

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

Кафедра: «Будівництво шахт та підземних споруд»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ЩОДО ДИДАКТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СРС

з дисципліни «Вибухові технології»
(для студентів спеціальності 8.05030102
«Шахтне і підземне будівництво»
очної та заочної форм навчання)

ДОНЕЦЬК – 2012

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД**

«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Будівництво шахт та підземних споруд»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ЩОДО ДИДАКТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СРС

**(для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності
8.05030102 «Шахтне і підземне будівництво»)**

Розглянуто на засіданні
кафедри «Будівництво шахт
та підземних споруд»
Протокол № 12
від 12 квітня 2012 р.

Затверджено на засіданні
Навчально-видавничої
ради ДонНТУ
протокол № 2
від 19 квітня 2012 р.

ДОНЕЦЬК – 2012

УДК 622.236.4 + 621.7.044.2

Методичні вказівки щодо дидактичного забезпечення самостійної роботи студентів (СРС) під час вивчення дисципліни «Вибухові технології» (для студентів спеціальності 8.05030102 «Шахтне і підземне будівництво» очної і заочної форм навчання). Склад: Шевцов М.Р., Рубльова О.І. – Донецьк: ДонНТУ, 2012. – 12 с.

Наведено загальні методичні вказівки до вивчення дисципліни, зміст тем лекційних занять, контрольні питання і завдання по кожній темі, перелік індивідуальних завдань і основні вимоги для їх виконання, перелік рекомендованої літератури.

Складачі: М.Р. Шевцов, проф.,

О.І. Рубльова, доц.

Відповідальний за випуск:

М.Р. Шевцов

Вступ. Загальні методичні вказівки

Рішення багатьох існуючих та майбутніх важливих завдань у промисловості та інших галузях народного господарства неможливо без впровадження вибухових технологій.

Тому важливим моментом є підвищення рівня підготовки студентів у напрямку формування стійких знань, умінь та навиків, які необхідні для вирішення проблем управління як класичними вибуховими технологіями, так і вибуховими технологіями у шахтах та підчас реконструкції підприємств.

Авторам вдалося досягти гармонійного сполучення таких нелегко поєднаних у навчальних посібниках складових як значна широта охоплюваних питань і оптимальний для успішного вивчення обсяг наданого матеріалу.

Студенти спеціальності 8.05030102 «Шахтне та підземне будівництво» та спеціалізацій «Будівництво та реконструкція гірничих підприємств» і «Підземне міське будівництво» та інших спеціальностей по напрямку підготовки «Гірництво» вивчають дисципліну «Вибухові технології». Навчальна програма передбачає лекції, виконання розрахунково-графічної роботи.

У запропонованих методичних вказівках комплексно розглядаються питання технології, безпеки та організації підривання зарядів ВР у різних сферах інженерної діяльності.

Матеріал методичних вказівок відповідає освітньо-професійним програмам і навчальним планам перелічених вище спеціальностей і спеціалізацій.

Основна мета і метод самостійної роботи студента полягає в глибокому і ретельному вивченні основного навчального посібника, а також іншої навчальної та нормативної літератури по кожній темі на основі бібліографічного пошуку. Весь матеріал конспектується по кожній темі окремо й накопичується для використання при роботі на виробництві.

У цих методичних вказівках для полегшення засвоєння матеріалу приведені контрольні питання і завдання для самоперевірки. Надаються теми ті зміст індивідуального завдання на розрахунково-графічну роботу, яка виконується студентами з використанням існуючих окремих вказівок.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ЗА ТЕМАМИ

Тема 1. Вибухові технології при руйнуванні будівель, споруд і конструкцій

У цій темі необхідно вивчити параметри буропідричних робіт при обваленні будівель і споруд шпуровим методом і накладними зарядами у водяній оболонці; валяння споруд в заданому напрямку; дроблення фундаментів, руйнування бетонних і залізобетонних конструкцій; руйнування складених конструкцій (на прикладі ліквідації шахтних ракетних пускових установок); вибухові технології в гарячих масивах доменних і мартенівських цехів; руйнування металевих масивів, а також конструкція і параметри камуфлетних зарядів для ліквідації будівельних конструкцій в обмежених умовах і для управління дією вибуху на масив, що оббурюється.

