву. Для запобігання сповзанню рейок на всіх похилах необхідно встановлювати протиугінні засоби.

Нормальна ширина колії на прямих ділянках має бути 1524 мм із допусками –2 мм та +3 мм. На закругленнях колій їх ширина збільшується згідно з радіусом закруглення. На кривих радіусом понад 350 м додатково розширяти колію не потрібно. У будь-якому випадку ширина колії не повинна перевищувати 1553 мм. Звуження колії менше, ніж 1522 мм також недопустиме, тому що у даному випадку матиме місце сходження з рейок колісних пар. На криволінійних ділянках зовнішня рейка дещо вища за внутрішню залежно від радіуса кривої. На прямих ділянках перевищення однієї рейки над іншою не допускається більше, ніж 4 мм на постійних коліях, і більше, ніж 20 мм – на тимчасових.

Баластування постійних колій обов'язкове. Пересувні колії також бажано баластувати, особливо при нестійких ґрунтах (глинистих). На відвальних тупиках зворотний похил колії має дорівнювати 0,01.

Найчастіше сходження рухомого складу має місце на стрілочних переводах, тому їх технічний стан необхідно постійно контролювати. Не допускається експлуатація стрілочного перевалу за наявності таких дефектів:

- а) відставання рамної рейки більше, ніж на 4 мм;
- б) пониження гостряка проти рамної рейки на 2 мм;
- в) спрацювання серцевини хрестовини більше, ніж 6 мм;
- г) поломка гостряка;
- д) розрив контррейкового болта тощо.

Вимоги до облаштування переїздів на постійних коліях аналогічні до вимог до переїздів Міністерства транспорту. На тимчасових коліях вимоги до переїздів такі:

а) ширина автодороги на переїзді повинна бути такою, як на підходах до неї, але не меншою, ніж 3,5 м при односторонньому і 6,5 м – при двосторонньому русі для автомобілів вантажопідйомністю до 10 т і, відповідно, 4 м та 7 м для автомобілів більшої вантажопідйомності;

б) повздовжній похил автошляху на переїзді не повинен перевищувати 0,01, перелом похилу перед переїздом не повинен бути ближче 5 м від крайньої рейки;

- в) похил автошляху на підходах до переїзду не може перевищувати 0,05;
- г) настил на переїзді має бути суцільним;
- д) кут перетинання автодороги і залізничної колії – не менше 45°;
- є) попереджувальні знаки мають бути типовими;
- ж) перед переїздами електрифікованих залізниць повинні встановлюватися габаритні ворота не вищі 4,5 м і шириною не меншою за ширину автодороги.

Видимість переїзду із залізниці має бути не менша, ніж 400 м, а з автодороги – 50 м. На такій відстані, але не меншій за шлях гальмування, встановлюють попереджувальні знаки.

Класифікація переїздів і порядок охорони їх покладається на адміністрацію підприємства. Переїзди можуть охоронятися. Переїзди, що не охороняються, мають бути оснащені автоблокуванням і мати при цьому автоматичну сигналізацію. Нормальне положення автоматизованого шлагбаума відкрите, а неавтоматизованого – закрито. Переїзди, що охороняються, у темний час доби повинні мати світлові сигнали, а черговий на переїзді повинен мати прямий телефонний зв'язок із черговим на станції або диспетчером.

Перегін через переїзди масивної або громіздкої техніки дозволяється адміністрацією ділянки залізниці й провадиться у присутності її представника.

У місцях переходів через колії з інтенсивним рухом споруджуються тунелі або мости. Пішохідні доріжки повинні мати спеціальний настил, вхідні лабіринти й облаштовуватися попереджувальними знаками, а в темний час доби освітлюватися.

Роботи, пов'язані зі спорудженням через залізничні колії ліній електропередачі, зв'язку, водопроводів та інших надземних і підземних комунікацій, проводяться з дозволу адміністрації залізничного цеху. При їх виконанні необхідно встановлювати спеціальні запобіжні пристрої загородження колії (скидні башмаки або стрілки), відповідні вказівні знаки.

У період проведення ремонтних робіт не дозволяється:

- а) розпочинати роботи на ділянці, не загородженій належними сигналами;
- б) знімати сигнали до повного завершення робіт, перевірки габаритів і контактної мережі.

Перед початком ремонтних робіт керівник робіт повинен провести інструктаж з охорони праці, особливо звернувши увагу на поведінку робітників під час проходження поїздів. Місця проведення ремонтних робіт мають бути огорожені з обох боків незалежно від того, передбачається рух поїздів чи ні. На перегонах колій, огорожених сигналами зупинки або зменшення швидкості руху, забороняється проведення робіт без погодження із черговим по станції і без запису в журнал огляду колій.

Якість залізничної колії на кар'єрах повинна контролюватися щоденно. Це здійснюється за допомогою універсального шаблону колії або колієвимірювального візка, котрий на діаграмному папері наносить необхідні параметри. Особлива увага приділяється огляду стрілочних переводів. Огляд колії дає оцінку якості рейок.

При проходженні поїзда люди повинні знаходитися не ближче, ніж 2 м від крайньої рейки.

Найважче підтримувати належний стан залізниці взимку. Для попередження обледеніння елементів переводу стрілок, їх необхідно змащувати

мастилом або гасом. Очищення переводу стрілок доцільніше проводити за допомогою стисненого повітря, а більш ефективно – тепло-вентиляторних пристроїв. Для очищення колії і переводів стрілок від криги та снігу досить ефективно можна використовувати турбореактивні двигуни невеликої потужності. Швидкість руху платформи з теплоагрегатом дорівнює 5~12 км/год., що забезпечує хорошу або відмінну якість очищення. При значних снігових заносах використовують снігоочищувачі механічного типу.

Рухомий склад повинен бути у справному стані, гарантувати надійну й безпечну роботу.

Локомотиви повинні мати надійно діючі: а) систему гальм – не менше двох типів; б) звукову сигналізацію; в) прилад контролю швидкості; г) засоби пожежогасіння; д) прилади освітлення.

Моторвагонний рухомий склад обладнується автоматичними гальмами. Автоматичні гальма рухомого складу мають задовольняти прийняті норми гальмування у межах гальмового шляху. При цьому гальма вантажного типу повинні забезпечувати режим гальмування порожнього чи завантаженого поїзда. Гальмові площадки вантажних вагонів повинні мати крани термінового гальмування.

Забороняється вносити зміни в конструкції рухомого складу на кар'єрах.

Колісні пари рухомого складу контролюються інструментами.

Склад локомотивних бригад і порядок обслуговування ними локомотивів визначається керівником підприємства залежно від типу локомотива, умов праці на місці при узгодженні з профспілкою. При електричній чи тепловозній тязі одна бригада локомотива може управляти одним або декількома зчепленими локомотивами з однієї кабіни.

Управляти локомотивами дозволяється особі, яка пройшла теоретичні та практичні іспити на право управління.

Нормальний склад локомотивної бригади – три чоловіки: машиніст, помічник машиніста, зчіплювач-складач. За рішенням адміністрації кар'єру бригада може складатися з двох чоловік: машиніста і його помічника, на якого покладаються обов'язки зчіплювача-складача. Можливе також управління локомотивом одним машиністом за умови, якщо командо-контролер локомотива укомплектований спеціальною рукояткою, яку машиніст зобов'язаний постійно тримати притисненою до командо-контролера. В разі втрати свідомості машиніст рефлекторно відпустить гальмівну рукоятку і поїзд автоматично зупиниться. Але досвід роботи локомотивної бригади у складі одного машиніста показує, що втрачається продуктивність праці й різко зростає кількість аварій і травм. Тому на кар'єрах локомотивні бригади складаються з двох чоловік: машиніста і його помічника.

Швидкість руху поїздів у кар'єрах на дільницях визначає адміністрація залежно від рухомого складу, верхньої будови та профілю колії, а також місцевих умов. На перегонах допускається наявність лише одного поїзда.

Вибійні залізничні колії повинні закінчуватися запобіжними упорами, огороженими сигналами, що освітлюються в темний час доби.

На неробочій ділянці вибійних і відвальних тупиків забороняється залишати крани, інші машини без огороження сигналами. Забороняється займати уловлювачі та охоронні тупики рухомим складом.

Рух поїздів вагонами вперед дозволяється за наявності переднього вагона з гальмовою площадкою у бік руху, на якій знаходиться кондуктор. Допускається також рух вагонами вперед без кондуктора, але за наявності на передньому вагоні пристрою, що подає безперервний звуковий сигнал, а в темний час доби мають працювати світлові сигнали. Не допускається однобоке, надгабаритне, а також наддопустиме завантаження вагонів. При зупинці поїзда на укосі гальма повинні бути затиснені, а під колеса підкладені башмаки. Відчеплені вагони на коліях кар'єру повинні надійно гальмуватися за допомогою башмаків. Пасажирські вагони не повинні знаходитися у складі вантажних поїздів. Організація перевезення людей залізницею визначається адміністрацією підприємства. Переміщення поїздів у вибоях і на відвальних тупиках проводиться за сигналом машиніста екскаватора.

Особи, які влаштовуються працювати на залізничний транспорт, проходять медичний огляд. Періодично проводиться перевірка знань правил безпеки. Бригади поїздів перед кожною зміною повинні пройти медогляд, насамперед, на наявність в організмі алкоголю чи наркотиків.

На кар'єрних залізницях використовують такі види зв'язку та сигналізації, як: телефонний зв'язок, електрожезлова сигналізація, автоблокування. Телефонний зв'язок дозволяється при частоті руху поїздів до шести пар на добу; жезлова сигналізація – при частоті руху до двадцяти чотирьох пар на добу та автоблокування при більшій інтенсивності руху. Тепер використовують, як правило, автоблокування при будь-якій частоті руху. Для цього всі колії розподіляють на блок-ділянки. На сучасних підприємствах використовують кеб-сигналізацію та автостопи. Кеб-сигнал являє собою невеликий за розміром світлофор у кабіні, який дублює відповідний сигнал світлофора. Якщо машиніст не зреагує на заборонний сигнал світлофора, то поїзд зупиниться автоматично. Але практика показує, що ця система не досить надійна.

## ***2. Безпека при експлуатації автомобільного транспорту***

Автомобільний транспорт, на відміну від залізничного, за деяких ситуацій може обминати перешкоди, щоб уникнути аварії, але цей вид транспорту надзвичайно чутливий до атмосферних умов: для нього характерні бокові заноси, що може призводити до лобових зіткнень. Окрім того, автомобілі, при досить задовільному стані доріг, мають значно менший шлях гальмування, ніж локомотиви.

План і профіль автомобільних доріг на кар'єрах повинен відповідати СНіП II-Д.5-72. Земляне полотно доріг повинне відсипатися зі стійких порід на стійких ґрунтах.

Повздовжні керівні похили автодоріг слід визначати на основі техніко-економічного розрахунку з урахуванням безпеки руху. При цьому визначальним фактором є коефіцієнт зчеплення коліс із полотном дороги.

Ширина автодороги визначається, виходячи з ширини найбільших автомобілів, що експлуатуються, кількості смуг руху, зазору між автомобілями і ширини узбіччя. Поперечний профіль автодороги на прямих ділянках повинен

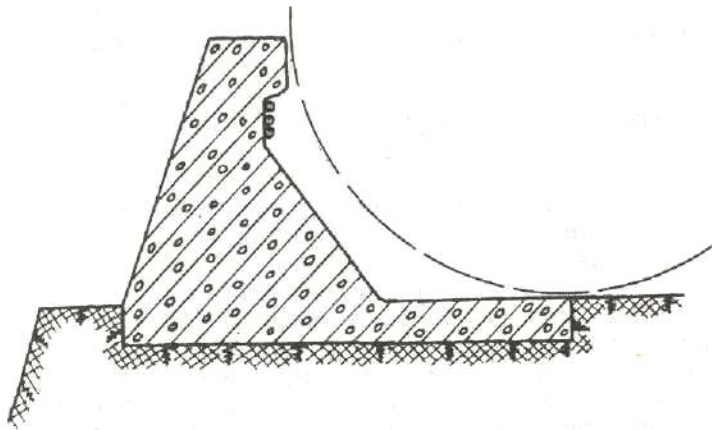


бути двоскатним із нахилом 0,02, що забезпечить стік води з полотна дороги. На закругленнях поперечний профіль – односкатний із нахилом до центру повороту до 0,06 залежно від радіуса кривої. На узвозах поперечний профіль дороги теж односкатний у бік борта з нахилом 0,02. З боку борта повинен бути водовідвідний рів.

Мінімальні радіуси закруглень автодоріг беруться рівними подвійному радіусу повороту транспортних засобів, а за наявності причепів і напівпричепів – потрійному радіусу повороту. На практиці слід уникати мінімально допустимих радіусів закруглення доріг, бо це призводить до швидкого спрацьовування автомобілів, особливо гуми, і призводить до частих аварій. При проходженні траншей уздовж автодороги має бути вільний прохід шириною не менше 1,5 м. Якщо дороги мають затяжний схил із похилом понад 0,06, повинні бути передбачені площадки з похилом не більше, ніж 0,02 і довжиною не менше, як 50 м на кожні 600 м шляху.

Проїжджа частина дороги на узвозах повинна відгороджуватися від призми зсуву валом або захисною стінкою. Висота загородження має бути не менше, ніж  $1/3$  діаметра колеса найпотужнішого автомобіля, а ширина – не менше, ніж 1,5 його висоти. На уступах без призми зсуву огороження встановлюють на відстані не меншій 1 м від верхньої бровки

Досвід роботи кращих кар'єрів показує, що замість породного валу краще монтувати захисні стінки, які за формою нагадують залізничний башмак (рис. 3.6). Насамперед, колесо наїздить на горизонтальну частину й сильніше притискує пристрій до землі, а далі ударяє об вертикальний бар'єр. При цьому, якщо кут зустрічі колеса з перепоною до  $30^\circ$ , то колесо повертає у бік борта кар'єру. Наїхавши на породний вал, автомобіль може перекинутися; якщо вал невисокий – зсунути його й переїхати. При цьому колесо ще більше повертається у бік укосу уступу.



**Рис. Конструкція запобіжної стінки**

За низьких температур різко погіршується якість полотна дороги, зменшується коефіцієнт зчеплення, а це може призвести до заносів або зіткнень з іншими автомобілями чи перешкодами. При цьому також більш імовірні наїзди на людей. Тому взимку автодороги потрібно очищати від криги та снігу за допомогою бульдозерів, грейдерів або теплоструменевих машин. Потім полотно доріг посипають дрібним щебенем.

З точки зору безпеки, технічний стан автомобілів має визначатися,

насамперед, за якістю гальм, ходової частини, сигналізації.

Перед початком зміни механік автогосподарства має письмово засвідчити справність автомобіля. У випадку вимушеної зупинки на похилі, поставивши автомобіль на гальма, водій повинен підкласти під колеса упори.

Букування автомобіля чи іншого транспорту в кар'єрі дозволяється лише із застосуванням жорсткої зчіпки. Використання еластичних зчіпок заборонено. Причепи та напівпричепи обладнуються габаритними сигналами, сигналом «Стоп» та сигналами поворотів.

Швидкість, порядок руху автомобілів у кар'єрах, залежно від покриття та профілю дороги, визначає адміністрація, але швидкість не повинна перевершувати 40 км/год.

Регулювання руху транспорту в кар'єрах проводиться згідно з Правилами дорожнього руху.

Разовий заїзд автомобілів сторонніх організацій у кар'єр можливий із дозволу адміністрації в разі проходження водієм інструктажу та належного запису в спеціальному журналі.

Інструктаж водіїв із правил безпеки проводить адміністрація автогосподарства або кар'єру. Водіям, які влаштовуються на роботу в кар'єр, видається свідоцтво на право працювати в кар'єрі.

Рух на кар'єрних автодорогах має здійснюватися без обгону, за винятком випадків, коли експлуатуються автомобілі з різними технічними швидкостями та з дозволу Держгірпромнагляду.

Заїзд автосамоскида для завантаження у вибій дозволяється за сигналом машиніста екскаватора, а під час чекання для завантаження автомобіль має бути за контуром радіуса дії ковша. На час завантаження автомобіль гальмують. Автомобіль, що завантажується, перебуває у полі зору машиніста екскаватора. Завантаження проводиться без переносу ковша через кабіну автомобіля. Рух завантаженого автомобіля дозволяється після відповідного сигналу машиніста екскаватора. Кабіна кар'єрного автосамоскида повинна мати захисний козирок, який захищав би кабіну від шматків породи, що можуть випасти з ковша. Якщо захисний козирок відсутній, водій повинен на час завантаження автомобіля знаходитися за межею зони дії екскаватора.

Завантаження автомобіля повинно бути рівномірним та в межах його вантажопідйомності. Не дозволяється автосамоскиду рухатися з піднятим кузовом, переїздити кабелі без захисного покриття, запускати двигун накатом.

