

ТЕМА 20. ПОЖЕЖОВИБУХОБЕЗПЕКА ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ВИБУХОВИХ РОБІТ

Мета вивчення теми

Ознайомитися з особливостями вибухових технологій під час проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, розглянути особливості дій підрозділів ОРС ЦЗ під час ліквідації наслідків НС (небезпечних подій) унаслідок вибуху, визначити основні заходи з пожежної безпеки при вогневому способі підриву.

План

1. Застосування вибухових технологій під час проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних роботах
2. Особливості дій підрозділів ОРС ЦЗ під час ліквідації наслідків НС (небезпечних подій) унаслідок вибуху
3. Вогневий спосіб підривання. Засоби і приладдя, що використовуються при вогневому способі підривання

1 Застосування вибухових технологій під час проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних роботах.

Вибухові (підривні, висаджувальні) роботи – роботи для промислових цілей та військових цілей, що виконуються за допомогою вибухових речовин (ВР) з метою руйнування твердих середовищ вибухом при видобуванні корисних копалин, проведенні гірничих виробок та у будівництві.

Вибухові технології під час проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних роботах (АРІНР) з найбільшим ефектом застосовуються в умовах [<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0801-18#Text>]:

- ліквідації крижаних заторів і зажорів;
- попередження та ліквідації наслідків паводків і повені;
- попередження та ліквідації наслідків сходу лавин, селів, обвалів;
- локалізації лісових і торф'яних пожеж;
- ліквідації наслідків землетрусів та аварій на промислових підприємствах.

Найбільш типовими операціями із застосуванням вибухових технологій є:

- повне або локальне руйнування залізобетонних, бетонних, кам'яних, цегляних, дерев'яних та інших споруд, промислових і житлових будинків;
- створення проходів (лазів) у монолітних залізобетонних, кам'яних, цегляних, дерев'яних та інших конструкціях;
- перебивання залізобетонних плит, труб, стовпів, дерев, інших окремих елементів та конструкцій, корчування пнів;
- улаштування проходів, проїздів, каналів, котлованів, вирв та інших заглиблень заданої конфігурації в скельних породах, мерзлих ґрунтах, грязекам'яній масі тощо;

- переміщення ґрунтових та інших мас з метою перекриття каналів, утворення гребенів, брустверів, дамб;
- захист мостів, шляхопроводів та інших об'єктів транспортної інфраструктури від пошкоджень під час льодоходу, ліквідація на водних об'єктах льодових та інших заторів, зажорів тощо.

Для виконання робіт, пов'язаних із застосуванням вибухових технологій, залучаються піротехнічні підрозділи оперативно-рятувальної служби цивільного захисту України (ОРС ЦЗ).

Піротехнічні підрозділи проводять роботи з розвідки, вилучення, знешкодження, підйому, транспортування та знищення вибухонебезпечних предметів, що залишилися на території України після війн, сучасних боєприпасів та підричних засобів (крім вибухових пристроїв, що використовуються в терористичних цілях), знищення (утилізації) боєприпасів шляхом підричу, руйнування та обвалення будівель, споруд, ліквідації крижаних заторів та захисту гідротехнічних споруд від льодоходу, гасіння лісових пожеж шляхом влаштування мінералізованих (протипожежних) смуг за допомогою вибуху, будівництва дамб (котлованів) та інші вибухові роботи.

Особовий склад піротехнічних підрозділів має бути забезпечений касками та бронежилетами з класом захисту 6 або IV рівнем захисту і знаками розрізнення на бронежилетах особового складу піротехнічних підрозділів, а також індивідуальними медичними аптечками та іншим спорядженням, необхідним для виконання завдань згідно з нормами табельної належності, витрат і термінів експлуатації пожежнорятувального, технологічного і гаражного обладнання, інструменту, індивідуального озброєння та спорядження, ремонтно-експлуатаційних матеріалів підрозділів ДСНС.

Рішення про застосування вибухових технологій під час проведення АРІНР приймає Керівник робіт із НС. Рішення про застосування вибухових технологій оформлюється наказом ДСНС про проведення вибухових робіт.