Контрольні питання і завдання

1. Викласти зміст проекту (паспорти) виробництва підривань, пов'язаних з обваленням будівель і споруд.
2. Які інженерні заходи використовують для безпечного і ефективного обвалення будівель і споруд вибухом?
3. Якими параметрами характеризується шпуровий метод обвалення будівель і споруд?
4. Дайте загальну характеристику способу обвалення будівель і споруд вибухом накладних зарядів у водяній оболонці.
5. Які параметри використовують для характеристики ефективності дії накладних зарядів у водяній оболонці?
6. Викладіть технологію валяння споруд у заданому напрямку.
7. Наведіть приклади успішного валяння споруд у заданому напрямку.
8. Викладіть технологію спущення фундаментів вибухом шпурових зарядів.
9. У чому полягає складність ліквідації складених конструкцій?
10. Викладіть порядок виконання робіт з ліквідації шахтних пускових установок.
11. Перерахуйте параметри підривання при руйнуванні залізобетонних і металевих конструкцій.
12. Наведіть схему шахтних ракетних пускових установок.
13. Перерахуйте вибухові технології у гарячих масивах.
14. Які особливості вибухового руйнування металевих масивів?
15. Перерахуйте основні правила безпеки підривання зарядів у гарячих масивах.
16. Які заряди називають камуфлетними?
17. Викладіть суть способу «камуфлетного підривання» стосовно підбивки залізобетонних колон.

18. Від яких параметрів залежить довжина набійки з сипких матеріалів для забезпечення камуфлетного підривання?
19. Яким чином побудована конструкція заряду ВР, здатна змінити напрям імпульсу вибуху?

Тема 2. Вибухові технології при земляних роботах

У цій темі необхідно вивчити технологію посадки насипів на мінеральне дно боліт у дорожньому будівництві; вибухове спушення мерзлих ґрунтів; вибуховий плантаж; вибухові технології під час підготовки смуги будівництва магістральних газонафтопроводів і їх ремонту; утворення камуфлетних порожнин.

Контрольні питання і завдання

1. Які завдання вирішуються при посадці насипу на болото вибухом?
2. Перерахуйте параметри робіт при спорудженні насипу на болоті?
3. У чому полягає суть способу посадки насипів на мінеральне дно боліт?
4. Як виконують реконструкцію тих, що проходять через болото доріг?
5. У яких випадках застосовують вибухове спушення мерзлих ґрунтів?
6. Перерахуйте основні параметри спушення мерзлих ґрунтів вибухом.
7. Що таке «вибуховий плантаж»?
8. Дайте спільну характеристику газонафтопроводів.
9. Перерахуйте параметри підривання зарядів ВР для підготовки смуги під трубопроводи.
10. Для яких цілей застосовують камуфлетні порожнини?
11. Розкрийте технологію спорудження підземної камуфлетної порожнини вибухом.

Тема 3. Підводно-тенічні вибухові технології

У цій темі необхідно вивчити вибуховий метод руйнування льоду; штампування виробів підводними вибухами; днопоглиблювальні роботи; вибухові технології демонтажу глибоководних нафтових і газових платформ.

Контрольні питання і завдання

1. Охарактеризуйте особливості проведення попереджувальних заходів щодо беззаторного пропуску льоду.
2. Назвіть способи опускання зарядів ВР під лід.
3. Викладете технологію ліквідації крижаних заторів, що вже сформувалися.
4. Який механізм штампування виробів підводним вибухом?
5. У чому полягають особливості установок для підводного штампування вибухом?
6. Як виконуються днопоглиблювальні роботи із застосуванням енергії вибуху?

7. Які вимоги передбачаються до вибухових технологій різання глибоководних нафтових і газових платформ?
8. Опишіть схему комбінованого вибухового пристрою для різання багат шарового трубопроводу.
9. Перерахуйте особливості лісосплавних вибухових робіт.
10. Перерахуйте спільні правила безпеки при криголамних вибухах.
11. Перерахуйте основні правила безпеки при лісосплавних вибухових технологіях.
12. Перерахуйте основні правила безпеки при підводних вибухових технологіях.

Тема 4. Вибухові технології по металу

У цій темі необхідно вивчити вибухові технології штампування вибухом; пресування вибухом некомпактних матеріалів; зварка вибухом; зміцнення металів вибухом; динамічне дроблення металевих виробів.

Контрольні питання і завдання

1. Перерахуйте основні напрямки вживання вибухової технології по металу.
2. Викладіть суть способу листового штампування вибухом.
3. Перерахуйте технологічні параметри штампування металів вибухом.
4. Перерахуйте способи пресування порошків.
5. Що таке «зварка вибухом»?
6. Викладіть спільну характеристику процесу зварки металів вибухом.
7. Перерахуйте сферу застосування зварки вибухом.
8. Яким чином обирається величина заряду ВР для зварки вибухом?
9. Які особливості технології зварки труб вибухом?
10. Перерахуйте дефекти зварки металів вибухом.
11. Для яких цілей призначено динамічне дроблення металевих виробів?
12. Перерахуйте особливості дроблення вибухом елементів із твердих сплавів.
13. Чим характеризуються вибухові технології для зміцнення поверхні металевих виробів?
14. Викладіть основи техніки безпеки при підриваннях у бронях.
15. У яких випадках забороняється проведення робіт у бронях?

