

# ОБОСНОВАНИЕ УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ВВ ПРИ РАЗРУШЕНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ВЗРЫВОМ НАКЛАДНОГО ЗАРЯДА В ВОДЯНОЙ ОБОЛОЧКЕ

*Д.т.н., проф. Шевцов Н.Р., к.т.н., доц. Рублёва О.И., студ. Стрильчук Р.А., ГВУЗ «ДонНТУ», г.Донецк, Украина [rubljovaoli@gmail.com](mailto:rubljovaoli@gmail.com)*

Предложена методика определения удельного расхода ВВ при разрушении зданий и сооружений накладными зарядами в водяной оболочке.

**Ключевые слова:** взрыв, накладной заряд, водяная оболочка, удельный расход, строительная конструкция.

В угольных шахтах наиболее широко используется взрывная технология разрушения пород при проведении горных выработок шпуровым методом. Гораздо реже, и в основном при специальных взрывных работах, используется метод накладных зарядов. В строительстве для разрушения фундаментов, стен и железобетонных конструкций применяют как шпуровой метод, так и метод накладных зарядов при производстве взрывных работ. Отличительной особенностью метода накладных зарядов от шпурового является его мобильность и отсутствие оборудования для бурения шпуров. Однако при этом методе наблюдается чрезмерный расход взрывчатых веществ (ВВ) по сравнению со шпуровым методом.

В работе [1] показано, что при расчете массы накладного заряда необходимо учитывать степень заглубления заряда ВВ в грунт как производную от коэффициента  $f_0$ , который определяет разницу между взрывом открытого и заглубленного зарядов. При этом рекомендуется принимать  $f_0 = 1$  для полностью заглубленного заряда ВВ и  $f_0 = 0,2$ , если заряд находится на поверхности. Таким образом, получается, что удельный расход ВВ для взрывного разрушения породы накладным зарядом ВВ в 5 раз ниже, чем у заглубленного в грунт, т.е. шпурового заряда ( $q_{ш}$ ). На практике в карьерах удельный расход при взрыве накладных зарядов ВВ может быть, по данным работ [2-5], в 5...15 раз больше, чем при шпуровом методе взрывных работ. Это ставит задачу о необходимости повышения эффективности взрывного разрушающего действия накладных зарядов. Анализ последних данных исследований и публикаций показал, что наиболее эффективными накладными зарядами являются заряды, в которых ВВ окружено водяной оболочкой и разрушение пород и строительных конструкций происходит в режиме гидровзрывания. В этом случае резко повышается эффективность взрывного действия накладного заряда [7].

На кафедре «Строительство шахт и подземных сооружений» ДонНТУ разработан способ разрушения твердых тел накладными зарядами в водяной оболочке и устройство для его осуществления [5]. Его техническая сущность заключается в том, что заряд ВВ размещается в эластичном полиэтиленовом сосуде, заполненном водой, который прикладывается к поверхности разрушаемого объекта так, чтобы заряд ВВ контактировал с ним своей боковой поверхностью через водяную прослойку [5;7].

Важным оставался вопрос, а на сколько можно ожидать снижение удельного расхода ВВ при гидровзрывании ( $q^r$ ) по сравнению со взрыванием открытых накладных зарядов ( $q^c$ ). Очевидно, что такое снижение удельного расхода определяется отношением импульсов взрыва накладного заряда в водяной оболочке ( $J^r_n$ ) и открытого («сухого») накладного заряда, ( $J^c_n$ ) [8], а именно:

$$J_{отн.} = \frac{J^r_n}{J^c_n} \quad (1)$$

Зная величину этого отношения ( $J_{отн.}$ ) представляется возможным скорректировать установленное практикой [1-5] значение увеличения удельного расхода ВВ на разрушение твёрдых материалов накладными зарядами по сравнению со шпуровым методом.