Керівником вибухових робіт призначається керівник піротехнічного підрозділу або представник органу управління (підрозділу) ОРС ЦЗ, який має досвід проведення відповідних операцій із застосуванням вибухових технологій та допущений до виконання вибухових робіт.

Наказ про проведення вибухових робіт розробляє Штаб з ліквідації НС на підставі організаційно-технічної документації. Організаційно-технічну документацію на проведення вибухових робіт розробляє керівник піротехнічного підрозділу із залученням фахівців з необхідних напрямів залежно від виду підричних робіт.

У наказі про проведення вибухових робіт зазначається:

- мета проведення вибухових робіт;
- спосіб проведення вибухових робіт;
- сили та засоби, залучені до безпосередньої підготовки та проведення вибухових робіт, а також їх забезпечення та оточення району проведення цих робіт;
- порядок отримання, транспортування та зберігання (за потреби) вибухових речовин і засобів підричу;

- організація матеріально-технічного забезпечення, а також взаємодії з іншими підрозділами або місцевими органами влади та органами місцевого самоврядування, залученими до проведення вибухових робіт;

- керівник вибухових робіт та його заступники (помічники) за напрямами (забезпечення, оточення тощо);

- місце і час доведення до особового складу підрозділів, залучених до безпосередньої підготовки та проведення вибухових робіт, їх забезпечення та оточення району проведення заходів безпеки.

Вибухові роботи проводяться відповідно до організаційно-технічної документації та за суворого дотримання вимог чинного законодавства України.

На період проведення вибухових робіт особовий склад підрозділів ОРС ЦЗ та інших формувань відводиться на безпечну відстань.

Під час проведення вибухових робіт оформлюються такі організаційно-технічні документи:

- наряд-допуск на виконання підривних робіт;

- паспорт вибуху;

- план-графік підривних робіт;

- журнал обліку і видачі вибухових речовин та засобів підриву;

- схема підвезення вибухових речовин та засобів підриву, послідовності їх видачі та порядок охорони тимчасового складу вибухових речовин та засобів підриву.

Для оперативного оформлення організаційно-технічної документації в піротехнічному підрозділі ДСНС заздалегідь розроблюються типові паспорти вибуху для ліквідації наслідків НС, що характерні для зазначеного регіону та включають:

- схему розташування шпурів чи зовнішніх зарядів, найменування вибухових речовин та засобів підриву;

- відомості про спосіб заряджання, число шпурів, їх глибину та діаметр, масу та конструкцію зарядів, послідовність і кількість засобів підривання зарядів, відомості про матеріал забивки та її довжину, схему монтажу підривної електромережі, схему та час провітрювання забою;

- величину радіуса небезпечної зони (у тому числі за вражаючою дією уламків);

- місця укриття підривників та особового складу на період проведення підривних робіт;

- дані про розстановку постів оточення, розташування попереджувальних та заборонних знаків, що огорожують доступ до небезпечної зони та до місць підриву.

До паспорта додаються: ситуаційний план об'єкта в масштабі від 1 : 1000 до 1 : 2000 з нанесеними на ньому будівлями, спорудами, дорогами, наземними та підземними комунікаціями, лініями електропередач та іншими промисловими і цивільними об'єктами в районі провадження вибухових робіт; місцезнаходження й характеристики споруд, що охороняються, об'єктів, комунікацій; креслення будівельних конструкцій, що зруйнуються (у масштабі 1 : 200); інші необхідні матеріали, схеми та креслення.

Виконання завдань з нетехнічного та технічного обстеження територій на наявність ВВП, проведення піротехнічних робіт та гуманітарного розмінування, спеціальних вибухових робіт, транспортування виявлених ВВП, знешкодження (утилізацію) боєприпасів та інших ВВП, отримання, транспортування та зберігання (за потреби) вибухових речовин та засобів підриву здійснюють піротехнічні підрозділи згідно із законодавчими та іншими організаційно-розпорядчими документами.

1 Особливості дій підрозділів ОРС ЦЗ під час ліквідації наслідків НС (небезпечних подій) унаслідок вибуху

Унаслідок вибуху можливі руйнування будівель і споруд, утворення окремих завалів, виникнення нових вибухів і масштабних пожеж через промислові аварії, може статися замикання в електричних мережах, розгерметизація цистерн для зберігання займистих речовин, виникнення осередків ураження різними токсичними чинниками, ураження людей і тварин.