Тема 5. Вибухові технології при сейсмозвідці і видобутку нафти і газу

У цій темі необхідно вивчити способи вживання вибухів при сейсмозвідці; технологію прострелочно-підривних робіт в нафтових, газових і водних свердловинах і торпедування свердловин; гасіння пожеж газових і нафтових фонтанів вибухом.

Контрольні питання і завдання

1. Дайте спільну характеристику способів збудження сейсмічних хвиль.
2. Перерахуйте основні вимоги до ведення вибухів при сейсмозв'язці.
3. Дайте спільну характеристику прострілочно-підричних робіт.
4. Викладіть технологію прострілочно-підричних робіт у свердловинах.
5. Перерахуйте основні вимоги з техніки безпеки ведення прострілочно-підричних робіт у свердловинах.
6. Викладіть технологію торпедування свердловин.
7. Назвіть конструктивні особливості герметичної торпеди.
8. Які пожежі вважаються найлютішими на Землі і чому?
9. Викладіть механізм гасіння газових і нафтових фонтанів.
10. Наведіть приклади приборкання газових фонтанів

Тема 6. Вибухові технології в лісовому господарстві

У цій темі необхідно вивчити вибухові технології щодо валання дерев; корчування пнів; спущення дров і інших матеріалів, що змерзлися або залежалися, вибуховим способом, а також гасіння лісових пожеж за допомогою вибуху заряду ВР.

Контрольні питання і завдання

1. У яких випадках застосовують зовнішні заряди для валання дерев?
2. Які параметри визначають процес валання дерев зовнішніми зарядами?
3. Якими параметрами характеризується шпуровий метод валання дерев?
4. Чим характеризується технологія корчування пнів?
5. Які умови вживання ВР для спущення дров, що змерзлися?
6. Чому забороняється спущення вибухом мінеральних добрив?
7. У яких випадках застосовують підривання при гасінні пожеж?
8. Перерахуйте основні способи гасіння лісових пожеж вибухом.

Тема 7. Вибухові технології з забезпечення безпеки й ефективності гірничих робіт

У цій темі необхідно вивчити вибухові технології передового торпедування; утворення запобіжного середовища при вибухових роботах у небезпечних умовах вугільних шахт; набризкбетування й побілення гірничих виробок вибухом заряду ВР, а також при вживанні зарядів ВР в автоматичних системах.

Контрольні питання і завдання

1. Що таке передове торпедування?
2. Викладіть сучасну технологію передового торпедування гірського масиву.

3. Сформулюйте умови, за яких свердловинний заряд вибухатиме при передовому торпедуванні в камуфлетному режимі (без викиду набійки зі свердловини).
4. Що таке «запобіжне середовище» і «запобіжна завіса»?
5. Які заряди ВР допущені для створення запобіжної завіси?
6. Від яких чинників залежить схема створення запобіжної завіси в гірничій виробці?
7. Перерахуйте обов'язкову сферу застосування запобіжних завіс.
8. Викладіть суть вибухового способу набризкбетонування, фарбування і побілення.
9. Як розраховується маса рідкої речовини, що наноситься вибухом на поверхню?
10. Викладіть основні принципи побудови технологічної схеми вибухового набризкбетонування (фарбування, побілення).
11. З якою метою застосовуються ВР в автоматичних системах?
12. Викладіть конструктивні особливості автоматичної системи «Заслін АВП-1».

Тема 8. Нові промислові вибухові технології

У цій темі необхідно вивчити вибухові генератори тиску; утворення штучних алмазів детонацією ВР; вибухове малювання і гравірування; вибухові технології в космосі й на інших планетах.

Контрольні питання і завдання

1. Що таке «вибуховий генератор тиску» (ВГТ)?
2. Принцип роботи і призначення ВГТ.
3. Опишіть конструкції промислових установок ВГТ.
4. Викладіть суть способу утворення штучних алмазів детонацією ВР.
5. Опишіть схему здобуття детонаційних алмазів.
6. Викладіть суть способу «вибух малює» і «вибух гравіює».
7. Наведіть приклади вживання вибуху для створення зображення.
8. Для яких цілей вибухові технології використовуються в космосі і на інших планетах?
9. У чому полягають особливості методу розрахунку надлишкового тиску вибухової хвилі в космосі?
10. Наведіть приклади практичного використання вибухових технологій на Місяці й Венері.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ І МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Завдання № 1.

Визначення параметрів зарядів ВР спеціального призначення

Студент визначає параметри камуфлетних зарядів і зарядів управління дією вибуху на масив. Викладач задає вид і характеристики об'єкту, для руйнування якого використовуються дані технології, вибухові і інші матеріали, необхідні для побудови конструкції заряду та інші відомості.

Завдання № 2.