Рух автомобіля заднім ходом дозволяється на відстань не більше, як 30 м, крім проходки траншеї, при цьому має подаватися безперервний звуковий сигнал. Усі кар'єрні автосамоскиди повинні мати фару, що освітлює шлях під час руху заднім ходом. На випадок аварійної зупинки автомобіля на схилі під колеса підкладаються надійні упори.

Перевезення людей у кабіні самоскида допускається лише з дозволу адміністрації. Перевезення людей у кар'єрі здійснюється автобусами або спеціально обладнаними вантажними автомобілями. Посадка людей здійснюється лише на горизонтальних площадках на узбіччі дороги.

Перед початком зміни водії мають обов'язково пройти медогляд, насамперед, на наявність у крові алкоголю або наркотичних речовин. Якщо водій відчуває втому чи сонливість, він повинен зупинити автомобіль на

горизонтальній площадці, у безпечному місці та відпочити.

**Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

1. Які загальні заходи безпеки при роботі транспорту?
2. Вимоги до технічного стану залізничних колій.
3. Вимоги до технічного стану рухомого складу.
4. Вимоги до організації руху залізничного транспорту.
5. Вимоги до автомобільних доріг у кар'єрах.
6. Вимоги до автосамоскидів.
7. Організація руху автотранспорту в кар'єрах.
8. Вимоги до технічного устрою переїздів.

**Література** К.Н. Ткачук та інші " Охорона праці" Київ. " Нормарив"1998 стр.  
157-185

# **ТЕМА 21**      **Безпека при експлуатації конвеєрного транспорту**

Мета: Надати знання щодо вимог безпеки до конвеєрного транспорту

## **План лекції**

- 1 ПРИЧИНИ ТРАВМАТИЗМУ ПРИ РОБОТІ КОНВЕЄРНОГО ТРАНСПОРТУ
- 2 ВИМОГИ ДО РОЗТАШУВАННЯ КОНВЕЄРІВ
- 3 БЕЗПЕКА ПРИ РЕМОНТНИХ РОБОТАХ

### **1 ПРИЧИНИ ТРАВМАТИЗМУ ПРИ РОБОТІ КОНВЕЄРНОГО ТРАНСПОРТУ**

При експлуатації конвеєрного транспорту частота травматизму значно менша, ніж при використанні залізничного або автомобільного транспорту, але серед інших ланок технологічного процесу в кар'єрі конвеєрний транспорт, як правило, знаходиться на одному з перших місць щодо травмонебезпеки.

Близько третини травм, пов'язаних із конвеєрним транспортом, мали місце під час монтажу й демонтажу конвеєрів і така ж кількість – під час ремонту. Решта травм має місце при роботі конвеєрів. Найчастіше при роботі конвеєра травми трапляються через відсутність чи незадовільну якість огорожень рухомих вузлів, падіння шматків породи з вантажної стрічки. Найтяжчі аварії мають місце під час розриву вантажної стрічки. Це завжди трапляється на приводному барабані при максимальному завантаженні стрічки. За цих обставин десятки і навіть сотні тонн гірської маси починають рухатися з прискоренням униз, досягаючи іноді в межах натяжної станції швидкості до сотень метрів за секунду. Шматки породи буквально зносять усі конструкції натяжних станцій. Особливо тяжкі наслідки пориву конвеєрної стрічки мають місце в похилих стволах.

### **2 ВИМОГИ ДО РОЗТАШУВАННЯ КОНВЕЄРІВ**

Безпека експлуатації конвеєра значною мірою залежить від кута повздовжнього нахилу, який має бути не більше  $18^\circ$  при роботі конвеєра на підйом і  $15^\circ$  – на спуск, а при використанні запобіжних пристроїв від скочування каміння – до  $24^\circ$ .

Бажано розташовувати конвеєри в галереях чи виробках, де відсутній вплив атмосферних явищ. Відстань до стіни з габаритного боку повинна бути не менше 0,7 м, з негабаритного – 0,4 м, між двома конвеєрами – 1 м. Відстань від найвищої точки конвеєра до стелі повинна бути не менше 0,6 м.

Стрічкові конвеєри, встановлені з похилом понад  $8^\circ$ , та ті, що встановлені в галереях чи підземних виробках з нахилом понад  $6^\circ$ , повинні мати надійні гальма від зворотного ходу, а при кутах нахилу понад  $10^\circ$  – пристрої для уловлювання стрічки на випадок її розриву.

Конвеєр повинен бути обладнаний пристроєм аварійної зупинки з будь-якої точки по його довжині. Для цього вздовж конвеєра натягують троси довжиною до 50 м кожний, приєднані до кінцевих вимикачів. Із натягом троса спрацьовує вимикач головного приводу стрічки.

Пуск послідовно працюючих конвеєрів повинен здійснюватися з

останнього. При цьому наступний конвеєр вмикають після того, як набере повну швидкість останній. Зупинка послідовно працюючих конвеєрів здійснюється у зворотному порядку. У випадку аварійної зупинки одного з конвеєрів повинна автоматично вимикатися вся лінія. Конвеєр також повинен автоматично вимикатися при буксуванні стрічки. Не пізніше, ніж за 5 с перед запуском конвеєрної лінії, подається чіткий сигнал, який вимикається після того, як перший конвеєр набере повну швидкість. Допустиме також вимикання сигналу на тому конвеєрі, який запущено.

При спрацюванні систем захисту конвеєр не дозволяється вмикати дистанційно. Пуск конвеєра може здійснюватися тільки з приводного пульта, з якого видно весь конвеєр.

Для переходу над конвеєрами влаштовують спеціальні містки з двосторонніми поручнями висотою не менше 0,8 м. Поручні знизу в межах верхньої площадки підшиваються бортовою дошкою для попередження сковзання ніг убік. При влаштуванні проходів під конвеєрами монтується суцільний полок із нависом у кожен бік не менше 1 м. Уздовж конвеєрної стрічки повинна проходити сітка, щоб запобігти травмам через падіння шматків породи зі стрічки.

У темний час доби вся конвеєрна лінія повинна в достатній мірі освітлюватися.

Ремонтні роботи, ручне змащування чи очищення конвеєра проводиться тільки після його зупинки.

Не дозволяється транспортувати конвеєром різні матеріали чи устаткування.

### **3 БЕЗПЕКА ПРИ РЕМОНТНИХ РОБОТАХ**

При виконанні ремонтних робіт у бункерах або на перевантажувальних вузлах конвеєр треба зупинити за допомогою масляного вимикача, вимкнути роз'єднувач, на привід якого прикріпити попереджувальний напис «Не вмикати! Працюють люди». Ремонтні роботи має виконувати бригада у складі не менше двох чоловіків, один з яких повинен виконувати нагляд. Перед ремонтом бункера чи укриття перевантажувального вузла необхідно провести огляд їх на наявність завислої породи. Спускатися в бункер необхідно зверху за допомогою східців, провести огляд і обвалити навислу породу. Якщо конвеєром транспортувалася щойно відбита гірська маса, перед початком робіт у бункері його потрібно надійно провітрити. Потім необхідно провести експрес-аналіз повітря на наявність отруйних газів. Люди, які спускаються у бункер, повинні мати запобіжні пояси і канати, що закріплюються у верхній частині бункера.

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

- 1. При яких кутах нахилів дозволяється робота конвеєрів?*
- 2. Вимоги до технічного стану конвеєрів.*
- 3. Організація роботи конвеєрів.*
- 4. Заходи безпеки при ремонтах конвеєрів.*
- 5. Заходи безпеки при ремонтах бункерів.*

**Література** К.Н. Ткачук та інші " Охорона праці" Київ. " Нормарив"1998 стр. 185-187

Мета: надати знання щодо вимог безпеки при роботі кар'єрного транспорту, безпеки при експлуатації залізничного транспорту, безпеки при експлуатації підйомних установок

## План лекції

1 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ НА ПЕРЕХРЕСТЯХ ТА ПЕРЕСІЧЕННЯХ

2 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ДО КАНАТІВ

### 1 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ НА ПЕРЕХРЕСТЯХ ТА ПЕРЕСІЧЕННЯХ

Експлуатація підвісних канатних доріг у кар'єрах ведеться згідно з ДНАОП 0.00-1.04-87 «Правила будови і безпечної експлуатації вантажних підвісних канатних доріг (ВПКД)». У місцях перехрещення ВПКД із залізницями або автомобільними шляхами повинні знаходитися запобіжні сітки і мости з додержанням габаритів наближення споруд для залізниць і автодоріг.

На перехрестях ВПКД і доріг місцевого значення та пішохідних доріжок наявність запобіжних охоронних пристроїв не обов'язкова. Відстань від дна вагонів до поверхні землі повинна бути не менше 4,5 м. У місцях проходу людей встановлюються щити з попереджувальними написами.

При пересіченні судноплавних рік повинен витримуватися габарит проходу суден. На несудноплавних водоймах мінімальна відстань від нижнього елемента ВПКД (перекинутої вагонетки чи каната) до максимального рівня води має бути 2 м. На сплавних ріках враховується габарит плотів.

На ділянках, де низ вагонетки знаходиться нижче 2,5 м або тяговий канат нижче 2 м над землею, встановлюються загорожі, що виключає прохід людей і тварин.

При пересіченні з електричними мережами мають витримуватися габарити приближення споруд. Зазор між спорудами і габаритами рухомого складу повинен бути не менше 0,5 м. Габарит рухомого складу визначається відхиленням у кожний бік на 16%, якщо не влаштовуються направляючі, які б виключали відхилення.

Відстань від габариту рухомого складу повинна бути такою: до підлоги станції – 0,1 м; до запобіжного містка – 0,3 м; до запобіжної сітки – 0,5 м.

На станціях між габаритами рухомого складу і стінами повинен бути зазор шириною не менше 0,8 м, а до колон – 0,2 м, робочі проходи мають бути не менше 0,8 м.

### 2 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ДО КАНАТІВ

На ВПКД постійного призначення необхідно використовувати сталеві несучі канати закритої конструкції з дроту з антикорозійним покриттям. Сталеві канати, що використовуються як несучі, натяжні й тягові, повинні відповідати ГОСТ 3241-66 «Канаты стальные. Технические требования».

Запас міцності на розрив несучого каната повинен бути трикратний,

тягового з кратністю – не менше, ніж 4,5, а натяжного – 3,5. Кріплення кінців несучих канатів у з'єднувальних, кінцевих і перехідних муфтах дозволяється тільки заливанням легкоплавкими металами або за допомогою клинів. Несучі канати повинні бути заземлені. З'єднання тягових канатів повинно виконуватися відповідно до спеціальної інструкції.

Всі елементи дороги необхідно оглядати не менше одного разу на місяць з використанням оптичних приладів. Допускається використання спеціальних вагонеток. Швидкість руху вагонетки під час огляду має бути не більше 1 м/с. Несучий канат необхідно оглядати щодобово за допомогою оптичних приладів безпосередньо із землі. Огляд із вагонеток не дозволяється у темний час доби, за туману, в грозу і дощ, при ожеледиці або швидкості вітру понад 10 м/с. Під час огляду в вагонетці необхідно користуватися запобіжним поясом. Вхід у вагонетку дозволяється після проходження нею вимикача, а вихід – до проходження вимикача. Огляд і ремонт канатної дороги проводиться під керівництвом відповідального інженерно-технічного працівника відповідно до письмового наряду із зазначеними заходами безпеки. Огляд здійснюють не менше двох чоловік. Оглядова вагонетка не повинна бути перекидною. На всіх опорах мають бути сходи, які з висоти 12 м повинні мати огорожу – вальні дуги, а при висоті понад 25 м сходи повинні бути маршовими з площадками через кожні 12 м; містки з перильним огороженням висотою не менше 1,2 м з підшивкою на рівні настилу висотою 0,2 м.

Запас надійності зчеплення тягового канату з барабаном має бути 1,25. Всі приводи повинні мати колодкові гальма з запасом 1,25.

Несучі, натяжні та тягові канати бракують, якщо:

- а) на будь-якій ділянці довжиною 2 м одна третина його зовнішніх дротів розірвана;
- б) поперечний перетин деформовано;
- в) збільшився крок зшивки.

Якщо при перевірці дефектоскопом виявлено втрати 20% дротів, канат бракують.

Усі обертові елементи до висоти 2,5 м повинні бути огорожені. На всіх станціях має бути кнопка «Стоп»; кнопка «Пуск» – тільки на загальному пункті управління. Після аварійної зупинки дороги машиніст не має права її пускати до з'ясування причини зупинки. На всіх станціях повинна бути сигналізація, яка взаємопов'язана з центральним пунктом управління дорогою. Перед пуском дороги подається звуковий сигнал. Станції повинні мати двосторонній телефонний зв'язок.

Кількість вагонеток не може бути більше проектної. Не допускається наднормативне завантаження вагонеток.

Потрібно щорічно проводити технічний огляд доріг. При цьому проводять зовнішній огляд, статичні та динамічні випробування.

Аварійні та ремонтні роботи на висоті понад 3 м повинні виконуватися лише спеціально підготовленими робітниками.

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

- 1. Які допоміжні заходи безпеки передбачені на перехрестях вантажних підвісних канатних доріг і автодоріг, залізниць, пішохідних доріжок?*
- 2. Яких заходів безпеки необхідно дотримуватися на за-вантажувальних станціях ВПКД?*
- 3. Вимоги до канатів ВПКД.*

**Література** К.Н. Ткачук та інші " Охорона праці" Київ. " Нормарив"1998 стр. 182-185



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

### 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 Держгір-промнаглядом.

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 порошу 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 дефлоруючі ВР або вироби,
D	Вторинні детонуючі ВР, вироби, що містять детонуючі ВР без засобів ініціювання і металевих зарядів
F	Вироби, що містять вторинні детонуючі ВР, засоби ініціювання і металеві заряди або без металевих зарядів
G	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 нітроєфірів. 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 підривника спец-одягом, 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-

підричника)» . У шахтах, небезпечних за газом та пилом, підривні роботи можуть виконувати тільки майстри-підричники. До навчання за професією підричника 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 підричника присвоюється особам, які склали відповідні іспити комісії під головуванням представника Держгірпромнагляду. Знання підричників повинні перевірятися не рідше, ніж 1 раз на рік, а також у разі порушення підришником правил безпеки. При переведенні на нові умови праці підричники повинні пройти перепідготовку та скласти іспит кваліфікаційній комісії. До самостійної роботи підришник допускається після місячного стажування під керівництвом досвідченого підришника.

Завідувачами складів ВМ і механізованих пунктів підготовки ВР повинні призначатись особи, які мають право керівництва підришними роботами, а також підришники після спеціальної підготовки та складання іспитів.

Роздавальниками ВМ і лаборантами на складах дозволяється призначати осіб, які мають освіту не менше 9 класів, про-йшли спеціальне навчання, склали іспити та отримали посвідчення. Роздавальниками ВМ можна також призначати підришників, 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 підришними 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.

#### **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

# **ТЕМА 24      Організація безпечного проведення підричних робіт на кар'єрах. Безпека при ліквідації відказів зарядів**

Мета: Надати знання щодо правил безпеки при різних засобах вибуху зарядів.

## **План лекції**

- 1 ПРОВЕДЕННЯ ВИБУХОВИХ РОБІТ
- 2 ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ЗАРЯДЖАННІ ШПУРІВ І СВЕРДЛОВИН
- 3 ЗНАЧЕННЯ І ПОРЯДОК ПОДАВАННЯ ЗВУКОВИХ СИГНАЛІВ:
- 4 ДОЗВІЛ НА ДОПУСК ЛЮДЕЙ ДО МІСЦЯ ВИБУХУ
- 5 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 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 вибухонебезпечної 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 зініціювати 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.

### **3 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;

третьої 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.

### **4 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 зніщувати за один прийом.

Після прострілювання свердловини або шпура у підземних умовах, нове заряджання дозволяється не раніше ніж через 30 хвилин.

#### **5 Ліквідація зарядів, що не здетонували**

У всіх випадках, коли заряди не можна зніщувати 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 зініціювати 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 цілосності 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 нітрофірів, 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** Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недра 1979 год стр. 156-160

# ТЕМА 25      **Визначення небезпечних зон за умови розльоту шматків породи**

Мета: Надати знання по визначенню небезпечних зон

## План лекції

1 РОЗРАХУНОК НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДСТАНЕЙ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ПІДРИВНИХ РОБІТ

2 ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЗОН ЗА УМОВИ РОЗЛЬОТУ ШМАТКІВ ПОРОДИ

3 РОЗРАХУНОК СЕЙСМІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ВІДСТАНЕЙ ПРИ ВИБУХАХ

4 РОЗРАХУНОК ВІДСТАНЕЙ, БЕЗПЕЧНИХ ЗА ДІЄЮ УДАРНОЇ ПОВІТРЯНОЇ ХВИЛІ ПРИ ВИБУХАХ

### **1 Розрахунок небезпечних відстаней при проведенні підривних робіт**

Правильний розрахунок вибухонебезпечних відстаней за умовами розльоту кусків порід, дією сейсмічних і ударних повітряних хвиль, а також розповсюдження отруйних газів у значній мірі визначають безпеку підривних робіт. Згідно з ЄПБ при вибухових роботах розрахункові безпечні відстані для людей при підривних роботах на відкритій місцевості (в тому числі, в кар'єрах) не повинні бути меншими за вказані в табл. 3.5.