Під час зазначених аварій обстановка характеризується за такими параметрами:

- площа пожежі та зона теплової дії; ураження обслуговувального персоналу об'єкта і загроза населенню найближчих житлових будинків під час вибухів від вогню і задимлення;

- руйнування будинків, споруд і виникнення завалів;

- пошкодження зовнішнього і внутрішнього протипожежного водопостачання, стаціонарних систем пожежогасіння, технологічного обладнання тощо.

Дії підрозділу на пожежо- і вибухонебезпечному об'єкті включають насамперед проведення розвідки як на об'єкті, так і на прилеглий до нього території. Під час організації розвідки особлива увага звертається на можливість повторних вибухів, наявність постраждалих під час вибухів на об'єкті та в найближчих житлових будинках, ступінь руйнування будинків, споруд, місця виникнення завалів, наявність та справність зовнішнього протипожежного водопостачання, стаціонарних систем пожежогасіння тощо.

Під час проведення розвідки підрозділи ОРС ЦЗ:

- встановлюються райони та характер пожеж;

- визначаються основні напрямки введення сил і засобів для проведення АРІНР та гасіння пожеж;

- напрямок і швидкість поширення вогню, зони загазованості, наявність загрози населенню;

- межі району локалізації та гасіння пожеж;

- місцезнаходження потерпілих;

- наявність ділянок сильного задимлення, характер руйнування резервуарів (сховищ) і трубопроводів;

- місця можливого розливу нафтопродуктів і сильнодіючих отруйних речовин;

- наявність водоймищ, справних джерел водопостачання, запасів спеціальних вогнегасних речовин та стан під'їзних шляхів, безпечні місця зосередження сил і засобів, збору евакуйованих людей.

На основі даних розвідки проводиться оцінка обстановки та визначаються:

- заходи з організації рятування людей, порядку надання допомоги постраждалим та залучення для цього необхідних засобів;
- основні тактичні прийоми з ліквідації наслідків НС;
- рубежі локалізації і гасіння пожеж;
- напрямки і шляхи відходу особового складу в разі загрози вибуху або викиду нафтопродуктів;
- організація зовнішнього протипожежного водопостачання;
- засоби захисту особового складу від небезпечних факторів;
- необхідність проведення стабілізації будівельних та інших конструкцій.

Найважливішим завданням є пошук і деблокування постраждалих із зруйнованих будівель. **Роботи за технологічним принципом розподіляються на три основні види:**

- деблокування постраждалих, які перебувають під уламками будівельних конструкцій;
- деблокування постраждалих із замкнутих приміщень;
- рятування людей з верхніх поверхів зруйнованих будівель.

Виконання робіт з деблокування постраждалих здійснюється такими способами:

- послідовне розбирання завалів;
- влаштування лазів;
- утворення тунелю в ґрунті під завалом;
- пробивання отворів у стінах та перекриттях.

Під час виконання робіт, пов'язаних з ліквідацією аварії внаслідок вибуху, організуються заходи для захисту особового складу і техніки від ураження внаслідок можливого повторного вибуху (вибухова хвиля, осколки і уламки конструкцій, тепловий вплив, ураження органів дихання продуктами горіння).

Одночасно здійснюються заходи щодо рятування людей з палаючих, зруйнованих будинків і зон задимлення, надання їм домедичної та екстреної медичної допомоги, евакуації до закладів охорони здоров'я.

Аварійно-рятувальні та інженерні підрозділи роблять проїзди і проходи, здійснюють обвалування або відведення горючих (отруйних) рідин, що розлилися, у безпечні місця, відключають пошкоджені цистерни (ємності), апарати, механізми і трубопроводи.

2 Вогневий спосіб підривання. Засоби і приладдя, що використовуються при вогневому способі підривання

Для підриву зарядів вибухових речовин (ВР) застосовуються наступні способи:

- вогневий;

- електричний;
- механічний;
- хімічний.