Подставив в формулу (1) значения входящих параметров, заимствованные из работы [9] получим:

$$I_{\text{отн.}} = \frac{0,57 \cdot m_{\text{ВВ}} \cdot D_{\text{ВВ}}}{0,2 \cdot m_{\text{ВВ}} \cdot D_{\text{ВВ}}} = 2,85 \text{ раза.} \quad (2)$$

Следовательно, при взрывании накладных зарядов в водяной оболочке удельный расход ВВ будет превышать удельный расход ВВ при шпуровом методе взрывания не в 5...15 раз, как имеет место при взрывании открытых накладных зарядов, а в 2,85 раза меньше, а именно:

$$q_{\text{н}}^{\text{г}} = \frac{5}{2,85} \dots \frac{15}{2,85} = (1,8 \dots 5,3) q_{\text{ш}} \quad (3)$$

Экспериментальное подтверждение достоверности зависимости (3) получено при разрушении здания котельной (стены кирпичные толщиной 0,38м) в процессе ликвидации поверхностного комплекса закрытой шахты № 2 шахтоуправления им. газеты «Правда» накладными зарядами аммонита Т-19 массой 0,6 кг и 0,9 кг (заряды чередовались через 0,6 м) в водяной оболочке: удельный расход ВВ составил 8,3 кг/м³ [7]. При разрушении зданий подобной конструкции шпуровым методом удельный расход ВВ равен 1,8 кг/м³ [7]. Подставив эти величины в формулу (3) получим:  $\frac{q_{\text{н}}^{\text{г}}}{q_{\text{ш}}} = \frac{8,3}{1,8} = 4,6$ , т.е. искомое соотношение располагается в вилке установленного диапазона изменений (1,8...5,3).

Таким образом, предложенный метод определения удельного расхода может быть использован в процессе разработки проектов по разрушению объектов накладными зарядами в режиме гидровзрывания.

### Библиографический список

1. **Таранов П.Я.** Буровзрывные работы / П.Я Таранов. – М.: Углетехиздат, 1958 – 370с.
2. **Ефремов Э.И.** Справочник по взрывным работам / Э.И. Ефремов, А.А. Вовк. – К.: Наукова Думка, 1983. – 327с.
3. **Ассонов В.А.** Взрывные работы / В.А. Ассонов. – М.: Углетехиздат, 1948. – 280с.
4. **Шевцов М.Р.** Руйнування гірських порід вибухом. Підручник для вузів. – 4-е видання перероб. і доп. / М.Р. Шевцов, П.Я. Таранов, В.В. Левіт, О.Г. Груздь. – Донецьк: ТОВ «Лебідь», 2003 – 272с.
5. Декларацийний патент на винахід № 42339А. Україна, F42D3/00, E21C37/00. Спосіб руйнування твердих матеріалів / Н.Р. Шевцов, А.А.Макаров, І.Ж. Сірачєв – 16.01.01.; Опубл. 15.01.01 Бюль №9.
6. **Шустов Н.В.** Взрывогидравлический способ разрушения твёрдых сред / Н.В. Шустов. – М.: Недра, 1968. – 48с.
7. **Шевцов М.Р.** Промислові вибухові технології: Навчальний посібник для вузів / М.Р. Шевцов, В.В. Левіт, О.І. Рубльова. – Донецьк: Норд-Прес, 2010. – 283с.
8. **Калякин С.А.** Значение факторов, определяющих безопасные и эффективные параметры способа обратного инициирования заряда ВВ / С.А. Калякин / Способы и средства создания безопасных и здоровых условий труда в угольных шахтах / Сб. научн. тр. МакНИИ. – Макеевка-Донбасс, 2004. – С. 164-177
9. **Калякин С.А.** Условия разрушения горных пород и строительных конструкций накладными зарядами ВВ в режиме гидровзрывания / С.А. Калякин, Н.Р. Шевцов, Р.А. Стрильчук, И.Ж. Сирачєв // Вісті Донецького гірничого інституту: Всеукраїнський науково – технічний журнал гірничого профілю. – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2013. - №1(32). – С. 145 – 156