Джерелом небезпеки вибуху є його енергія. У практиці підривних робіт відомо багато випадків, коли великі, правильно виконані вибухи, не завдавали шкоди і, навпаки, невеликі за обсягом призводили до тяжких наслідків.

*Таблиця*

### **Мінімальні безпечні відстані для людей при підривних роботах на відкритій місцевості**

Види і методи підривних робіт	Мінімально допустимі величини радіусів небезпечних зон, м
1. Методи зовнішніх зарядів, у т.ч. кумулятивних – за проектом	300,0
2. Метод шпурових зарядів	200,0*
3. Метод котлових зарядів шпурів	200,0*
4. Метод малокамерних зарядів (рукавів)	200,0*
5. Метод свердловинних зарядів	200,0**
6. Метод котлових зарядів свердловин	300,0
7. Метод камерних зарядів	300,0

\* При підриванні на косогорах у напрямку вниз по схилу величина радіуса небезпечної зони повинна прийматися не менше, ніж 300 м.

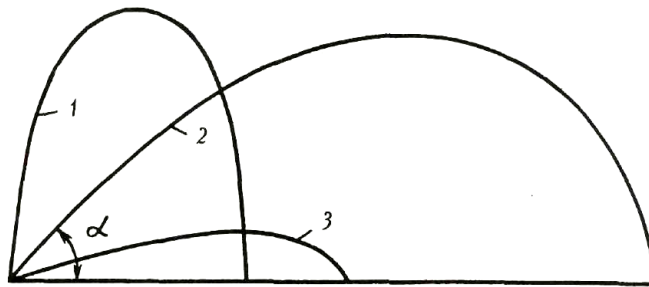
\*\* Радіус небезпечної зони вказаний для випадку зарядів із набійкою.

## 2 Визначення небезпечних зон за умови розльоту шматків породи

Відстань розльоту шматків породи залежить від швидкості викиду вибухових газів зі свердловини, що визначається масою заряду, його формою, глибиною закладання, наявністю і якістю набивки, фізико-механічними властивостями порід, способами підривання, кутом початкового кидання шматка, його формою, рельєфом місцевості та ін. Велика швидкість викиду газів вибуху із свердловини виникає при неякісних вибухах (прострілі зарядів), коли більша частина енергії ВР іде не на руйнування порід, а залишається у продуктах детонації. Цьому сприяють велика ЛНО, або коротка набивка, невідповідність вибухових характеристик ВР і порід, що підриваються. При неякісних вибухах підсилюються параметри сейсмічних і ударних повітряних хвиль.

Якщо вибух проводиться у підвищеній частині місцевості (верхні уступи, гірська місцевість тощо), то дальність розльоту може бути значно більшою.

Особливе значення має форма осколка і початковий кут його кидання (рис. 3.7).



**Рис. Траєкторія польоту осколків залежно від початкового кута їх кидання:  
1 –  $\alpha > 45^\circ$ ; 2 –  $\alpha = 45^\circ$ ; 3 –  $\alpha < 45^\circ$**

Найдаліше полетить осколок круглої форми. Але в практиці відомі випадки особливо далекого польоту осколка дископодібної форми, коли він набуває початкові оберти навколо малої вісі. Найдаліше також полетить осколок із початковим кутом кидання  $45^\circ$ , а найближче – який вилітає вертикально. На дальність польоту осколків може впливати також вітер. Враховуючи надзвичайну складність теоретичного розрахунку дальності розльоту осколків, він виконується відповідно до емпіричної залежності, що рекомендується «Єдиними правилами безпеки при підривних роботах». Небезпечна відстань для людей  $r_0$  за розльотом окремих кусків породи під час підривання свердловин на розпушування визначається за формулою (3.2):

$$r_0 = 1250 \cdot \eta_3 \sqrt{\frac{f}{1 + \eta_{\text{наб}}} \cdot \frac{d}{a}}, \text{ м}, \quad (3.2)$$

де  $\eta_3$  – коефіцієнт заповнення свердловини ВР, що дорівнює  $l_3/L$ ;  $l_3$  – висота заряду, м;  $L$  – глибина свердловини, м;  $f$  – коефіцієнт міцності порід за шкалою проф. Протод'яконова;  $\eta_{\text{наб}}$  – коефіцієнт наповнення свердловини набійкою, що дорівнює  $l_{\text{наб}}/L - l_3$ ;  $l_{\text{наб}}$  – довжина набійки, м;  $d$  – діаметр свердловини, м;  $a$  – відстань між свердловинами в ряду чи між рядами (менша величина), м.

При підриві серії свердловинних зарядів однакового діаметру, але з різними параметрами  $a$ ,  $\eta_3$ ,  $\eta_{\text{наб}}$ , розрахунок повинен проводитись за найменшим значенням  $a$ ,  $\eta_{\text{наб}}$  і найбільшим  $\eta_3$ . Якщо в межах блоку, що підривається, породи різної міцності, то необхідно приймати максимальне значення  $f$ .

При проведенні підривних робіт на схилах або при перепаді висот понад

30 м необхідно радіус небезпечної зони помножити на коефіцієнт  $K_p$ , котрий дорівнює:

$$K_p = 1 + \operatorname{tg} \beta, \quad (3.3)$$

або

$$K_p = 0,5 \left( 1 + \sqrt{\frac{4H}{r_0}} \right), \quad (3.4)$$

де  $\beta$  – кут нахилу косогору, град;  $H$  – перепад висот, м.

Одержану розрахункову відстань треба округляти в більшу сторону до 50 м. Ця відстань не повинна бути меншою, ніж наведена в табл. 3.5.

Основними факторами, що визначають дальність розльоту осколків, треба вважати їх початкову швидкість і кут кидання. Тому головним заходом по зменшенню дальності розльоту осколків є максимально можливе використання енергії вибуху на подрібнення порід, якісна набивка свердловин, правильній вибір ВР, ЛНО та ін.

Коли спеціальні вибухові роботи проводяться близько від споруд, машин і устаткування, доцільно їх поверхню покривати захисними матеріалами – мішками з піском, конвеєрною стрічкою, металевими сітками, деревиною і т. п. У таких випадках безпечні відстані повинні встановлюватись у спеціальному проекті з урахуванням конкретних умов.

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

- 1 За якими факторами встановлюються межі небезпечної зони дії вибуху?
- 2 Основні вражаючі фактори ударної повітряної хвилі та заходи захисту від них людей і споруд.
- 3 Основні параметри сейсмічних хвиль і захисту від них поверхневих споруд.

**Література** Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недра 1979 год стр. 156-160

# ТЕМА 26

## Розрахунок відстаней, безпечних за дією ударної повітряної хвилі при вибухах

Мета: Надати знання по визначенню небезпечних зон

### План лекції

1 РОЗРАХУНОК СЕЙСМІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ВІДСТАНЕЙ ПРИ ВИБУХАХ

2 РОЗРАХУНОК ВІДСТАНЕЙ, БЕЗПЕЧНИХ ЗА ДІЮ УДАРНОЇ ПОВІТРЯНОЇ ХВИЛІ ПРИ ВИБУХАХ

#### 1 Розрахунок сейсмічно безпечних відстаней при вибухах

Інтенсивність сейсмічних коливань залежить від маси одночасно підірваних ВР, фізико-механічних властивостей порід та якості їх подрібнення. Важливе значення при визначенні безпечних відстаней має сейсмічна стійкість об'єктів, що охороняються. Згідно з «Єдиними правилами безпеки при підричних роботах» визначення відстаней  $r_c$ , на котрих коливання ґрунту, викликане одноразовим вибухом зосередженого заряду ВР, є безпечним для будівель і споруд, проводиться за формулою:

$$r_c = K_a \cdot \hat{E}_n \cdot a \sqrt[3]{Q}, \quad (3.5)$$

де  $K_a$  – коефіцієнт, який залежить від властивостей порід в основі споруд, що охороняються (табл. 3.6);  $K_c$  – коефіцієнт, який залежить від типу споруди і характеру забудови (табл. 3.7);  $a$  – коефіцієнт, який залежить від умов підривання (табл. 3.8);  $Q$  – маса заряду, кг.

Таблиця 3.6

#### Значення коефіцієнта $K_c$

Ґрунт в основі споруди, що охороняється	Коефіцієнт
Скельні породи щільні, непорушені	5
Скельні породи порушені, неглибокий шар м'яких ґрунтів на скельній основі	8
Необводнені піщані та глинисті ґрунти глибиною понад 10 м	12
Ґрунти обводнені та ґрунти при високому рівні ґрунтових вод	15
Водонасичені ґрунти	20

Сейсмічна безпека будівель і споруд при вибухах передбачає відсутність пошкоджень, які б заважали їх нормальному функціонуванню. При цьому допускається вірогідність руйнувань до 0,1.

Значення коефіцієнта  $K_c$ 

Тип будівель і споруд, характер	Коефі
Поодинокі будівлі і споруди виробничого призначення із залізобетонним чи металевим	1
Поодинокі будівлі висотою не більше, ніж 2-3 поверхи з цегляними та подібними їм стінами	1,5
Невеликі житлові селища	2

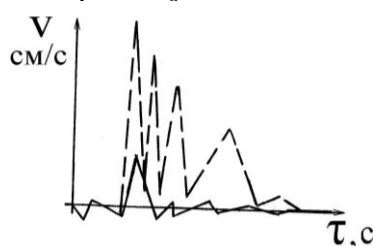
Значення коефіцієнта  $a^*$ 

Умови підривання	Коефіцієнт $a$
Камуфлетний вибух і вибух на розпушування	1
Вибух на викид	0,8
Вибух напівзаглибленого заряду	0,5

*\*При розміщенні зарядів у воді значення коефіцієнта збільшують в 1,5-2 рази*

При повторних вибухах похибки в розрахунках повинні уточнюватися. Наведений метод розрахунку безпечних відстаней не повинен використовуватись у разі потреби захисту унікальних споруд. У таких випадках розрахунки повинні проводити спеціалісти з питань сейсмостійкості.

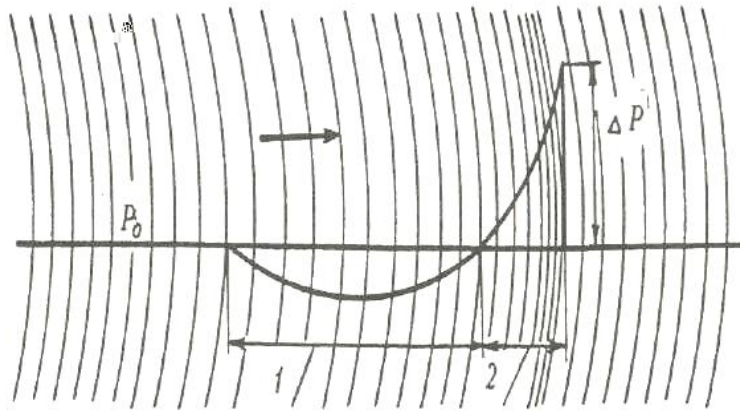
Основним заходом щодо зменшення інтенсивності сейсмічних коливань є зменшення маси ВР, що одночасно підриваються. Це досягається за рахунок використання уповільненого чи короткоуповільненого підривання (рис. 3.8).



**Рис. Швидкість зміщення ґрунту, см/с, при підриванні: короткоуповільненому; миттєвому**

## 2 Розрахунок відстаней, безпечних за дією ударної повітряної хвилі при вибухах

Інтенсивність ударної повітряної хвилі (УПХ) визначається тиском на фронті хвилі й залежить від швидкості викиду вибухових газів із свердловини, яка передається по атмосферному повітрю у вигляді УПХ. Якщо швидкість витікання газів перевищує швидкість звуку, в повітрі виникає ударна повітряна хвиля (рис. 3.9), основними параметрами якої є тиск на фронті, час дії та імпульс. Швидкість УПХ завжди перевищує швидкість звуку.



**Рис. Динаміка тиску за фронтом ударної повітряної хвилі:  
1 – зона розрідження; 2 – зона стиснення**

Оцінка дії УПХ визначається за тиском на фронті, який визначається за формулою:

$$\Delta P = 4,7 \cdot 10^5 \cdot \hat{E}_0 \cdot \hat{E}_l \cdot \left( \frac{\sqrt[3]{Q_c}}{r} \right)^{1,5}, \quad (3.6)$$

де  $\Delta P$  – надлишковий тиск на фронті ударної повітряної хвилі, Па;  $r$  – відстань від заряду ВР до об'єкту, м;  $K_T$  – коефіцієнт, що залежить від фізико-механічних властивостей порід, що підриваються (табл. 3.9);  $K_M$  – коефіцієнт, що враховує вірогідність створення несприятливих погодних умов (табл. 3.10);  $Q_c$  – еквівалентна маса заряду ВР, кг.

Розрахунок еквівалентної маси заряду ВР проводиться таким чином:

а) при одночасному підриванні групи свердловинних або шпурових зарядів довжиною менше, ніж 12 діаметрів заряду, еквівалентну масу заряду обчислюють за формулою:

$$Q_c = \delta l_c K_l m, \quad (3.7)$$

де  $p$  – місткість по ВР 1,0 м свердловини (шпура), кг;  $l_z$  – довжина заряду, м;  $m$  – кількість свердловинних (шпурових) зарядів;  $K_H$  – коефіцієнт, що враховує вплив набивки свердловини (шпура) і визначається як відношення довжини набивки  $l_n$  до діаметра  $d$  свердловини (шпура) (табл. 3.11);

б) у разі одночасного підривання групи свердловинних або шпурових зарядів довжиною більше 12 діаметрів еквівалентну масу заряду обчислюють за формулою:

$$Q_e = 12 p d K_H m \quad (3.8)$$

в) у разі одночасного підривання зовнішніх зарядів еквівалентну масу заряду обчислюють за формулою:

$$Q_e = K_{zH} Q, \quad (3.9)$$

де  $Q$  – сумарна маса зовнішніх зарядів, які підривають одночасно, кг;  $K_{zH}$  – коефіцієнт, який враховує вплив зовнішньої набивки і визначається як відношення висоти набивки  $h_H$  до висоти заряду  $h_z$  (табл. 3.12).

При низькій суцільній хмарності й вітрі у напрямку об'єкту, що



охороняється, тиск у фронті ударної повітряної хвилі збільшується на величину  $100V$  і розраховується за формулою:

$$\Delta P_v = \Delta P + 100,0V, \quad (3.10)$$

де  $\Delta P_v$  – тиск у фронті ударної повітряної хвилі з урахуванням швидкості вітру, Па;  $V$  – швидкість вітру, м/с.

Таблиця

**Значення коефіцієнта  $K_M$**

Сезон	Відстань, м		
	до 200	від 200 до 2000	більше 2000
Літній (з квітня по жовтень)	1	$3\left(\frac{r}{2000}\right)^{\frac{1}{2}}$	3
Зимовий (з листопада по березень)	1	$5\left(\frac{r}{2000}\right)^{\frac{1}{2}}$	5

Таблиця

**Значення коефіцієнта  $K_n$**

Вид набивки	Коефіцієнт $K_n$ при відносній довжині набивки, $l_n/L-L_3$				
	0	5	10	15	20
Породна набивка	1	0,15	0,02	0,003	0,002
Без набивки	1	0,5	0,25	0,12	0,06

Таблиця

**Значення коефіцієнта  $K_{zn}$**

$h_n/h_z$	0	1,0	2,0	3,0	4,0
$K_{zn}$	1	0,5	0,3	0,1	0,03

Імовірність пошкодження споруд, будівель і енергетичних мереж оцінюється шляхом порівняння розрахункового тиску у фронті ударної повітряної хвилі з допустимим значенням тиску, наведеним у табл. 3.13.

Дією УПХ частіш за все порушується заскління споруд. Відомі випадки, коли при масових вибухах на кар'єрі було зруйновано більше 500 м<sup>2</sup> засклінь на відстані більше 5 км від кар'єра. За допустимий тиск на заскління прийнято 500 Па. Допустимий надлишковий тиск у фронті ударної повітряної хвилі на людину встановлено 10 кПа.

При одночасному підриванні зовнішніх зарядів ВР в кар'єрах радіус небезпечної зони дії ударних повітряних хвиль  $r_n$  на заскління визначається за номограмою (рис. 3.10), яка враховує масу заряду  $Q_e$ , категорію порід за підривністю і метеоумови.