При вогневому та електричному способах може застосовуватися також підри́в за допомогою детонуючого шнура. Механічний і хімічний способи підри́ву широко застосовуються в підри́вних пристроях різноманітних мін. При проведенні підри́вних робіт ці способи підри́ву, як правило, не застосовуються. Вогневий спосіб застосовується для підри́ву одиночних зарядів ВР або для різночасного підри́ву серій зарядів, коли вибух одного з них не може ушкодити інший заряд або іншу серію зарядів. При вогневому способі підри́в зарядів здійснюється запальною трубкою, що складається з капсуля-детонатора і вогнепровідного шнура. Позитивною стороною вогневого підри́ву є його простота – він не потребує високої кваліфікації підри́вників, а також швидкість підготування об'єкта до вибуху. Недоліком цього способу є те, що він не дозволяє одночасно підірвати серію зарядів і здійснити вибух у точно встановлений час [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://nuczu.edu.ua/images/menu/it-tehnologii/OOPR_Navchal'nij_posibnik_2010.pdf].

Вогневий спосіб підри́вання. Способи підри́вання зарядів характеризуються засобами підри́вання (ЗП, а за цивільною термінологією – ЗІ – засоби ініціації), які використовуються для здійснення вибухів. У вибуховій справі засоби підри́вання необхідні для того, щоб простий початковий імпульс енергії був проведений на деяку відстань (або через деякий час) до заряду або зарядів, і посилений так, щоб викликати безвідмовну ініціацію заряду (зарядів) ВР. У вогневому способі підри́вання (ВСП) цим первинним імпульсом є спалах вогню від сірника, спеціального запальника або пучок іскор від тліючого гніту. Від цього вогню запалюється вогнепровідний шнур, який підсилює імпульс і через деякий час, необхідний для відходу підри́вника від заряду в безпечне місце, доводить цей імпульс до капсуля-детонатора. Капсуль-детонатор перетворює горіння в детонацію, підсилює імпульс детонації до такого ступеня, щоб від нього безвідмовно детонувала бризантна ВР нормальної потужності (окрім литого тротилу). Якщо ж основний заряд складається з бризантної ВР зниженої потужності або з литого тротилу, то ВР нормальної потужності, наприклад пресований тротил, в даному випадку буде черговою передавальною і підсилюючою детонацію ланкою, яка називається проміжним детонатором. Проміжні детонатори можуть виготовлятися і з бризантних ВР підвищеної потужності (гексоген, тетрил). Всі ці ланки передачі, посилення і перетворення первинного імпульсу, доведення його до вибуху основного заряду ВР прийнято називати вогневим ланцюгом. Вогневий ланцюг має місце в кожному способі підри́вання і в кожному остаточно спорядженому боєприпасі. В деяких випадках кінцевою метою є не детонація бризантної ВР, а займання порохового заряду. Тоді замість капсуля-детонатора (електродетонатора – при електричному способі підри́вання) застосовується капсуль-запальник (електрозапальник), який ініціює займання, але не детонацію.

Вогневий спосіб підри́вання здійснюється запальною трубкою (ЗТ), яка є з'єднанням капсуля-детонатора з відрізком вогнепровідного шнура.

Запалювальні трубки дешевше виготовляти у підрозділах і запалювати сірниками, але при підриванні у складних умовах з високим ступенем надійності застосовуються запальні трубки, виготовлені промисловим способом (ЗТП) як єдине ціле разом із запальником. Безумовно, вони є дорожчими і їх не слід застосовувати там, де можна обійтися першими з вказаних запальних трубок. Вогневий спосіб підривання застосовують для підривання одиночних зарядів і рідше – для підривання декількох зарядів: він не може бути застосований, якщо неможливий або утруднений відхід підривника в безпечне місце, наприклад при проходженні шурфів у ґрунтах і скелі.

Переваги вогневого способу підривання – простота і швидкість його виконання, а також відсутність складних і коштовних пристосувань, приладів, засобів.