Обвалення будівель і споруд на власну основу

Студент визначає параметри вибухових робіт. Викладач задає спосіб обвалення (шпуровим методом або накладними зарядами у водяній оболонці), ситуаційний план місцевості, параметри споруди (будівлі), її схему та інші параметри.

Завдання № 3.

Валка споруд у заданому напрямку

Студент визначає параметри валки вибухом споруд (башт, труб) у заданому напрямку. Викладач задає параметри споруди, напрямок валки тощо.

Завдання № 4.

Вибухові технології в лісному господарстві

Студент визначає буровибухові параметри валки дерев і корчування пнів. Викладач задає породи дерев і пнів, діаметр стовлу дерева та пня, термін вирубання дерев, вид ґрунту; розмір площини, на якій відбувається вирубування та інше.

Завдання № 5.

Вибуховий метод руйнування льоду

Студент розробляє параметри вибухових робіт для проведення попереджувальних заходів, що забезпечують беззаторний пропуск льоду та ліквідації затороутворення. Викладач задає товщині льоду, глибину його промерзання, об'єкт захисту (міст або гідротехнічна споруда) у період льодоходу, параметри та вид заторної ділянки та інше.

Завдання № 6.
Динамічне дроблення металевих виробів

Студент розроблює параметри вибухового способу дроблення (перебиття) металевих виробів (масивів), а також дроблення відпрацьованих деталей із твердих матеріалів.

Викладач задає технічну характеристику і форму металевих конструкцій, у тому числі товщину і площу поверхні листа, природу металу та інше.

Контрольну роботу необхідно ретельно оформити. Умови завдання варто приводити повністю. Розрахункова частина повинна супроводжуватися короткими словесними поясненнями. Схеми можуть бути виконані олівцем, але чітко і ясно.

Пояснювальна записка повинна мати наступний зміст:

Вступ, у якому вказують призначення і область застосування вибухової технології, що розробляється.

1. Опис виду технології вибухових робіт, що розробляється.
 - 1.1 Загальна характеристика.
 - 1.2 Технічні засоби для її реалізації.
 - 1.3 Організація проведення вибухових робіт.
2. Складання проекту виконання заданого варіанту вибухової технології.
 - 2.1 Вихідні данні і умови підривання зарядів ВР.
 - 2.2 Визначення паспорту БВР.
 - 2.3 Визначення безпечних відстаней щодо усіх травмуючи факторів.
 - 2.4 Техніка безпеки під час виконання вибухової технології.
3. Розробка блок-схеми (алгоритму) розрахунку паспорту БВР системи автоматизованого проектування параметрів БВР як основу.

Методичні рекомендації щодо виконання контрольної роботи надані у «Методичних вказівках до практичних робіт з дисципліни «Вибухові технології». – М. 1754.

Перелік рекомендованої літератури

1. Шевцов М.Р. Промислові вибухові технології: Навчальний посібник для вузів / М.Р. Шевцов, В.В. Левіт, О.І. Рубльова. – Донецьк: Норд-Прес, 2010. – 283 с.
2. Единые правила безопасности при взрывных работах. – К.: Норматив, 1992, - 172 с.
3. Сборник нормативных документов по взрывным работам в угольных шахтах: КД 12.01.1201-99: Утв.: Первым зам. Министра угольной промышленности Украины 22.11.99 и Председателем Госнадзорохрантруда Украины 31.12.99. – Макеевка-Донбасс: МакНИИ, 2000. – 240 с.
4. Справочник взрывника/Б.Н. Кутузов, В.М. Скоробогатов, И.Е. Ефремов и др./ Под общей ред. Б.Н. Кутузов. - М.: Недра, 1988. – 511 с.
5. Ефремов Э.И., Вовк. Справочник по взрывным работам. Є.И. Ефремов, А.А. Вовк. – К.: Наукова Думка, 1983. – 327 с.
6. Інструкція з безпечного проведення підривних робіт на металургійних підприємствах Міністерства промисловості України: ДНАОП 1.2.00–5.01-96: Утв. наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці 19.04.96 НДІБПГ. – Кривий Ріг, 1997. – 27 с.
7. Инструкция по выбору способа параметров разупрочнения кровли на выемочных участках: Согл. Госгортехнадзором СССР 16.10.81 и ЦК профсоюза рабочих угольной промышленности 29.09.81; Утв. Министерством угольной промышленности СССР 18.11.81. – Л.: ВНИМИ, 1982. – 165 с.
8. Селиванов В.В. Взрывные технологии: Ученик для ВУЗов. / В.В. Селиванов, И.Ф. Кобылкин, С.А. Новиков. – М.: МГТУ им. Баумана, 2008. – 648 с.
9. Новиков С.А. Полезные взрывы. / С.А. Новиков. - Саратов: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2000. – 293 с.