**Допустимий тиск на фронті УПХ на споруди і механізми**

Пошкодження споруд і механізмів	Тиск, кПа
Деренчання незакріпленого скла	0,20-0,25
Руйнування погано встановленого скла	0,25-0,50
Руйнування добре закріпленого скла	1,0-3,0
Розтріскування штукатурки	3,0-5,0
Руйнування віконних рам	7,0
Руйнування легкого стінового заповнювача	14,0
Руйнування бетонних або шлакобетонних стін товщиною від 20 см до 30 см	14,0-21,0
Руйнування стін із цегли товщиною від 20 см до 30 см	50,0-55,0
Трансформаторні підстанції у цегляних будівлях	20,0-40,0
Трансформатори, розташовані відкрито	30,0-50,0
Повітряні лінії високої і низької напруги	20,0-30,0
Контрольно-вимірювальна апаратура	10,0-20,0
Думпкари, трактори	40,0-60,0
Вантажні автомобілі	40,0-50,0

І навпаки, знаючи відстань до об'єкта, що охороняється, за тією же номограмою можна визначити допустиму масу миттєво підривного заряду.

При одночасному підриванні свердловинних зарядів, довжиною  $l_{наб} > 12d$  радіус небезпечної зони дії ударних повітряних хвиль на заскління визначається за іншою номограмою (рис. 3.11). Для того, щоб визначити безпечну відстань, необхідно на шкалі абсцис, що відповідає довжині набійки, відкласти величину  $d\sqrt{m}$ , підняти перпендикуляр до перетинання з лінією породи відповідної категорії підривності, а потім провести горизонталь до перетинання з лініями, що визначають пору року (відповідно: весна, літо, осінь або зима).

Якщо при короткоуповільненому підриванні миттєво підривається декілька груп зарядів ВР із різними інтервалами уповільнення, то до розрахунку радіуса небезпечної дії приймається група зарядів із максимальною масою ВР. Якщо інтервали між групами знаходяться у межах 30-50 мс, то безпечна відстань, яка визначена за номограмою, збільшується в 1,2 раза, при інтервалах

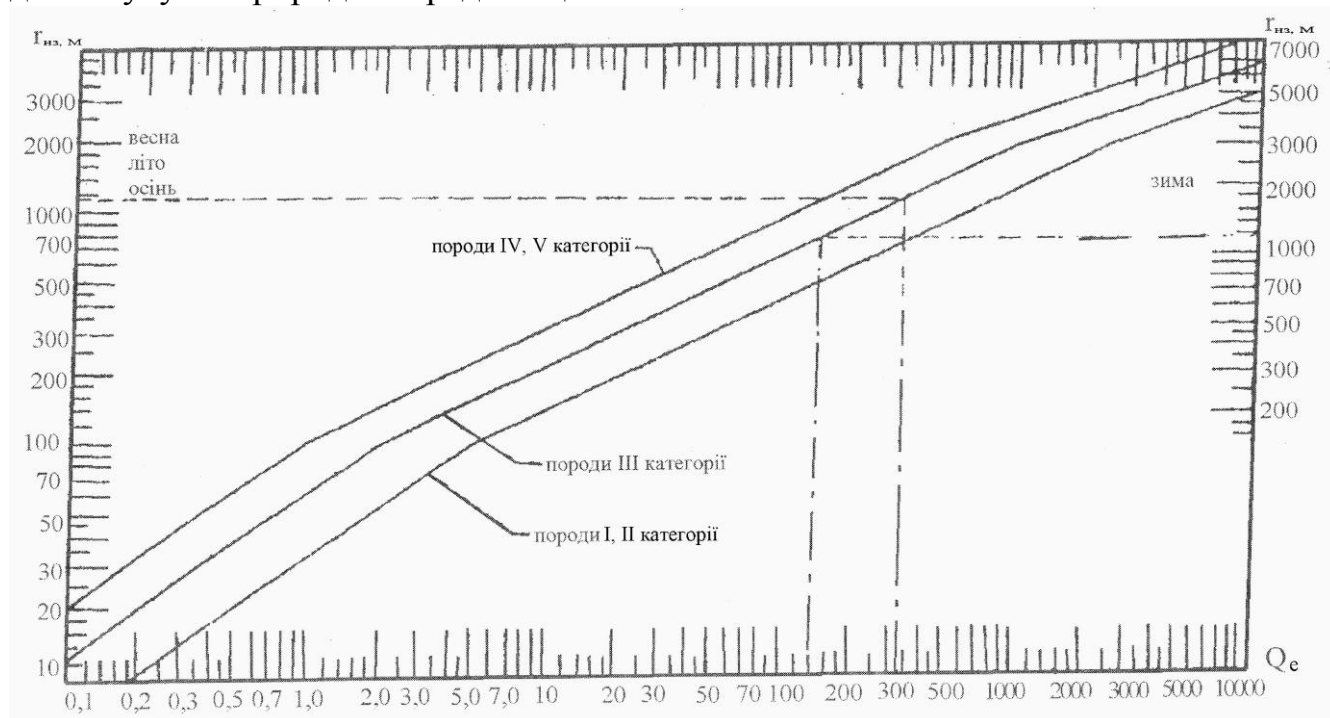
20-30 мс у 1,5 раза і менше 20 мс – у 2 рази.

При вибухах поблизу лікувальних установ, дитячих закладів, споруд із великою площею закління, місць зі значним скупченням людей питання визначення безпечних відстаней вирішується із залученням спеціалізованих організацій.

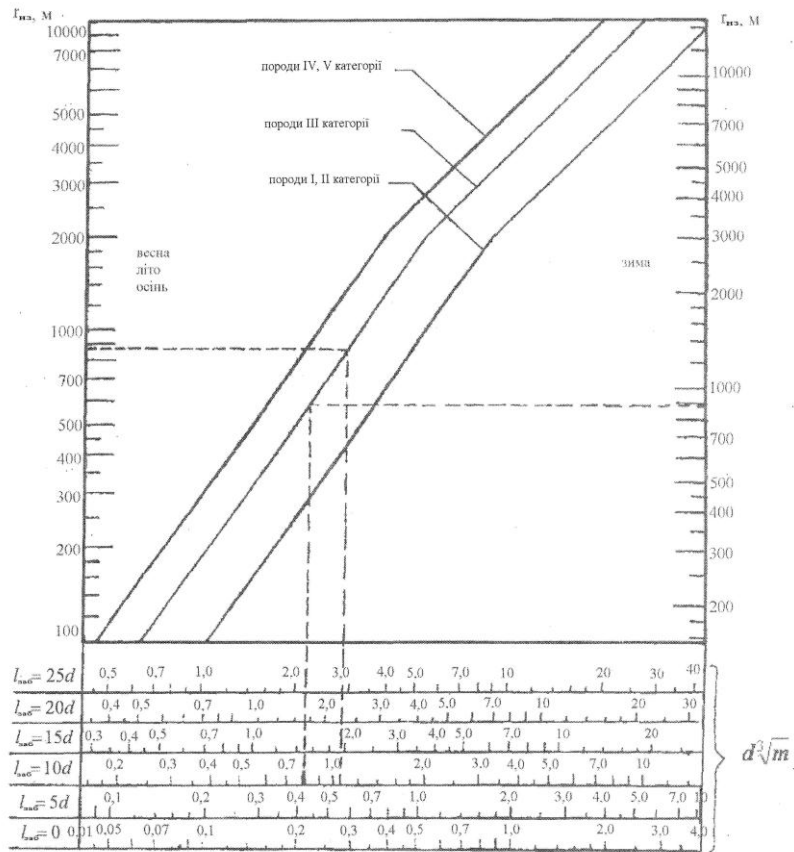
Основним заходом зниження дії УПХ є зменшення маси ВР, що підривається одночасно, котру можна знайти за допомогою номограм (рис. 3.10, 3.11). Іншим важливим заходом є використання якісної набивки довжиною не менше величини ЛНО. Зовнішні заряди ВР необхідно засипати дрібною породою на висоту у 5-6 разів більшу за їх висоту.

На інтенсивність УПХ у кар'єрах впливають атмосферні умови. Масовий вибух краще проводити при від'ємному градієнті температури, що має місце в обідню пору з 11 до 15 годин.

У районах, де масові вибухи проводяться постійно поблизу населених пунктів чи промислових споруд, необхідно проводити регулярний моніторинг сейсмічних і ударних повітряних хвиль, на основі якого встановлюються небезпечні зони, підбираються параметри буровибухових робіт і контролюється дія вибуху на природне середовище.



**Рис. Номограма для визначення радіуса небезпечної зони за дією ударних повітряних хвиль під час масових вибухів зовнішніх зарядів і свердловинних зарядів, довжиною менше, ніж 12 своїх діаметрів**



**Рис. Номограма для визначення радіуса небезпечної зони за дією ударних повітряних хвиль під час масових вибухів свердловинних зарядів, довжиною більше, ніж 12 своїх діаметрів**

Відстань передачі детонації на земній поверхні  $r_0$  визначається із залежності:

$$r_0 = K_0 \sqrt[3]{Q^4 b}, \text{ м}, \quad (3.11)$$

де  $K_0$  – коефіцієнт, який залежить від виду ВР та умов вибуху, тобто від їх чутливості та заглиблення зарядів, і знаходиться в межах  $0,2 \div 1,0$  для детонаторів і  $0,3 \div 4,6$  для деяких ВР (табл. 9 «Єдиних правил безпеки при підричних роботах»);  $b$  – менший лінійний розмір пасивного заряду, м;  $Q$  – еквівалентний заряд, який при коротко уповільненому підриванні дорівнює масі ВР, що підривається в одну стадію, кг.

Якщо пасивний заряд складається із ВР різної чутливості, то значення коефіцієнта  $K_0$  приймається для ВР з більшою чутливістю.

Стосовно заходів безпеки щодо можливості отруєння газами після вибуху, то проект масового вибуху повинен мати розділ, який передбачає порядок допуску людей у кар'єр. Допуск постів воєнізованої гірничорятувальної служби (ВГРС) на підірваний блок дозволяється не раніше, ніж через 15 хвилин після вибуху. Допуск людей у кар'єр дозволяється керівником масового вибуху чи керівником кар'єру не раніше, ніж через 30 хвилин після вибуху, якщо пости ВГРС сповістять, що концентрація отруйних газів не перевищує ГДК.

При комбінованій розробці родовищ відкритим і підземним способами контроль загазованості повинен здійснюватись як у кар'єрі, так і в підземних виробках працівниками ВГРС.

Безпечна відстань за дією отруйних газів при підриванні зарядів на викид визначається за формулою (3.12) і може досягати декількох кілометрів:

$$r_{\bar{a}} = 160 \sqrt[3]{Q} (1 + 0,5V_{\bar{a}}), \text{ м}, \quad (3.12)$$

де  $V_{\bar{a}}$  – швидкість вітру перед вибухом, м/с.

Керувати швидкістю вітру людина не може, тому при проведенні вибухових робіт необхідно застосовувати малогазові емульсійні ВР (анемікс, ЕРА україніт та ін.), виконувати якісну набивку свердловинних зарядів, використовувати раціональні їх конструкції тощо. Закордонний і вітчизняний досвід показує, що при впровадженні передових технологій проведення масових вибухів пилогазова хмара не виходить із кар'єру, а осідає в ньому на дно.

Для контролю за викидами пилу і газу з кар'єрів при масових вибухах контролюючі органи повинні вести постійний їх моніторинг як ручними, так і автоматизованими приладами

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

- 1 За якими факторами установлюються межі небезпечної зони дії вибуху?
- 2 Основні вражаючі фактори ударної повітряної хвилі та заходи захисту від них людей і споруд.
- 3 Основні параметри сейсмічних хвиль і захисту від них поверхневих споруд.

**Література** Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недра 1979 год стр. 156-160

**Вимоги безпеки при виготовленні найпростіших гранульованих та емульсійних вибухових речовин**

Мета: Надати знання щодо вимог безпеки при виготовленні найпростіших гранульованих та емульсійних вибухових речовин

**План лекції**

- 1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ
- 2 ВИМОГИ ДО СТАЦІОНАРНИХ ПУНКТИВ
- 3 ОРГАНІЗАЦІЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА ПУНКТАХ

***1 Загальні відомості***

На теперішній час на відкритих гірничих роботах використовуються тротиловміщуючі ВР (граммоніти, гранулотол та ін.), найпростіші ВР (ігданіти) та емульсійні ВР (україніт, анемікс, емоніт, ЕРА тощо). Тротиловміщуючі ВР більш небезпечні, тому що виділяють велику кількість шкідливих газів і чутливі до удару. При виготовленні таких ВР і заряджанні свердловин виділяється пил, дія якого призводить до професійного захворювання підричників катарактою очей. В Україні прийнята програма заміни тротиловміщуючих ВР на безтротилові, яка успішно виконується.

Безтротилівими є найпростіші ВР (НВР) й емульсійні ВР (ЕВР), котрі більш безпечні в роботі, виділяють значно меншу кількість шкідливих газів, не спричиняють професійних захворювань і мають порівняно невисоку ціну. Наприклад, анемікс має запрограмований термін дії, після якого він уже не є ВР, що робить більш безпечними роботи з ліквідації відказів, транспортуванні, переробці гірської маси. ЕВР у повній мірі задовольняють потреби підприємств, і обсяги їх виробництва постійно зростають.

Виготовлення НВР і ЕВР на стаціонарному пункті здійснюється за дозволом Держгірпромнагляду. В місцевих органах Держгірпромнагляду повинен бути одержаний дозвіл на виготовлення таких ВР у конкретних умовах.

***2 Вимоги до стаціонарних пунктів***

Сумарне завантаження вибуховими речовинами приміщень, у яких вони виготовляються, не повинно перевищувати 120 т. При цьому об'єм нагромаджувальної місткості (бункера) повинен бути кратним вантажопідйомності транспортних засобів.

Енергоджерела повинні бути розташовані за межами небезпечної зони, розрахованої за ударною повітряною хвилею. На території пунктів можна розміщувати тільки споруди та будови, призначені для переробки та виготовлення компонентів ВР, а також відповідні додаткові об'єкти і сховища для компонентів ВР. Стаціонарні пункти виготовлення ВР повинні розміщуватись на безпечній за передачею детонації відстані від місць розвантажування, але не ближче 100 м. Зарядна для акумуляторних

навантажувачів і постійна стоянка для зарядних машин можуть розташовуватися за територією пунктів поза складом ВМ на відстані не ближче 50 м. Виробничі будови та сховища повинні бути на відстані не менше 40 м від огорожі зовнішнього периметра пункту.

При розробці нових ВР і технологічних процесів їх виготовлення необхідно керуватися вимогами ЕПБ при ВР, правилами пожежної безпеки та передбачати заходи щодо їх забезпечення. Категорії небезпеки приміщень установлюється розробником і погоджується з головною організацією.

Відповідно до класу вибухонебезпечної зони робиться вибір електрообладнання в порядку, передбаченому ПУЕ. В'їзд у споруди та приміщення для ВР дозволяється тільки транспорту спеціального призначення. Змішувально-зарядним і транспортно-зарядним машинам, а також іншим видам транспорту, допущеним до перевезення ВР, дозволяється під'їзд до стаціонарних пунктів виготовлення та підготовки ВР. Під'їзд залізничного транспорту до споруд, де можливе виділення пилу ВР, допускається не ближче, ніж на 10 м. Усі стаціонарні пункти виготовлення та підготовки ВР повинні опалюватись. У приміщеннях, де виділяється пил ВР або їх компоненти, застосовується повітряне опалення, поєднане з приточною вентиляцією, водяне або повітряно-водяне опалення з температурою нагрівальної поверхні не вище 80°C.

Згідно з вимогами «Технологічного регламенту виготовлення емульсійної речовини Україніт – ПП – 2 ТР 1.001.2005» всі металеві частини технологічного устаткування повинні бути заземлені. Загальний опір заземленого устаткування не повинен перевищувати 100 Ом. Обслуговуючий персонал повинен бути забезпечений одягом і взуттям, що не накопичує статичну електрику.

### **3 Організація пожежної безпеки на пунктах**

Організація пожежної безпеки на пунктах і вибір параметрів систем пожежогасіння здійснюються згідно з діючими нормами та правилами. В усіх приміщеннях пунктів повинні передбачатися місця для розміщення пожежного інвентарю та засобів пожежогасіння.

Забороняється куріння і наявність відкритого вогню в усіх приміщеннях підготовки компонентів ВР і в радіусі 100 м від зарядної машини.

При загоранні слід гасити:

- аміачну і калійну селітру – водою, вуглекислотним вогнегасником;
- емульгатор – водою, вуглекислотним вогнегасником, повітряно-механічною піною;
- емульсійну композицію – водою, вуглекислотним вогнегасником.