Недоліки даного способу:

- відносна небезпека для підривника, у зв'язку з безпосереднім перебуванням його в місці розташування зарядів під час займання вогнепровідних шнурів;

- неповна надійність підривання, зважаючи на неможливість перевірити якість вогнепровідного шнура, який використовується в кожній запальній трубці, й якість виготовлення запальної трубки;

- неможливість одночасного підриву серії зарядів, як би ретельно не було відміряно довжину відрізків вогнепровідного шнура, тому при підриванні декількох зарядів вони мають розташовуватися один від одного на такій відстані, щоб вибух одного заряду не пошкодив (не зрушив, не розкидав) сусідні заряди.

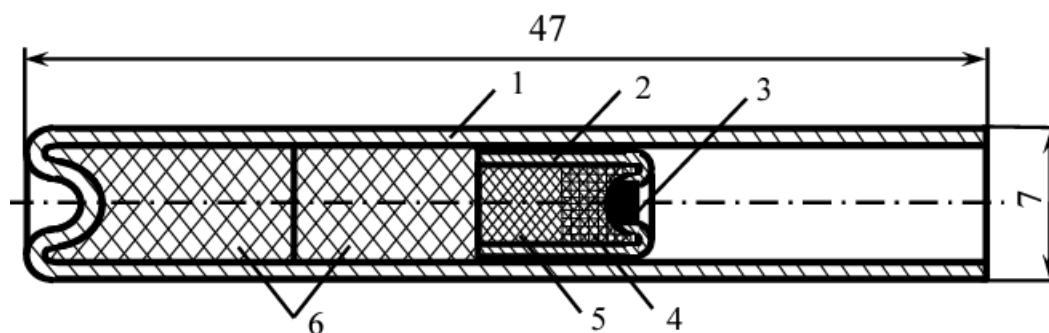
Засоби і приладдя, які використовуються при вогневому способі підривання. При вогневому способі підривання використовуються наступні засоби і приладдя:

- капсулі-детонатори (КД);
- вогнепровідний шнур (ВШ);
- запалювальний (тліючий) гніт (ТГ);
- сірники звичайні або сірники підривника (тліючі).

Перші з двох засобів підривання містять ВР, тому є засобами чіткої звітності, на них розповсюджуються всі вимоги щодо зберігання, обліку, звітності, відповідальності (у тому числі й кримінальної) і т.п., як і до ВР. Інші два засоби такими не є.

Для полегшення роботи з підготовки до вибуху існує також приладдя, до якого відносяться: обтиск; ніж саперний (або інші); ізоляційна стрічка; шпагат.

Капсулі-детонатори (КД) призначені для ініціювання проміжних або основних зарядів майже всіх сучасних бризантних ВР як безпосередньо, так і через ініціювання мережі детонуючого шнура. КД має й інші призначення, але вони не зі сфери чистої вибухової справи і тут не розглядаються. У військах (силах) основним капсулем-детонатором є КД-№ 8А (рис. 20.1).



1 – алюмінієва гільза; 2 – алюмінієва чашка; 3 – шовкова або капронова сіточка; 4 – тенерес; 5 – азид свинцю; 6 – бризантна ВР підвищеної потужності (тетрил, гексоген або тен)

Рисунок 20.1 – Капсуль-детонатор КД № 8А

Капсуль-детонатор є алюмінієвою гільзою внутрішнього діаметра близько 6,5 мм, закритою з одного торця і відкритою з іншого, в яку запресовано 1,02 г бризантної ВР підвищеної потужності (тетрил, гексоген або тен). Потім у гільзі, приблизно в її середині, запресовано мовби перевернену, також алюмінієву, чашку з ініціюючою ВР у складі: знизу (з боку бризантної ВР підвищеної потужності) – 0,2 г азиду свинцю, зверху – 0,1 г тенересу.

Приблизно половина гільзи з боку відкритого кінця – порожня. Чашка з боку порожньої частини гільзи має невеликий отвір, прикритий зсередини чашки тонкою шовковою або капроною сіточкою, що оберігає КД від висипання ініціюючої ВР. Закритий торець має кумулятивну виїмку, у напрямі якої імпульс детонації є набагато сильнішим, ніж в інших напрямках.