На підприємствах, де знаходяться стаціонарні пункти з виготовлення ВР, повинні бути розроблені плани ліквідації аварії, затверджені керівництвом підприємства та погоджені з місцевим органом пожежної охорони.

Виготовлення ВР на стаціонарних пунктах, які розташовуються поблизу кар'єрів, в цілому підвищують безпеку вибухових робіт, тому що на їх територію доставляються невибухові компоненти. Зменшується кількість ВР, що перевозиться дорогами загального користування. Із базисних і витратних складів на кар'єр перед масовим вибухом доставляються тільки ЗІ.

**Питання для закріплення матеріалу і самоперевірки знань**

- 1 *Як охороняються межі небезпечної зони дії вибуху?*
- 2 *Заходи безпеки при заряджанні свердловини.*
- 3 *Порядок допуску людей у кар'єр після масового вибуху.*
- 4 *Вимоги безпеки при ліквідації відказів зарядів.*
- 5 *Заходи безпеки при виготовленні найпростіших і водомістких ВР.*

**Література** Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недра 1979 год стр. 170-173



# **ТЕМА 28**      **Маркування електродетонаторів і детонаторів у металевих гільзах**

Мета: Надати знання щодо стандартів маркування електродетонаторів і детонаторів у металевих гільзах

## **План лекції**

- 1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ
- 2 ВИМОГИ ДО СТАЦІОНАРНИХ ПУНКТИВ
- 3 ОРГАНІЗАЦІЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА ПУНКТАХ
- 4 МАРКУВАННЯ ЕЛЕКТРОДЕТОНАТОРІВ І ДЕТОНАТОРІВ У МЕТАЛЕВИХ ГІЛЬЗАХ

### ***1 Загальні відомості***

На теперішній час на відкритих гірничих роботах використовуються тротиловміщуючі ВР (граммоніти, гранулол та ін.), найпростіші ВР (ігданіти) та емульсійні ВР (україніт, анемікс, емоніт, ЕРА тощо). Тротиловміщуючі ВР більш небезпечні, тому що виділяють велику кількість шкідливих газів і чутливі до удару. При виготовленні таких ВР і заряджанні свердловин виділяється пил, дія якого призводить до професійного захворювання підричників катарактою очей. В Україні прийнята програма заміни тротиловміщуючих ВР на безтротилові, яка успішно виконується.

Безтротилівими є найпростіші ВР (НВР) й емульсійні ВР (ЕВР), котрі більш безпечні в роботі, виділяють значно меншу кількість шкідливих газів, не спричиняють професійних захворювань і мають порівняно невисоку ціну. Наприклад, анемікс має запрограмований термін дії, після якого він уже не є ВР, що робить більш безпечними роботи з ліквідації відказів, транспортуванні, переробці гірської маси. ЕВР у повній мірі задовольняють потреби підприємств, і обсяги їх виробництва постійно зростають.

Виготовлення НВР і ЕВР на стаціонарному пункті здійснюється за дозволом Держгірпромнагляду. В місцевих органах Держгірпромнагляду повинен бути одержаний дозвіл на виготовлення таких ВР у конкретних умовах.

### ***2 Вимоги до стаціонарних пунктів***

Сумарне завантаження вибуховими речовинами приміщень, у яких вони виготовляються, не повинно перевищувати 120 т. При цьому об'єм нагромаджувальної місткості (бункера) повинен бути кратним вантажопідйомності транспортних засобів.

Енергоджерела повинні бути розташовані за межами небезпечної зони, розрахованої за ударною повітряною хвилею. На території пунктів можна розміщувати тільки споруди та будови, призначені для переробки та виготовлення компонентів ВР, а також відповідні додаткові об'єкти і сховища для компонентів ВР. Стаціонарні пункти виготовлення ВР повинні розміщуватись на безпечній за передачею детонації відстані від місць розвантажування, але не ближче 100 м. Зарядна для акумуляторних навантажувачів і постійна стоянка для зарядних машин можуть

розташовуватися за територією пунктів поза складом ВМ на відстані не ближче 50 м. Виробничі будови та сховища повинні бути на відстані не менше 40 м від огорожі зовнішнього периметра пункту.

При розробці нових ВР і технологічних процесів їх виготовлення необхідно керуватися вимогами ЕПБ при ВР, правилами пожежної безпеки та передбачати заходи щодо їх забезпечення. Категорії небезпеки приміщень устанавлюється розробником і погоджується з головною організацією.

Відповідно до класу вибухонебезпечної зони робиться вибір електрообладнання в порядку, передбаченому ПУЕ. В'їзд у споруди та приміщення для ВР дозволяється тільки транспорту спеціального призначення. Змішувально-зарядним і транспортно-зарядним машинам, а також іншим видам транспорту, допущеним до перевезення ВР, дозволяється під'їзд до стаціонарних пунктів виготовлення та підготовки ВР. Під'їзд залізничного транспорту до споруд, де можливе виділення пилу ВР, допускається не ближче, ніж на 10 м. Усі стаціонарні пункти виготовлення та підготовки ВР повинні опалюватись. У приміщеннях, де виділяється пил ВР або їх компоненти, застосовується повітряне опалення, поєднане з приточною вентиляцією, водяне або повітряно-водяне опалення з температурою нагрівальної поверхні не вище 80°C.

Згідно з вимогами «Технологічного регламенту виготовлення емульсійної речовини Україніт – ПП – 2 ТР 1.001.2005» всі металеві частини технологічного устаткування повинні бути заземлені. Загальний опір заземленого устаткування не повинен перевищувати 100 Ом. Обслуговуючий персонал повинен бути забезпечений одягом і взуттям, що не накопичує статичну електрику.

### **3 Організація пожежної безпеки на пунктах**

Організація пожежної безпеки на пунктах і вибір параметрів систем пожежогасіння здійснюються згідно з діючими нормами та правилами. В усіх приміщеннях пунктів повинні передбачатися місця для розміщення пожежного інвентарю та засобів пожежогасіння.

Забороняється куріння і наявність відкритого вогню в усіх приміщеннях підготовки компонентів ВР і в радіусі 100 м від зарядної машини.

При загоранні слід гасити:

- аміачну і калійну селітру – водою, вуглекислотним вогнегасником;
- емульгатор – водою, вуглекислотним вогнегасником, повітряно-механічною піною;
- емульсійну композицію – водою, вуглекислотним вогнегасником.

На підприємствах, де знаходяться стаціонарні пункти з виготовлення ВР, повинні бути розроблені плани ліквідації аварії, затверджені керівництвом підприємства та погоджені з місцевим органом пожежної охорони.

Виготовлення ВР на стаціонарних пунктах, які розташовуються поблизу кар'єрів, в цілому підвищують безпеку вибухових робіт, тому що на їх територію доставляються невибухові компоненти. Зменшується кількість ВР, що перевозиться дорогами загального користування. Із базисних і витратних складів на кар'єр перед масовим вибухом доставляються тільки ЗІ.

### **4 Маркування електродетонаторів і детонаторів у металевих гільзах**

Для якісного використання й обліку ВМ електродетонатори маркуються. Маркувальне обладнання повинне заземлятися. Опір заземлення не повинен

перевищувати 100 Ом. Маркування проводиться у розвантажувальних складах. Нанесення знаків проводиться на 1,0-3,0 мм нижче нижнього краю заводської обжимки.

При маркуванні детонаторів на їх гільзи наноситься 6 індексів:

- два цифрових визначають назву міністерства або відомства;
- два буквених індекси зліва від цифр визначають підприємство;
- два буквених індекси справа від цифр визначають код підричника.

Номер підричника при його переході на іншу роботу або звільненні консервується на 3 роки. Ці умови розповсюджуються і на код підприємства. Детонатори з неправильним або неякісним маркуванням знищуються. Знищуються також маркування детонатори звільненого або переведеного на іншу роботу підричника.

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

- 1 *Як охороняються межі небезпечної зони дії вибуху?*
- 2 *Заходи безпеки при заряджанні свердловини.*
- 3 *Порядок допуску людей у кар'єр після масового вибуху.*
- 4 *Вимоги безпеки при ліквідації відказів зарядів.*
- 5 *Заходи безпеки при виготовленні найпростіших і водомістких ВР.*

**Література** Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недра 1979 год стр. 170-173

Мета: Надати знання щодо безпечної експлуатації дробарок

## План лекції

- 1 БЕЗПЕКА ПРИ ОБСЛУГОВУВАННІ ДРОБАРОК
- 2 БЕЗПЕКА ПІД ЧАС МОНТАЖУ І ПЕРЕСУВАННІ КОНВЕЄРІВ

### *1 Безпека при обслуговуванні дробарок*

При циклічно-потоковій і потоковій технологіях подрібнення порід проводиться або безпосередньо у вибої, або в стаціонарному подрібнювальному корпусі. В першому випадку дробарка повинна бути самохідною та переміщатися за екскаватором, який її безпосередньо завантажує. Подрібнена порода за допомогою хвостового конвеєра подається на пересувний забійний конвеєр.

Пульт машиніста дробарки повинен знаходитись на максимально можливій відстані від приймального бункера дробарки, але при цьому не повинна втрачатись якість огляду бункера та верхньої частини дробарки. У нічний час дробильний агрегат повинен освітлюватись.

У разі аварії машиніст дробарки повинен негайно її вимкнути та подати аварійний сигнал машиністу екскаватора.

Робоча площадка оператора огорожується ґратчастою металевою огорожею для запобігання розльоту шматків при завантаженні приймального бункера чи подрібненні порід.

При застряванні в робочій щілині дробарки шматків руди чи інших предметів вони вилучаються підйомними засобами чи за допомогою вибухових речовин. Вилучення предметів руками або за допомогою ручних інструментів не дозволяється. При спусканні людей у приймальний бункер необхідно користуватися запобіжним поясом, а щілину дробарки закривати настилом. Вирізання металу, що потрапив у дробарку, проводиться під наглядом адміністративної особи згідно з письмовим нарядом. У випадку зупинки дробарки під навантаженням розбутовка та пуск її проводяться згідно зі спеціальною інструкцією, затвердженою керівником підприємства.

Перекриття та площадки, на яких розміщені вібраційні грохоти, повинні бути розраховані на сприйняття і поглинання вібрацій, що мають місце при роботі вібраційних і швидкохідних грохотів. У розвантажувальних і завантажувальних воронках грохотів по всій їх ширині передбачені захисні пристрої, які б захищали персонал від випадкових викидів шматків породи. Перед пуском грохотів необхідно ретельно оглянути всі кріплення, звернувши особливу увагу на кріплення дисбалансних мас.

З метою попередження викидів руди із дробарок завантажувальні отвори для конусних дробарок повинні закриватися зйомною захисною огорожею, для щоконусних дробарок огорожа повинна бути глухою, висотою не менше 1 м, з козирками, які б попереджували викид руди з робочого простору дробарок у

приміщення. Шурування у випускних отворах живильників, які подають руду на грохот, у завантажувальних і розвантажувальних воронках при працюючих живильниках чи грохотах можливе при наявності спеціальних отворів.

При спусканні людей у приймальні воронки чи бункери для виконання ремонтних робіт необхідно складати наряди-допуски та план організації робіт з обов'язковим виконанням таких умов: а) приймальна воронка повністю очищена від матеріалу; б) робота повинна вестися під наглядом адміністрації; в) на робочих площадках приймальних воронок, приводах затворів вивішені попереджувальні написи; г) перед спуском у воронку чи бункер необхідно вимкнути живильник, розібрати електричну схему приводу й повісити плакат «Не вмикати – працюють люди»; д) перед приймальною воронкою не повинно бути завантажених думпкарів; є) бригада для виконання ремонтних робіт у воронці дробарки повинна складатись не менше, ніж з трьох чоловік, двоє з яких знаходяться поза воронкою; ж) робітники у воронці повинні користуватися запобіжними поясами з натягнутим канатом; з) прив'язувати канати слід тільки до нерухомих предметів, але не до рейок; і) при виникненні будь-якої небезпеки у воронці люди повинні бути негайно підняті з останньої; к) у приймальній воронці чи бункері необхідно користуватися переносними ліхтарями з напругою не вище 12 В.

Кулачкові, горизонтальні та вертикальні молоткові дробарки повинні мати блокування, яке б виключало пуск дробарки при відкритій кришці. Кришка масою понад 50 кг повинна мати механізований привід.

Якщо при подрібненні корисних копалин створюється вибухонебезпечний пил, слід вживати заходів щодо попередження вибухів.

## ***2 Безпека під час монтажу і пересуванні конвеєрів***

Технічний стан конвеєрів визначається візуально під час експлуатації. При цьому особливу увагу приділяють стану стріч-ки, роликкоопор, редукторів, приводів, пунктів завантаження, пристроїв очищення стрічки.

При обмерзанні привідний барабан необхідно змочувати сольовими розчинами. Конвеєр обладнується датчиками швидкості стрічки та її сходу з осі, які спрацьовують при буксуванні привідного барабану і відхиленні стрічки вбік від нормального положення.

Капітальний ремонт конвеєра проводять через 4-6 років, а середній – через 2-3 роки. При середньому ремонті стрічка ремонтується, а при капітальному замінюється.

Пересування конвеєрів у кар'єрі чи на відвалах можна проводити без розбирання або з розбиранням. У першому випадку конвеєр послідовно переміщується на невелику відстань ділянками. Такий спосіб більш продуктивний, оскільки він більш механізований. Переміщення конвеєрів проводиться спеціальними пересувними механізмами на базі потужних бульдозерів. Крок переміщення конвеєра не повинен перевищувати 1 м.

Для переміщення привідних і натяжних станцій використовують гусеничний чи крокуючий механізм. При невеликій масі станції можна монтувати і на поперечно розміщених лижах. Найбільшою за витратами часу є операція рихтування конвеєра після його пересування. Контроль за якістю

рихтування найкраще робити за допомогою газового лазера.

Безпека монтажних і ремонтних робіт на конвеєрі забезпечується бірочною системою, при котрій вимикати конвеєр можна тільки при наявності бірки. Наявність в обслуговуючого персоналу бірки дає право на монтажні та ремонтні роботи. При розміщенні конвеєра під кутом 6-12° для полегшення переміщення персоналу монтуються настили з поперечними ребрами, а при більшому похилі монтують сідці. Вузли привідних і натяж-них барабанів обладнуються площадками для обслуговування.

Привід, натяжний пристрій, пристрій для очищення стрічки, завантажувальні та розвантажувальні вузли повинні мати огорожу з сітки. Футеровка барабанів і роликів та очисних пристроїв виготовляється із важкогорючих матеріалів.

При роботі з клеями та розчинниками забороняється:

- а) палити, користуватись електронагрівачами з відкритою спіраллю;
- б) виконувати роботи, що можуть викликати появу іскор;
- в) мити руки бензином чи розчинником;
- г) приймати їжу;
- д) мати на робочому місці кількість розчинника більшу, ніж це потрібно.

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

1. *Яких заходів безпеки необхідно дотримуватися при роботі дробарок?*
2. *Заходи безпеки при монтажі та пересуванні конвеєрів.*
3. *Безпека при обслуговуванні підземних конвеєрних трактів та інших підземних виробок.*

**Література** Умнов А.Е. «Охрана труда в горнорудной промышленности»: Москва- Недра 1979 год стр. 170-173

# **ТЕМА 30**      **Вимоги до водовідливних установок**

Мета: Надати знання щодо вимог безпеки до водовідливних установок

## **План лекції**

- 1 ОСУШЕННЯ РОДОВИЩА
- 2 ДРЕНАЖНІ ШАХТИ
- 3 КАМЕРИ ВОДОВІДЛИВУ

### ***1осушення родовища***

У разі обводненості родовище необхідно осушувати, а кар'єр обладнувати водовідливними установками. Осушення родовища треба проводити за спеціальним проектом. У разі потреби внесення змін до проекту необхідно отримати на це згоду про-ектної організації. Устя стволів дренажних шахт, штолень, шурфів, свердловин та інших виробок повинні бути надійно захищені від проникнення поверхневих вод. За наявності на бортах кар'єрів зсувних явищ ця зона повинна надійно огорожуватися нагірними канавами, що не дозволить проникненню в цей масив поверхневих вод. На кожному кар'єрі щорічно розробляються і затверджуються керівником підприємства заходи щодо попередження зсувів у весняну пору року після відтавання ґрунту, а також після дощових злив.

Гірничі роботи поблизу затоплених виробок чи інших водоймищ повинні проводитись за проектом, затвердженим вище-стоячою організацією, де були б передбачені охоронні цілики і межі безпечного ведення робіт. Головний маркшейдер не пізніше, ніж за місяць, до наближення гірничих робіт до охоронних ціликів зобов'язаний письмово попередити про це керівника підприємства.

### ***2Дренажні шахти***

Живлення підстанцій дренажних шахт проводиться по двох незалежних лініях електропередачі, кожна з яких повинна витримувати повне навантаження шахти.

Водовідливні установки мають бути автоматизовані таким чином, щоб після виходу з ладу робочого насоса автоматично вмикався резервний. При цьому повинно забезпечуватись дистанційне керування насосами та контроль за їх роботою.

При будівництві дренажних шахт необхідно передбачити пристрої, які б забезпечували на випадок прориву води, вихід людей із шахти та збереження устаткування. При проведенні підземних дренажних виробок у породах будь-якої міцності під водоносними горизонтами необхідно бурити опереджувальні свердловини, довжина яких передбачається в паспорті кріплення чи в паспорті проведення виробки залежно від структури нашарування та міцності порід, але в будь-яких випадках має бути не коротшою, ніж 5 м. У кожній дренажній виробці повинен бути запас матеріалів для спорудження тимчасової фільтруючої перемички.

Обсадні труби свердловини, в разі їх розкриття, необхідно зрізати та терміново надійно герметизувати. Провали і тріщини, які з'являються при осушенні родовища, а також місця можливих провалів на поверхні треба огороджувати, щоб запобігти падінню в них людей і тварин, а також проникненню поверхневих вод.

### **3 Камери водовідливу**

Підлога камери головного водовідливу дренажних шахт повинна бути на 0,5 м вище рейок навколоствольних виробок. Допускається розміщення камер головного водовідливу нижче рівня приствольного двору за умови розробки заходів і пристроїв, що забезпечило б повну надійність водовідливу. При головній водовідливній установці повинен бути водозбірник, а в дренажних шахтах – два. Ємкість водозбірника при відкритому водовідливі розраховується не менше, ніж на тригодинний, а в підземних умовах – на чотиригодинний нормальний приплив води.

Сумарна продуктивність робочих насосів головної водовідливної установки повинна забезпечувати відлив за 20 год., який дорівнює максимальному добовому припливу води. Установка повинна мати резервні насоси з сумарною продуктивністю, що дорівнює 20-25% продуктивності робочих насосів. Насоси головної водовідливної установки повинні розвивати однаковий тиск.

Воду, що викачується з кар'єру, необхідно спрямовувати так, щоб уникнути її повернення до кар'єру чи дренажних систем. Скид кар'єрних і шахтних вод у річки та інші водойми проводиться тільки після їх освітлення, а при необхідності й очистки. Місця скиду вод повинні погоджуватися з місцевими органами санітарного нагляду, а їх якість постійно контролюватись.

Водовідливні установки на поверхні, а також трубопроводи в районах із мінусовою температурою повітря утеплюються перед зимовим періодом і закриваються від можливих пошкоджень при веденні підривних робіт. Трубопроводи, прокладені по поверхні, повинні мати пристрої, які б забезпечували їх звільнення від води.

Заборається розводити багаття поблизу устя свердловин і дренажних шахт. Не дозволяється також стоянка машин із працюючими двигунами біля дренажних шахт. Устя дренажно-вентиляційних свердловин повинні огороджуватися перфорованими трубами, які виступали б над поверхнею на висоту 1 м. Ці труби фарбуються яскравою фарбою із написом відповідного номера, а саме устя перекривається металевою сіткою.

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

1. *Які вимоги пред'являються до водовідливних установок?*
2. *Куди повинна відводитись вода з кар'єрів?*
3. *Які необхідно передбачити заходи захисту кар'єрів від повені?*
4. *Які заходи безпеки застосовують при веденні гірничих робіт біля водойм?*
5. *Який порядок екранування водойм?*

**Література** К. Н. Ткачук Охорона праці (підручник для студентів гірничих спеціальностей вищих закладів освіти). - К. 1998. - с.141-155



**Класифікація пожеж. Причини виникнення та розповсюдження рудничних пожеж. Профілактика розвитку пожеж і забезпечення безпеки для людей.**

Мета: Надати знання щодо класифікації пожеж профілактики розвитку пожеж і забезпечення безпеки для людей.

**План лекції**

- 1 ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ПРИЧИНИ ПОЖЕЖ І ВИБУХІВ
- 2 ПОКАЗНИКИ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ РЕЧОВИН І МАТЕРІАЛІВ
- 3 ГОРІННЯ ПИЛОПОВІТРЯНИХ І ГАЗОПОВІТРЯНИХ СУМІШЕЙ
- 4 КАТЕГОРІЇ БУДІВЕЛЬ І ПРИМІЩЕНЬ ЗА ВИБУХОПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕЧНІСТЮ
- 5 ПРОТИПОЖЕЖНА ПРОФІЛАКТИКА ПРИ СПОРУДЖЕННІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ КАР'ЄРІВ

**1 Основні поняття та причини пожеж і вибухів**

Пожежею називається неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем, яке наносить матеріальний збиток. Тривалість пожежі, а також матеріальні збитки залежать від характеру і величини пожежного навантаження, тобто маси горючих і важкогорючих речовин.

Простір, в якому розвивається пожежа, умовно поділяють на три зони: горіння, теплової дії і задимлення. Зоною горіння називається частина простору, в якій відбуваються процеси термічного розкладання чи випаровування горючих речовин і матеріалів. Зона теплової дії примикає до межі зони горіння. В цій частині простору проходять процеси теплообміну між поверхнею полум'я і горючими матеріалами. Межі зони проходять там, де теплова дія призводить до помітної зміни стану матеріалів і створюються неможливі умови для перебування людей без протитеплового захисту.

Зоною задимлення називається частина простору, що межує із зоною горіння і заповнена димовими газами, концентрація яких створює загрозу для життя і здоров'я людей. Ця зона може включати в себе зону теплової дії і значно її перевищувати.

Основні причини пожеж при відкритій розробці в кар'єрах і на поверхневому комплексі дуже різноманітні, що утруднює їх профілактику. До найбільш частих причин виникнення пожеж необхідно віднести такі: неправильне проведення вогневих і зварювальних робіт, порушення правил експлуатації опалювальних печей і пристроїв, електричних мереж та електроустаткування, самозаймання вугілля і руди, несправність або відсутність на деяких об'єктах системи блискавкозахисту, вибухи пило-, паротагазових сумішей, іскроутворення і перегрів при терті, особливо під час роботи стрічкових конвеєрів, підшипників, редукторів і канатів, підривні роботи, недоліки в будівельних конструкціях, спорудах, плануванні приміщень, улаштуванні комунікацій, порушення правил користування відкритим вогнем,

особливо поблизу місць застосування або зберігання горючих чи легкозаймистих речовин, необережність персоналу.

Прикладом причини виникнення пожежі в рудопідйомному похилому конвеєрному стволі з горючою стрічкою є пожежа при виконанні електрозварювальних робіт із порушенням вимог протипожежної безпеки у стволі об'єкту ЦПТ рудника Новокриворізького гірничо-збагачувального комбінату. Відсутність на той час у стволі засобів пожежної сигналізації та автоматичного пожежогасіння не дала можливості погасити пожежу на початковій її стадії і призвела до повного знищення вогнем усього устаткування в стволі довжиною 500 м.

Іншим прикладом причини пожежі в похилих стволах із важкогорючими конвеєрними стрічками є раптовий повздовжній розрив стрічки в одному зі стволів шахти № 2 ім. Артема в Кривбасі, розклинення і пробуксовка її на ведучому барабані з гумовою футеровкою, що призвело до виникнення теплового імпульсу від тертя і загоряння футеровки барабана, стрічки та електричних кабелів із гумовою оболонкою. Існуючі в стволах засоби пожежної сигналізації та автоматичного пожежогасіння при цьому не спрацювали. Пожежа з одного похилого ствола через вентиляційно-ходові виробки перекинулася і на другий ствол.

Внаслідок пожежі в обох похилих стволах вогнем було знищене все устаткування, що призвело до великих матеріальних збитків і припинення на тривалий час роботи конвеєрних трактів рудника.

Пожежна безпека – це стан об'єкта, при якому із заданою імовірністю виключається можливість пожежі, а у випадку її виникнення забезпечуються умови для виявлення пожежі, обмеження її розповсюдження, ліквідації пожежі та захисту людей і матеріальних цінностей.

Пожежна безпека забезпечується завдяки створенню системи заходів пожежної профілактики та активного пожежного захисту.

Пожежна профілактика – комплекс організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання можливому виникненню пожежі.

Система активного пожежного захисту забезпечується комплексом організаційних заходів і технічних засобів щодо виявлення та гасіння пожеж, запобігання дії на людей небезпечних і шкідливих факторів пожежі, а також обмеження матеріальних збитків від неї.

Для запобігання пожежам при відкритій розробці та їх гасіння передбачаються організаційні, технічні, режимного характеру, тактико-профілактичні, будівельно-конструкторські та інші заходи, за яких повністю виключається можливість виникнення іскор і полум'я та контакту нагрітих деталей устаткування з горючими матеріалами.

До організаційних заходів належать правильний вибір технології, недопущення захаращення приміщень і майданчиків, навчання працівників правилам пожежної безпеки, спеціальне розміщення матеріалів на складах і техніки в гаражах та май-стернях.

До технічних належать заходи, що стосуються правильного добору і монтажу електроустаткування, систем блискавкозахисту об'єктів і влаштування заземлення, іскрогасників тощо.

Заходи режимного характеру – це заборона куріння, запалювання вогню,

правильне зберігання промаслених ганчірок, постійний контроль за зберіганням матеріалів, що можуть самозагорятись та ін.

Тактико-профілактичні заходи передбачають швидку дію пожежних команд, забезпечення об'єктів первинними засобами вогнегасіння, а також підтримування постійно у справному стані пожежної водопровідної системи і т. ін.

Заходи будівельно-конструкторського характеру передбачаються у процесі проектування і будівництва споруд, створенні протипожежних конструкцій будівель, а також при конструюванні гірничих машин та устаткування.

## **2 Показники пожежної небезпеки речовин і матеріалів**

Оцінка пожежовибухонебезпеки речовин і матеріалів проводиться відповідно до ГОСТ 12.1.044-89 «ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения».

Всі речовини розподіляються за агрегатним станом на газоподібні, рідкі і тверді. Тверді речовини в тонкодиспергованому стані (розміром частинок менше 850 мкм) виділені в групу пилу згідно з специфікою їх поведінки при горінні.

Основні показники пожежовибухонебезпеки горючих речовин і матеріалів такі: група горючості, температура спалаху, температура займання, температура самозаймання, концентраційні й температурні межі займання, швидкість вигорання, швидкість розповсюдження полум'я, коефіцієнт димоутворення, схильність до самозагорання.

Температура спалаху – найнижча температура горючих рідини чи твердої речовини, при якій над їх поверхнею утворюються пара чи горючі суміші в концентрації, достатній для спалаху від зовнішнього джерела запалювання. Горіння при цьому не продовжується через нестачу горючої суміші.

Температура займання – найнижча температура горючої рідини чи твердої речовини, при якій над їх поверхнею утворюються пара чи горючі суміші в концентрації, достатній для займання від зовнішнього джерела запалювання. Горіння при цьому буде продовжуватися при видаленні зовнішнього джерела запалювання.

Температура самозаймання – найнижча температура горючої речовини, при якій вона займається при відсутності стороннього джерела запалювання.

Дані про температуру спалаху, займання, самозаймання та інші показники пожежонебезпечних властивостей використовуються для встановлення групи горючості речовини, оцінки вибухопожежонебезпечності речовини і пожежної небезпеки устаткування та технологічних процесів, пов'язаних із переробкою горючих речовин.

## **3 Горіння пилоповітряних і газоповітряних сумішей**

Пил горючих речовин, у тому числі й деяких металів (наприклад, алюмінію, цинку), в суміші з повітрям може утворювати пожежо- та вибухонебезпечні середовища. Чим дрібніші частинки пилу, тим більше розвинена в ньому поверхня, і тим він більш небезпечний відносно займання та вибуху.

Пил однієї і тієї ж речовини має різні температури займання залежно від

стану – аерозольного (пил витає у повітрі) чи аерогельного. Найбільшу небезпеку за вибухом являє пил в аерозольному стані – він має більшу питому поверхню та більшу хімічну активність.

Пожежо- та вибухонебезпечні властивості пилу характеризуються нижньою концентраційною межею займання (НКМЗ) та температурою самозаймання. Нижня межа займання аерозолів твердих речовин – це найменша концентрація пилу речовини у повітрі, при якій суміш здатна до займання з наступним поширенням полум'я на весь об'єм суміші.

Залежно від НКМЗ аерозолі твердих речовин розподіляються так:

- особливо вибухонебезпечні – з НКМЗ менше  $15 \text{ г/м}^3$ ;
- вибухонебезпечні – з НКМЗ  $15\text{-}65 \text{ г/м}^3$ ;
- пожежонебезпечні – з НКМЗ понад  $65 \text{ г/м}^3$ .

НКМЗ для торф'яного пилу дорівнює  $17,6 \text{ г/м}^3$ , деревної муки –  $12,5 \text{ г/м}^3$ , сірки –  $2,3 \text{ г/м}^3$ , залізного порошку –  $100 \text{ г/м}^3$ , вугілля –  $114 \text{ г/м}^3$ .

Значення НКМЗ різних видів пилу змінюється залежно від вологості, дисперсності, вмісту легких фракцій, зольності, температури, теплової потужності джерела запалення та інших факторів. Найнебезпечнішим є високодисперсний пил, бо він має велику питому поверхню, що створює підвищену хімічну активність. Збільшення вологості повітря та пилу зменшує інтенсивність вибуху.

При технологічних процесах із застосуванням горючих газів вони можуть перемішуватися з повітрям й утворювати вибухонебезпечні суміші, які при певних концентраціях можуть згоряти зі швидкістю вибуху, спричиняючи великі руйнування, пожежі та нещасні випадки. Вибухонебезпечність горючих газів характеризується нижньою і верхньою концентраційною межею займання (НКМЗ і ВКМЗ).

Суміш, яка відповідає НКМЗ, має надлишок кисню, вона характеризується малою швидкістю поширення полум'я і низьким тиском вибуху. При концентрації, більшій за ВКМЗ, газоподібні суміші стають лише пожежонебезпечними, а не вибухонебезпечними.

Межі займання газоповітряних сумішей при нормальних термодинамічних умовах становлять: водню –  $4,1\text{-}74\%$ , метану –  $5,3\text{-}14$ , етану –  $3,2\text{-}12,5$ , ацетилену –  $3\text{-}65$ , бутану –  $1,9\text{-}8,4\%$ .

На пожежах при горінні газоповітряних сумішей температура не перевищує  $1400^\circ\text{C}$ , при вибухах вона досягає  $2000^\circ\text{C}$ .

Профілактичними заходами проти вибухів є запобігання утворенню небезпечних концентрацій газоповітряних сумішей на територіях і в приміщеннях.

#### **4 Категорії будівель і приміщень за вибухопожежонебезпечністю**

Для визначення нормативних вимог щодо забезпечення вибухопожежної та пожежної безпеки керуються категоріями виробництв, будівель і приміщень згідно з СНіП 2.04.02-84 чи ОНТП 24-86.

За вибухопожежною і пожежною небезпекою приміщення і будівлі поділяють на 5 категорій (А, Б, В, Г, Д). Категорії визначають для найбільш несприятливої відносно пожежі чи вибуху ситуації, виходячи з виду горючих матеріалів і речовин, що перебувають у приміщеннях, їх кількості й пожежонебезпечних властивостей, та особливостей технологічних процесів.

До категорії А належать приміщення, в яких перебувають горючі гази чи легкозаймисті рідини з температурою спалаху не більше 28°C у такій кількості, що вони можуть утворювати вибухонебезпечні пароповітряні суміші, а також речовини і матеріали, здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним у такій кількості, що розрахунковий тиск вибуху перевищує 5 кПа.

На кар'єрах до категорії А відносять склади зі стисненим горючим газом, бензосклади, насосні станції по перекачці рідин із температурою спалаху до 28°C, склади карбиду кальцію, ацетиленові станції, малярні цехи, де використовуються нітрофарби, лаки та нітроемалі, склади вибухових матеріалів.

До категорії Б належать приміщення, в яких містяться горючий пил або волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху понад 28°C, горючі рідини в такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні пилоповітряні чи пароповітряні суміші, при займанні яких виникає розрахунковий тиск вибуху, що перевищує 5 кПа.

На кар'єрах до категорії Б належать насосні станції по перекачці рідини з температурою спалаху 28-61°C; кисневі станції, балони з киснем; малярні цехи, де використовують оліфу та олійні лаки; склади легкозаймистих і горючих рідин з температурою спалаху від 28 до 120°C (гас, нафта, мазут, смола тощо).