Принцип дії КД-8А за основним призначенням: у капсульдетонатор з боку порожньої частини гільзи вводиться відрізок вогнепровідного шнура. Пучок іскор з ВШ, який повністю прогорів, за певний час (що забезпечить відхід підричника на безпечну відстань) пропалює сіточку і викликає детонацію тенересу. Не дуже сильний імпульс детонації тенересу посилюється детонацією від нього азиду свинцю і ще більше посилюється, у свою чергу, детонацією бризантної ВР підвищеної потужності, стаючи достатнім для підривання КД.

Таким чином, сам КД-№ 8А містить три ланки вогняного ланцюга. Азид свинцю без тенересу в КД-№ 8А не застосовують тому, що він недостатньо надійно реагує на вогонь, а тенерес самостійно не використовується тому, що не володіє необхідною ініціюючою потужністю.

Вибух КД може бути викликаний, окрім розглянутого випадку, також:

- полум'ям капсуля-запальника стандартної запалювальної трубки або запалу інженерної міни (у деяких мінах застосовуються КД-№ 8А як безпосередньо, так і в єдиному виробі з капсулем-запальником, – тоді ці вироби іменуються запалами);
- вибухом детонуючого шнура;
- полум'ям електрозапальника.

Окрім розглянутого капсуля-детонатора, у військовий час можуть використовуватись його аналоги, які в мирний час застосовуються в народному господарстві (у військах (силах) вони в мирний час на постачанні не знаходяться,

головним чином через менший термін зберігання): це КД-№ 8М (з мідною гільзою), КД-№ 8С (зі сталеву гільзою) і КД-№ 8Б (з паперовою гільзою). У них в мідній або латунній чашці як ініціююча ВР використовується 0,5 г гримучої ртуті. У КД цього типу в отворі чашки може не бути прикриваючої сітки. Взаємозамінності ініціюючих ВР між КД-№ 8А й іншими із вказаних КД не може бути, тому що гримуча ртуть хімічно взаємодіє з алюмінієм, а азид свинцю, навпаки, з міддю.

Розміри різних КД дещо відрізняються один від одного, але вогнепровідний або детонуючий шнур будь-якого зразка без зусилля вставляється в гільзу будь-якого КД, а будь-який КД також вставляється в запалювальне гніздо будь-якої підривної шашки або стандартного заряду ВР.

Капсулі-детонатори надзвичайно чутливі до незначних зовнішніх дій. Вони легко можуть вибухнути від удару, іскри, нагрівання, тертя по ініціюючому складу, а також від сплюснення гільзи, тому поводитися з капсулями-детонаторами слід дуже обережно. Не можна упускати їх, ударяти по них. Капсулі-детонатори слід оберігати від вологи, особливо споряджені гримучою ртуттю, – зберігати їх треба в сухих місцях окремо від вибухових речовин. Капсулі-детонатори зберігаються і перевозяться в картонних коробках по 50 штук або металевих коробках по 100 штук у вертикальному положенні дульцем вгору. 40 штук картонних або 20 штук металевих коробок (тобто 2000 КД) укладено в запаяний металевий (цинковий) ящик, яких в дерев'яному ящику 2 штуки. До місць виконання підривних робіт КД доставляються в тій же упаковці або у спеціальних дерев'яних пеналах по 10 штук, які переносяться в сумках окремо від ВР. Забороняється переносити КД в кишенях. КД закордонного виробництва принципово не відрізняються за своєю будовою від вітчизняних, але деякі з них мають дещо меншу масу бризантної ВР підвищеної потужності, інші не мають кумулятивних виїмок гільзи. Непридатні КД знищуються партіями не більше 1000 штук одночасно накладним зарядом з бризантною ВР. При цьому для запобігання розльоту КД укладаються у траншею або у штатній упаковці, або поміщаються в яку-небудь коробку, де вони мають щільно лежати, або загортаються в паперову або матер'яну оболонку. Спосіб підривання – електричний.