До категорії В належать приміщення, в яких перебувають горючі та важкогорючі рідини, тверді горючі та важкогорючі речовини і матеріали (в тому числі пил і волокна), речовини і матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним лише горіти, за умови, що ці приміщення не належать до категорії А або Б.

До категорії В на кар'єрах належать паливно-мастильні склади, автогаражі, лісопильні, деревообробні, столярні цехи, конвеєрні галереї та естакади для вугілля і торфу, склади вугілля і горючих будівельних матеріалів.

До категорії Г належать приміщення, в яких є негорючі речовини та матеріали в гарячому, розжареному або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистої теплоти, іскор і полум'я, а також горючі гази, рідини та тверді речовини, які спалюються або утилізуються у вигляді палива. На кар'єрах до категорії Г належать кузні, котельні, ливарні, зварювальні й термічні цехи, депо.

До категорії Д належать приміщення, в яких перебувають негорючі речовини та матеріали у холодному стані, за умови, якщо ці приміщення не належать до категорії А або В. При відкритій розробці до категорії Д належать механічні майстерні, цехи холодної обробки металу, повітродувні станції, слюсарні, склади металу.

Розподіл приміщень і будівель за категоріями вибухопожежної і пожежної небезпеки враховується на стадії проектування для визначення відповідного ступеня їх вогнестійкості та інших рішень щодо протипожежної профілактики.

## **5 Протипожежна профілактика при спорудженні та експлуатації об'єктів кар'єрів**

Протипожежна профілактика – це комплекс заходів, спрямованих на запобігання пожежам, обмеження їх поширення, спорудження шляхів для евакуації людей і матеріальних цінностей і створення умов для швидкої ліквідації пожежі у разі її виникнення. Протипожежна профілактика включає в себе систему пожежовибухозахисту: використання негорючих і важкогорючих

речовин і матеріалів; обмеження їх кількості, ізоляція горючого та вибухонебезпечного середовища; запобігання поширення пожежі за межі вогнища і застосування засобів пожежозахисту. Засоби системи пожежовибухозахисту поділяють на будівельні, які передбачаються на стадії проектування та будівництва будівель і споруд, і режимні, які повинні виконуватися в процесі експлуатації цих об'єктів. Система пожежозахисту включає в себе: евакуацію людей; використання засобів колективного та індивідуального захисту; протидимний захист; використання засобів виявлення пожежі та засобів повідомлення про пожежу; засоби гасіння пожежі; організацію пожежної охорони об'єктів.

На стадії проектування будівель і споруд передбачають заходи щодо обмеження поширення пожеж за допомогою улаштування різного роду протипожежних перепон. При проектуванні передбачається розділення будівель протипожежними стінками (брандмауерами) чи протипожежними перекриттями на пожежні відсіки та протипожежними перегородками на секції, улаштування протипожежних, перепон для обмеження поширення вогню (гребні, бортики, козирки, пояси, протипожежні двері, ворота), а також протипожежних розривів між будівлями.

Протипожежні стіни зводяться на всю висоту будівлі, перетинаючи всі конструкції та поверхи, виконуються з негорючих матеріалів, а межа вогнестійкості їх повинна бути не менше, ніж 2,5 год.

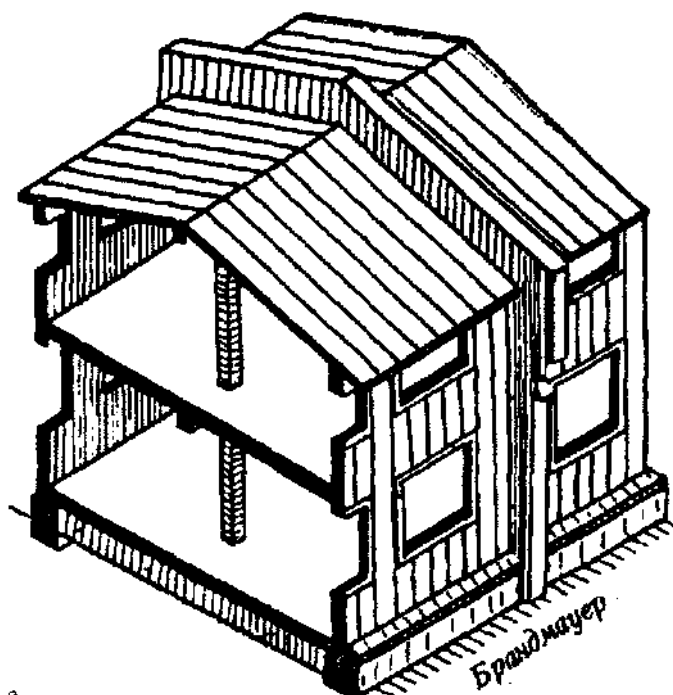
Вони повинні виступати висотою не менше 0,6 м над покрівлею, якщо хоча б один з елементів покрівлі виконаний із горючого матеріалу і не менш, як на 0,3 м, коли елементи покрівлі виконані з важкогорючих матеріалів, а також виступати за зовнішню площину стіни не менш, ніж на 0,3 м (рис. 1).

Для розділення на пожежні відсіки промислових і складських будівель і споруд споруджуються протипожежні зони шириною не менше 6 м з висотою гребенів 0,6 м (СНіП 2.04.02-85). Площа пожежних відсіків та етажність встановлюється для будівель різних ступенів вогнестійкості з урахуванням розміщених у них виробництв.

Вимоги до обмеження поширення пожеж між будівлями промислових підприємств встановлені СНіП 2.09.02-85 і СНіП 2.09.04-85. Вони регламентують найменшу відстань між пожежо- і вибухонебезпечними об'єктами промислових підприємств, а також правила їх взаємного розміщення. Протипожежний розрив залежить від ступеня вогнестійкості будівлі та категорії пожежної небезпеки приміщення (табл. 1).

Таблиця 1 - Протипожежні розриви між виробничими та допоміжними будівлями

Ступінь вогнестійкості будівлі чи споруди	Протипожежний розрив, м, при ступені вогнестійкості іншої будівлі чи споруди		
	I і II	III, IIIa, IIIб	IV, IVa і V
I і II	10	12	16
III, IIIa, IIIб	12	16	18
IV, IVa і V	16	18	20



**Рисунок 1 Розташування проти-пожежної перешкоди в будівлі**

Важливою частиною пожежної профілактики на підприємстві є правильна організація руху людей як за звичайних умов, так і особливо при виникненні пожежі. Для безпеки працівників, які перебувають під час пожежі у виробничих приміщеннях, велике значення мають кількість і розміри виходу й довжина шляху евакуації без зустрічного руху або перетину людських потоків. Успішна евакуація людей у разі пожежі досягається, головним чином, відповідним розміщенням робочих місць і виходів назовні з дотриманням необхідної ширини коридорів, сходових маршів, дверей і проходів. На шляхах евакуації людей не повинно бути крутих підйомів, порогів та інших перешкод. Сумарна ширина сходових маршів або проходів на шляху евакуації людей повинна становити не менше 1 м на 125 чоловік для одно- та двоповерхових приміщень і 0,6 м на 100 чоловік для приміщень у вищих поверхах. Ширина коридорів у виробничих і допоміжних приміщеннях має бути не менше 1,4 м, а ширина дверей – не менше 0,8 м. Важливою умовою успішної евакуації людей і матеріальних цінностей є улаштування запасних виходів, відкритих переходів, пожежних драбин та аварійного освітлення.

Для всіх приміщень, де працює багато людей, треба заздалегідь розробити плани евакуації на випадок пожежі. Кожний об'єкт повинен бути забезпечений засобами пожежної сигналізації.

#### **6 Загальні методи гасіння пожеж**

Гасити пожежі можна за допомогою таких методів:

- припинення надходження окислювача (кисню повітря) до зони горіння;
- зниження температури горючої речовини чи матеріалу нижче за температуру займання;

- зменшення надходження горючої речовини до зони горіння;
- зниження концентрації горючих речовин додаванням негорючих матеріалів;
- інтенсивне гальмування швидкості хімічних реакцій;
- механічний відрив полум'я сильним струменем газу чи води.

На цих принципових методах базуються всі відомі способи і прийоми припинення горіння в умовах пожежі. Вибір тих чи інших способів і засобів гасіння пожежі, а також вогнегасних речовин та їх носіїв визначається у кожному конкретному ви-падку залежно від стадії пожежі, масштабів загоряння, особливостей горіння речовин і матеріалів.

До вогнегасних речовин і сполук, що застосовуються для гасіння пожеж та окремих вогнищ, належать вода, водяна пара, хімічна й повітряно-хімічна піна, інертні та негорючі гази (вуглекислий газ, азот), галоїдовуглеводні сполуки, сухі порошки, пісок (земля) та щільні тканини (повсть або вироби з азбесту та базальту).

Всі існуючі вогнегасні засоби чинять, як правило, комбіновану дію на процес горіння речовин, однак для кожного вогнегасного засобу характерна певна домінуюча властивість. Так, вода справляє переважно охолоджуючу дію на полум'я, піна – ізолюючу, порошки – специфічну інгібіруючу дію. Для вогнегасіння однієї й тієї ж речовини у ряді випадків можуть бути використані різні вогнегасні засоби.

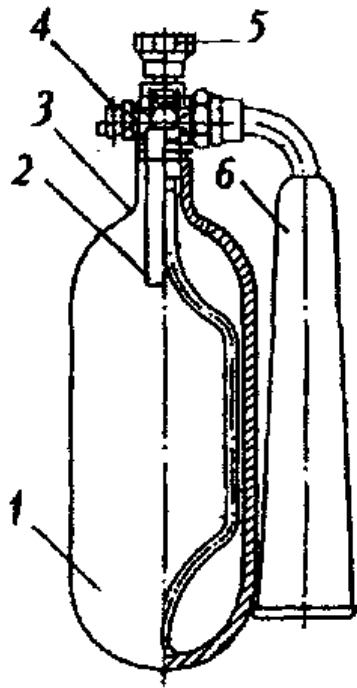
В умовах гірничих виробок на об'єктах ЦПТ найбільш ефективним методом гасіння пожеж є метод зниження надходження кисню повітря до зони горіння за рахунок використання ізолюючих перемичок або наповнення ізолюваного простору інертними газами, повітряно-механічною чи інертною газомеханічною піною.

Вуглекислородні вогнегасники виконуються в ручному (ВВ-2, ВВ-2А, ВВ-5, ВВ-8) і транспортному (ВВ-25, ВВ-80, ВВ-400) варіантах. Ці вогнегасники мають майже однакову будову і відрізняються один від одного лише розмірами.

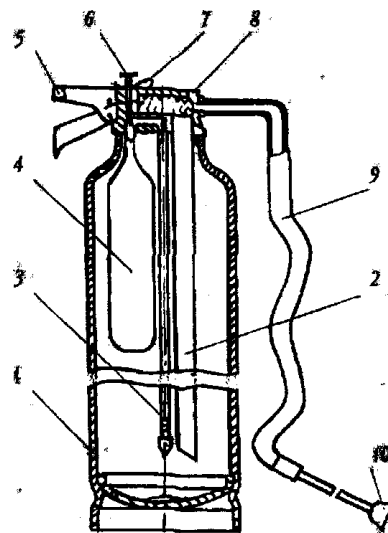
Корпусом ручного вуглекислотного вогнегасника є сталевий балон місткістю відповідно 2,5-8 л. У ньому перебуває вуглекислий газ у рідинному стані під тиском 6 МПа (ручні) і 15 МПа (переносні). Для отримання твердого вуглецю вогнегасники обладнують спеціальними дифузорами, у горловині балону змонтований спеціальний пусковий пристрій із сифонною трубкою (рис. 4.4). Приводиться в дію вогнегасник за допомогою вентильного або пістолетного пристрою. Виходячи з балона назовні, зріджений діоксид вуглецю перетворюється на снігоподібну масу. Густина отриманої сніго-подібної вуглекислоти становить  $1,5 \text{ кг/м}^3$  за температури  $-80^\circ\text{C}$ . Діяти вогнегасник може на відстані 1,5-2 м протягом 20-60 с.

Застосовуються вуглекислотні вогнегасники для гасіння загорянь на гірничотранспортних і будівельних машинах, автомобілях, бульдозерах і для невеликих об'ємів нафтопродуктів. Можна використовувати також для гасіння електроустановок, що перебувають під напругою не більше 1000 В. Вогнегасники можна використовувати в діапазоні температур повітря від  $-25^\circ\text{C}$  до  $+50^\circ\text{C}$ .





**Рисунок 2 - Вуглекислотний вогнегасник ВВ-2:**  
 1 – балон; 2 – сифонна трубка; 3 – горловина;  
 4 – мембрана; 5 – вентиль;  
 6 – раструб-снігоутворювач



**Рисунок 3 - Порошковий вогнегасник ОП-8:**  
 1 – корпус; 2 – сифонна трубка; 3 – повітряна трубка; 4 – балон із  
 стисненим газом; 5 – важіль; 6 – пробійник; 7 – чека; 8 – кришка; 9 –  
 шланг; 10 – насадка

Порошкові вогнегасники бувають переносні (ПС-1, ПС-2, ПС-2Б, ОП-5, ОП-10) і пересувні (ОПА-500.ОПА-1000), змонтовані на спеціальних візках.

Порошковий вогнегасник має поліетиленовий корпус, в якому розміщено сталевий балончик, наповнений діоксидом вуглецю чи повітрям, і закритий алюмінієвою мембраною, запірно-пусковий пристрій, що має спеціальний бойок із голов-кою, пружину і розпилювач порошку (рис. 3).

Порошкові вогнегасники застосовують для гасіння загорянь лужних металів (натрію, калію), легкозаймистих і горючих рідин, електроустановок, що перебувають під напругою, а також на складах і транспортних засобах. Порошкові вогнегасники між собою відрізняються лише складом порошку, що використовується для гасіння пожеж, і пристроєм для його подачі. Вони можуть працювати за температури повітря в діапазоні від  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ .

Місцезнаходження і кількість засобів первинного гасіння пожеж установлює голов-ний інженер кар'єру, узгоджуючи з органами пожежного нагляду.

У гірничодобувній промисловості стаціонарні й напівстаціонарні вогнегасні установки використовуються дуже рідко, а для гасіння великих пожеж використовуються пересувні пожежні машини та устаткування.

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

1. Як в Україні здійснюється пожежний нагляд і організована пожежна охорона?
2. Які показники пожежної небезпеки речовин і матеріалів?
3. У чому полягає особливість горіння твердих і рідких горючих матеріалів?
4. У чому полягає особливість горіння пилоповітряних сумішів і газів?
5. Як поділяються за схильністю до горіння всі будівельні матеріали?
6. Що таке вогнестійкість будівельних конструкцій і як класифікуються будівлі та споруди за ступенем вогнестійкості?
7. Як поділяються будівлі та приміщення за вибухо-небезпечністю?
8. Вимоги протипожежної профілактики при спорудженні та експлуатації об'єктів кар'єрів.
9. Які необхідно виконувати протипожежні заходи при улаштуванні складів?
10. Вимоги до водопроводів протипожежного призначення на кар'єрах.
11. Які основні протипожежні заходи при проведенні зварювальних і газополумєневих робіт?
12. Які використовуються методи гасіння пожеж?
13. Які переваги має метод гасіння водою?
14. Яке призначення мають спринклерні та дренчерні установки?
15. Які переваги перед іншими мають хімічні засоби вогнегасіння?
16. Які первинні засоби гасіння пожеж використовуються для гасіння початкових загорянь?

**Література** К. Н. Ткачук Охорона праці (підручник для студентів гірничих спеціальностей вищих закладів освіти). - К. 1998. - с.258-266

## Державної воєнізованої гірничорятувальної служби (ДВГРС). Організація внутрішньої служби, підготовка і тренування бійців ДВГРС.

Мета: Надати знання щодо організації державної воєнізованої гірничорятувальної служби та оснащення її підрозділів

### План лекції

- 1 ОРГАНІЗАЦІЯ ДЕРЖАВНОЇ ВОЄНІЗОВАНОЇ ГІРНИЧОРЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ
- 2 ОСНАЩЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ДВГРС
- 3 ПЛАН ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЙ
- 4 ДІЇ ПІДРОЗДІЛІВ ДВГРС ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЙ

#### 1 Організація Державної воєнізованої гірничорятувальної служби

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 ДВГРС та організація її бойової підготовки підпорядковані головній меті – підтримання постійної бойової готовності гірничорятувальних підрозділів.

Первинною оперативною одиницею ДВГРС, здатною самостійно виконувати оперативні завдання щодо рятування людей і ліквідації аварій, є відділення. До його складу входять респіраторники, командир відділення і шофер. Відділення оснащене 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 ДВГРС.

У складі ВГРВ може бути 3, 6 або 9 відділень, взвод очолює командир і його помічник. При взводі знаходиться газоаналітич-на 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 оперативного складу взводу розташовуються поблизу його території (не далі 200 м) і мають телефонний і звуковий (дзвінковий) зв'язок із приміщенням чергового по взводу.

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 ДВГРС.

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 ДВГРС.

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 загопи районів і окремих басейнів підпорядковані Центральному штабові ДВГРС.

В Україні створено два Центральних штаби ДВГРС. 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 ДВГРС.

Крім основних підрозділів ДВГРС, на шахтах можуть створюватися допоміжні гірничорятувальні підрозділи – це підземні гірничорятувальні пункти і допоміжні гірничорятувальні команди – ДГК.

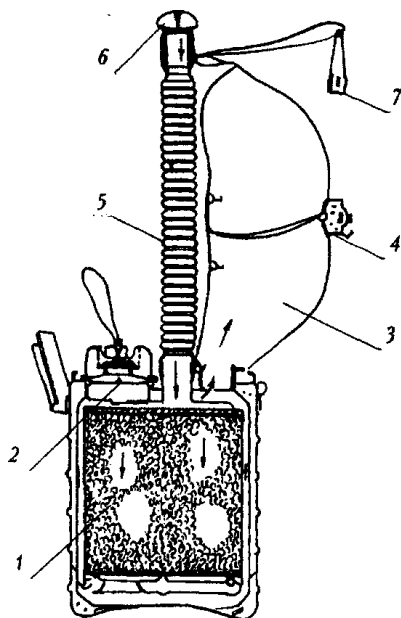
Організація ДВГРС підпорядкована принципу забезпечення постійної бойової готовності її підрозділів. Для цієї мети відділення кожного взводу діляться на три зміни: чергову, резервну і вільну з терміном перебування у кожній зміні протягом доби. Респіраторники, шофер і командир резервного відділення знаходяться 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 ДВГРС проводиться з досвідчених гірників у віці від 20 до 35 років, які мають стаж роботи, що відповідає профілю підрозділу ДВГРС, не менше двох років. Середній і старший командний склад комплектується з інженерно-технічних працівників підприємств і випускників гірничих вищих закладів освіти.

У системі ДВГРС 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 ДВГРС**

Основне оснащення підрозділів ДВГРС складається із киснево-дихальних апаратів, апаратів теплозахисту, засобів пожежогасіння, спеціального



**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**

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 кисневій, тому вони захищають органи дихання людини від усіх шкідливих 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.

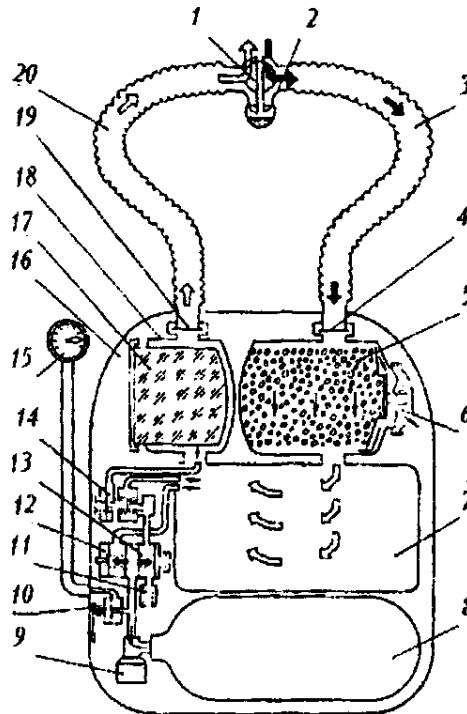
На рис. 1 наведена схема ізолюючого саморятувальника ШС-7М на хімічно зв'язаному кисні. Повітря, що видихається людиною, через гофрований шланг надходить у регенеративний патрон, наповнений спеціальною хімічною речовиною, яка поглинає вологу і вуглекислий газ та одночасно виділяє кисень. Після цього 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 ДВГРС 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 ємкістю, 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 респіратора 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 респіратора Р-30:**

- 1 – з'єднувальна коробка; 2 – слиновідділяючий насос; 3 – шланг виходу; 4 – клапан виходу; 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 вливу; 20 – шланг вливу**

Час дії респіраторів при виконанні роботи середньої тяжкості – 4 год., маса – 12-14 кг.

Підрозділи ДВГРС 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 ДВГРС 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 ДВГРС знаходяться генератори газів ГІГ-4 та ГІГ-1500.

Генератор ГІГ-4 створює парогазову інертну суміш із продуктивністю 2100 м<sup>3</sup>/год., ГІГ 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 ДВГРС 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 План ліквідації аварій**

Згідно з діючими вимогами безпеки на всіх діючих шахтах, рудниках, кар'єрах, вугільних розрізах, збагачувальних фабриках, інших об'єктах гірництва, технологічні процеси яких пов'язані з можливими вибухами, пожежами, іншими аварійними ситуаціями, небезпечними для життя і здоров'я працівників та довкілля, повинен бути складений, погоджений із ДВГРС і затверджений керівником підприємства, план ліквідації аварій (ПЛА).

ПЛА – це документ, що передбачає заходи щодо рятування людей, ліквідації аварій у початковий період їх розвитку, а також визначає обов'язки інженерно-технічних працівників підприємства і підрозділів ДВГРС при виникненні аварії.

ПЛА складається з метою координації та узгодження дій працівників підприємства і підрозділів ДВГРС у початковий період розвитку аварії, коли можлива поява розгубленості й паніки, відсутності на місці його керівників.

Перші дії з ліквідації аварії та надання допомоги потерпілим виконуються негайно після виявлення її ознак людьми або засобами аварійної сигналізації. Головний інженер або гірничий диспетчер (начальник зміни) після одержання

першого повідомлення про виникнення аварії негайно починає виконувати заходи, передбачені ПЛА, і контролює їх виконання. Не допускаються з будь-яких причин затримки виконання заходів ПЛА.

У ПЛА повинні передбачатися усі можливі аварії та ситуації, небезпечні для життя людей (пожежі, вибухи, зсуви, затоплення, прорив греблі, зрив з якорів та ін.); заходи з рятування людей, яких аварія захопила в гірничих виробках, на дразі або земснаряді; заходи з ліквідації аварій, а також дії інженерно-технічних працівників і робітників при виникненні аварій; місця знаходження засобів для рятування людей і ліквідації аварій; дії підрозділів ДВГРС при ліквідації аварій.

ПЛА щорічно складається або переглядається головним інженером кар'єру, технічним керівником драги або земснаряда, узгоджується з командиром місцевого підрозділу ДВГРС та начальником пожежної частини і затверджується технічним керівником підприємства за 15 днів до початку наступного року (сезону роботи).

Для підземних гірничих робіт ПЛА переглядається один раз на 6 місяців, а також у разі призупинення його дії ДВГРС.

ПЛА повинен містити оперативну частину, розподіл обов'язків між окремими особами, які беруть участь у ліквідації аварій, список посадових осіб і установ, яких необхідно негайно повідомити про аварію.

**Таблиця 1 - Форма оперативної частини плану ліквідації аварій**

Номери позицій, види аварій і місця їх виникнення	Заходи з рятування людей і ліквідації аварій	Особи, які відповідають за виконання заходів, і виконавці аварій	Місце знаходження засобів рятування людей і ліквідації аварій	Дії ДВГРС або добровільної гірничорятувальної команди і пожежної частини
1	2	3	4	5

До оперативної частини ПЛА, який складається за формою (табл. 1) на підприємствах з відкритої розробки корисних копалин і їх переробних комплексах додаються такі документи:

- плани і схеми гірничих робіт кар'єрів, розрізів, схеми допоміжних дренажних, транспортних та інших поверхневих і підземних виробок (за їх наявності);
- схеми транспортних та енергетичних комунікацій на відкритих гірничих роботах;
- схеми протипожежного трубопроводу, місця розташування інших засобів пожежогасіння;
- сумісні плани відкритих і підземних гірничих робіт при комбінованій розробці родовищ – відкритій і підземній;
- поэтажні плани з розташуванням технологічного устаткування, схем енергопостачання, розташування засобів пожежогасіння, схем вентиляційних систем та евакуаційних виходів на гірничопереробних підприємствах та інших допоміжних об'єктах гірничодобувних підприємств – складах вибухових



матеріалів, компресорних тощо;

- для драг і земснарядів: попалубна схема драги і земснаряда чи іншого об'єкта з нанесенням розташування основного устаткування і виходів;

- схеми протипожежного водопроводу, електропостачання, аварійного освітлення, схеми розташування водонепроникних перебірок, монтажних прорізів.

Оперативною частиною ПЛА повинні бути охоплені всі гірничі роботи на кар'єрі та усі види можливих аварій на дразі або земснаряді, які можуть загрожувати безпеці людей. У ній повинні бути передбачені:

- а) способи оповіщення про аварію працюючих на всіх виробничих дільницях; шляхи виходу людей з аварійних місць; дії інженерно-технічних працівників, що відповідають за виведення людей, виклик підрозділів ДВГРС і пожежної команди (ПК), шляхи проходження підрозділів ДВГРС і ПК для рятування;

- б) використання транспорту для швидкого виведення людей з аварійної дільниці та пересування підрозділів ДВГРС і ПК до місць аварії;

- в) призначення осіб, які відповідають за виконання окремих заходів і розстановка постів безпеки;

- г) необхідність і послідовність припинення подачі електро-енергії на аварійну дільницю;

- д) вентиляційні режими кар'єрів, розрізів, підземних виробок інших об'єктів ЦПТ при аваріях залежно від місць їх виникнення;

- е) методи та засоби рятування людей при пожежах, загазуванні кар'єрів, зсувах, затопленні, перекиданні драги, зем-снаряда, прориву греблі, дамб.

ПЛА складається для всіх можливих місць виникнення аварії у гірничих виробках ЦПТ кар'єру, на драгах і земснарядах, при цьому всім місцям аварій надаються номери позицій, які наносяться на схему вентиляції гірничих виробок і попалубні схеми драги чи земснаряда (табл. 1).

Вивчення ПЛА інженерно-технічними працівниками об'єкта контролюється його керівником і здійснюється до початку року. Ознайомлення робітників з правилами особистої поведінки під час аварії відповідно до ПЛА повинно проводитись начальником дільниці під розпис у «Журналі реєстрації ознайомлення робітників із запасними виходами» до початку введення в дію ПЛА. Повторне ознайомлення їх з ПЛА проводиться перед початком кожного півріччя. Забороняється допускати до роботи осіб, не ознайомлених із ПЛА, та які не знають його в частині, що відноситься до місця їх роботи.

Розподіл обов'язків між окремими особами, які беруть участь у ліквідації аварій, і порядок їх дій є важливою складовою частиною ПЛА, що забезпечує координацію робіт з ліквідації аварії.

Відповідальний керівник робіт з ліквідації аварії (головний інженер, технічний керівник драги, земснаряда) негайно приступає до виконання заходів, передбачених оперативною частиною ПЛА; перевіряє, чи викликані підрозділи ДВГРС і пожежна команда; виявляє кількість працюючих, яких захопила аварія; керує роботами згідно з ПЛА; заповнює оперативний журнал; приймає інформацію про хід рятувальних робіт.

Директор і технічний керівник підприємства надають допомогу в ліквідації аварії, не втручаючись в оперативну роботу, виконуючи оперативні завдання

відповідального керівника з ліквідації аварії: вживають заходів щодо доставки в кар'єр, на драгу, земснаряд людей та устаткування, які необхідні для ліквідації аварії, організують медичну допомогу потерпілим.

Головний механік і енергетик підприємства забезпечують безперервну подачу електроенергії, необхідний, згідно з ПЛА, вентиляційний режим при пожежі на об'єктах ЦПТ, вживають заходи щодо забезпечення аварійних робіт додатковим устаткуванням.

При веденні рятувальних робіт і ліквідації аварій обов'язковими для виконання є тільки розпорядження відповідального керівника робіт з ліквідації аварії.

У необхідних випадках керівник підприємства може взяти на себе керівництво роботами з ліквідації аварії.

Телефоністка телефонної станції після отримання повідомлення про аварію негайно оповіщає усіх осіб та установи за списком: підрозділ ДВГРС, який обслуговує підприємство, пожежну команду у випадку пожежі, начальників і технічних керівників об'єкта ЦПТ, земснаряда, драги, директора підприємства, головних механіка та енергетика підприємства, заступника керівника підприємства з охорони праці, головного лікаря лікарні, місцевий орган Держгірпромнаглядохоронпраці, профком підприємства, районний відділ СБ, районний відділ МВС, прокуратуру.

#### **4 Дії підрозділів ДВГРС 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 ДВГРС дозволяє забезпечити виїзд відділення за сигналом тривоги за 30-60 с (залежно від часу доби). Першим за тривогою виїжджає чергове відділення на своїй автомашині (автобусі), в якій постійно знаходиться необхідне гірничорятувальне оснащення. Дислокація підрозділів ДВГРС 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 ДВГРС 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 ДВГРС.

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 ДВГРС 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** К. Н. Ткачук Охорона праці (підручник для студентів гірничих спеціальностей вищих закладів освіти). - К. 1998. - с.295-305

## Вимоги до якості кар'єрних вод при їх викиді в водні об'єкти та використання для промислового водо забезпечення. Охорона водних ресурсів в гірничо-видобувній промисловості. Очищення вод: механічним, хімічним, фізичним і біологічним методами.

Мета: Надати знання щодо охорони водних ресурсів в гірничо-видобувній промисловості. Очищення шахтних вод: механічним, хімічним, фізичним і біологічним методами.

### План лекції

- 1 ФОРМУВАННЯ І ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ 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 слабоводопроникних 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, рудничних і кар'єрних 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 ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ), сірчаноокисле і хлорне залізо ( $\text{FeSO}_4$  і  $\text{FeCl}_2$ ), 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.

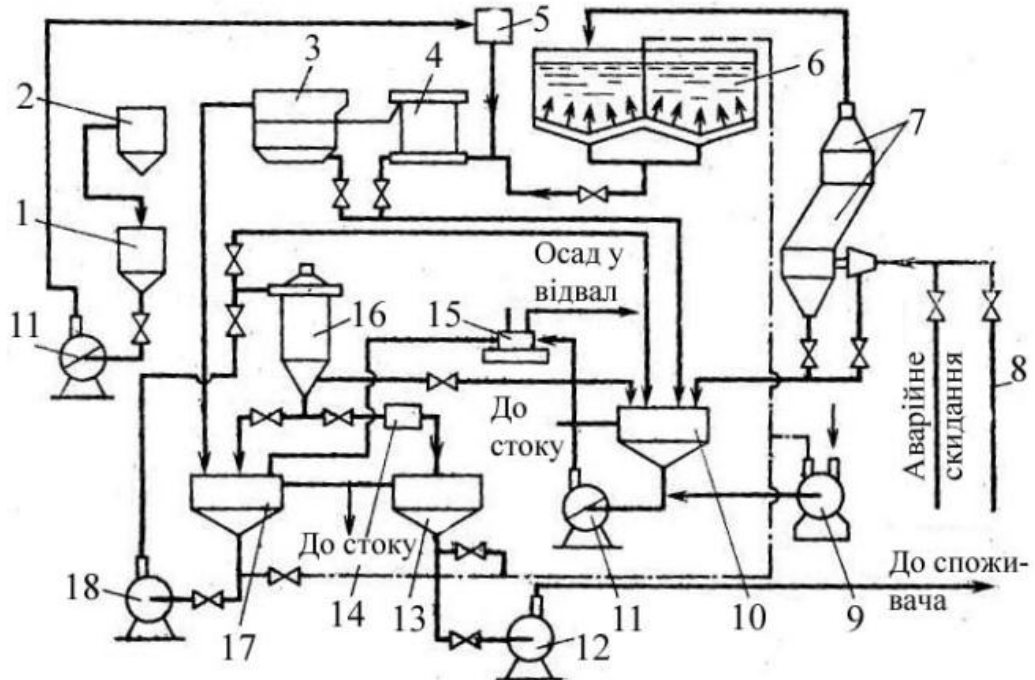


Рис. 1 - Технологічна схема очищення шахтних вод:  
 1, 2 – баки для розчинення і витратний; 3 – тонкошаровий відстійник; 4 – камера утворення пластівців; 5 – дозатор;  
 6 – регулюючі резервуари; 7 – піскоуловлювач; 8 – подача шахтної води; 9 – повітродувка; 10 – резервуар-відстійник обороту промивної 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 здійснюють 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 солемістом 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 шахтних і рудничних вод?
- 2 Які ви знаєте методи очищення скидних вод гірничодобувного виробництва?
- 3 Як можна зменшити вплив скидних вод гірничодобувних підприємств на довкілля

**Література** К. Н. Ткачук Охорона праці (підручник для студентів гірничих спеціальностей вищих закладів освіти). - К. 1998. - с.295-305

## Рекомендована література

### **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
4. А.М. Михайлов " Охрана окружающей среды на карьерах" " 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».