КД, що відмовили, як правило, знищуються накладними зарядами на місці відмови разом із зарядами, в які їх було вставлено, без зрушування з місця цих зарядів. При цьому спосіб підривання той самий, що і при виконанні основного завдання. Невитрачені або резервні запалювальні трубки (ЗТ) знищуються (за рішенням керівника підривних робіт). При цьому особлива увага приділяється надійності засипки (укриття) КД від можливого попадання іскор при займанні запалювальної трубки, якщо застосовується вогневий спосіб підривання. У практичній діяльності більшість підривів людей при знищенні залишків вибухових матеріалів траплялися через ігнорування саме цього положення запобіжних заходів.

Для навчання військ (сил) застосовуються учбові КД-№ 8А. Вони мають такі ж розміри, як і бойові, але заповнені інертною речовиною. На гільзі є біла смуга (поясочок) шириною 3-5 мм, а у дні гільзи – отвір, закритий картонним

кружком зеленого кольору. Вогнепровідний шнур призначений для ініціації КД і порохових зарядів.

Основна марка вогнепровідного шнура, що застосовується у військах (силах) для виготовлення запалювальних трубок, – ВШП. Він складається зі слабкопресованої серцевини дрібнозернистого димного пороху з направляючою ниткою в середині. Порохова серцевина поміщена в оплетення з декількох шарів бавовняних або льняних ниток; оплетення, у свою чергу, знаходиться усередині пластикатової оболонки білого або сірувато-білого кольору.

В аббревіатурі “ВШП” буква “П” позначає матеріал зовнішньої оболонки. Зовнішній діаметр ВШП 5-6 мм. Швидкість горіння ВШП в повітрі становить 1 м/с або трохи менше (60 см ВШП повинні згорати за 60-70 сек.). ВШП горить і під водою, де швидкість його горіння є вищою, ніж на повітрі, причому чим глибше, тим швидше шнур горить (через збільшення тиску на глибині). На глибині 5 м збільшення швидкості горіння ВШП зазвичай 20-30%, але іноді може досягати 50%. ВШП може горіти під водою і на більшій глибині, але тоді швидкість його горіння непередбачувана, можливі пробої, тобто практично миттєве прогорання ділянок шнура, тому на глибинах більше 5 м ВШП не використовують. ВШП зберігається в бухтах по 10 м; кінці шнура в бухтах зазвичай просочені або заліплені воском для запобігання відмоканню порохової серцевини за незадовільних умов зберігання шнура. 100 бухт ВШП зберігаються в дерев'яному ящику.

Вже знято з постачання військ (сил), але у військовий час можуть застосовуватися (оскільки використовуються в цивільній промисловості) вогнепровідні шнури марок ВША і ОШДА – асфальтований і подвійно асфальтований, що відрізняються від ВШП оболонкою. ВША має оболонку з бавовняних або льняних ниток, просочених асфальтовою мастикою (гудроном), тому колір шнура – сіро-чорний. Не дивлячись на таке просочення, цей шнур не застосовують у сирих місцях під водою.

ОШДА за такого самого діаметра, як і ВША, і не відрізняючись зовні, має подвійну асфальтову оболонку, тому її водоізолюючі властивості є кращими, ніж у ВША, і шнур ОШДА може застосовуватися під водою. Всі характеристики ВША і ОШДА такі самі, як і у ВШП (за винятком незастосування ВША під водою). Випускається також вогнепровідний шнур ВШП-ПГ (повільного горіння) у пластикатовій оболонці сірувато-блакитного кольору. Його серцевина не порохова, а має багатокомпонентний склад жовтого кольору. Швидкість горіння ВШП-ПГ – 1 см за 3 сек. Самостійно цей шнур не застосовується, тільки у складі деяких запальних трубок промислового виготовлення, бо ВШП-ПГ дорожче у виробництві, а оскільки інтенсивність горіння його нижчою, ніж у розглянутих аналогів, – запалити його звичайним способом важче. Зберігати вогнепровідний шнур потрібно в сухих прохолодних місцях і захищати: - від вологості – шляхом закладення кінців (воском, мастикою, ізоляційною стрічкою), оскільки його серцевина (димний порох) відмокає і стає непридатною; - від жару, оскільки шнур, який сильно нагрівся (за температури +45°C і більше), втрачає герметичність унаслідок утворення здуття на оболонці; - від зіткнення з оливами, жирами, бензином або гасом, які ушкоджують оболонку; - від механічних дій, які

можуть пошкодити оболонку або порушити цілісність порохової серцевини. При застосуванні вогнепровідного шнура на морозі (де за температури нижче -15°C він втрачає еластичність) слід уникати перегинів шнура, оскільки це може призвести до його зламу. Перед застосуванням вогнепровідний шнур оглядають, і якщо на поверхні його оболонки виявляються тріщини, переломи, сліди, підмочування, кошлатості й інші пошкодження і несправності, то такий шнур вважається непридатним для роботи. Кінці шнура в бухті завдовжки по 10-15 см відрізають.

Обтиск. Головне призначення обтиску – надійне закріплення капсуля-детонатора на вогнепровідному шнурі. Обтиск старого зразка тільки для цього і призначався. Нові зразки обтиску, названі комбінованим обтиском (рис. 2.3), призначені для виконання багатьох операцій у різних сферах діяльності сапера, дуже схожі на плоскогубці і можуть використовуватися замість них. Вони виготовляються двох видів, що відрізняються рукоятками: один з видів має фанеровані ізоляційним пластиком рукоятки, що дозволяють працювати таким обтиском в електромережах під напругою; інший не має ізоляції на рукоятках, зате одна з його рукояток закінчується прямою викруткою, інша – загострена на зразок товстого шила. Головна інструментальна частина обох видів комбінованого обтиску є однаковою і включає власне обтиск для капсулів-детонаторів, кусачки для шнура і мідного або алюмінієвого дроту в ізоляції, кусачки для голого дроту, плоскогубці.

Не слід працювати універсальним обтиском по сталі (висмикувати або забивати цвяхи, скручувати гайки, кусати сталистий дріт), оскільки вони виготовлені з крихкої високовуглецевої сталі і легко ламаються від непередбачених для них, а також ударних навантажень.

При вогневому способі підриву необхідно виконувати наступні заходи безпеки:

- отримавши вогнепровідний шнур, перевірити швидкість його горіння;
- вести чіткий облік запалювальних трубок і капсулів-детонаторів і видавати їх тільки перед установкою у заряди;
- вести облік зарядів, що вибухають, щоб перевірити, чи не було відмов;
- до зарядів, що відмовили, підходити не раніше ніж через 15 хвилин;
- при підході до зарядів, що відмовили, спостерігати, чи немає ознак горіння шнура або самих зарядів;
- при підриві зарядів запалювальними трубками кількість підривників для їх запалювання визначати залежно від відстаней між зарядами, дистанції відходу і часу горіння запалювальних трубок; одній людині дозволяється підпалювати не більше п'яти трубок;
- перед підпалюванням запалювальних трубок слід подавати **ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНИЙ!** сигнал (один протяжний), за яким підривники обрізають вільний кінець запалювальної трубки під гострим кутом, стають біля зарядів і готуються до запалювання шнура;
- підпалювання проводиться за **«БОЙОВИМ!»** сигналом (два протяжних);

- після підпалювання проводиться організований відхід (термін горіння шнура, що залишається, має забезпечити відхід усіх підрильників в укриття або на безпечну відстань);

- відходити за цією командою повинні усі підрильники, у тому числі й ті, що не встигли запалити трубки;

- підриникам, що підпалюють запалювальні трубки індивідуально (не у складі розрахунку), слід, переконавшись у горінні трубки, відходити самостійно, не очікуючи команди на відхід;

- загаслий вогнепровідний шнур удруге не підпалювати.

При роботі з детонуючим шнуром необхідно виконувати такі заходи безпеки:

- під час проведення підготовчих робіт шнур має знаходитися у затінку;

- якщо заряди, з'єднані ДШ, дали відмову, підходити до них дозволяється тільки одній людині і не раніше, ніж по закінченні 15 хвилин;

- при підході до зарядів, що відмовили, необхідно перевіряти відсутність ознак горіння детонуючого шнура і самих зарядів;

- за наявності таких ознак підходити до зарядів забороняється;

- при підриві групи зарядів, з'єднаних детонуючим шнуром, перевірку результатів вибуху має робити тільки одна людина.

Питання до самоконтролю: