

**ВЫСШЕЕ ГОРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

---

**С.А. ГОНЧАРОВ**

# **ТЕРМИЧЕСКОЕ РАСШИРЕНИЕ ВЗРЫВНЫХ СКВАЖИН НА КАРЬЕРАХ**

*Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по образованию в области горного дела в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по специальности «Физические процессы горного производства» направления подготовки дипломированных специалистов «Горное дело»*

**МОСКВА**

**ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

---

**2 0 0 2**



УДК 622.236.3

ББК 33.1

Г 65

**Рецензенты:**

- Проф. докт. техн. наук *В.А. Симаков* (кафедра разработки месторождений цветных, редких и радиоактивных металлов Московской государственной геологоразведочной академии)
- Российская академия естественных наук (вице-президент, проф., докт. техн. наук *В.Ж. Арене*).

**Гончаров С.А.**

Г 65

Термическое расширение взрывных скважин на карьерах: Учеб. пособие. — М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2002. — 89 с.

ISBN 5-7418-0196-X

Приведены сведения о механизме термического разрушения горных пород при расширении взрывных скважин; представлен метод прогнозирования и расчета параметров термического расширения скважин в зависимости от свойств пород и режимов работы горелок-терморасширителей; приведено описание их конструкции; представлены сведения по технике и технологии термического расширения взрывных скважин на карьерах.

УДК 622.236.3

ББК 33.1

ISBN 5-7418-0196-X

© С.А. Гончаров, 2002

© Издательство МГГУ, 2002

Применяемые на карьерах станки механического бурения позволяют получать скважины одинакового диаметра по всей их высоте и создавать зарядные полости в виде цилиндров. У скважин, пробуренных такими станками, диаметр устья скважины и диаметр зарядной полости одинаковы. При такой ситуации с увеличением диаметра скважин уменьшается коэффициент полезного действия взрыва. В начале восьмидесятых годов некоторые фирмы горного машиностроения США, не имея четкого представления о механизме процесса взрывного разрушения скальных пород на карьерах, начали изготавливать и предлагать горным предприятиям шарошечные станки для бурения на карьерах скважин большого диаметра, вплоть до 460 мм. К сожалению, в восьмидесятые — девяностые годы прошлого столетия, некоторые наши ученые совместно с отечественными машиностроителями, поддавшись рекламе американских фирм, также начали пропагандировать целесообразность применения таких станков, а затем и изготавливать их. Чем все это закончилось известно: все отечественные станки после мучительных испытаний и очень короткого времени эксплуатации пошли на металлолом. Из американских станков такого типа во всем мире в настоящее время работают единицы. Значительно более перспективной является комбинированная технология обуривания уступов на карьерах: бурение пневмоударными или гидроударными станками скважин малого диаметра по расширенной сетке и последующее их термическое расширение огневыми станками. При этом следует отметить, что с помощью огневых станков можно создавать зарядные полости различной конфигурации по высоте скважины.

Применение комбинированной технологии обуривания уступов на карьерах позволяет с помощью станков для термического расширения скважин создавать расширенную котловую полость в нижней заряжаемой части скважины или несколько котловых полостей по высоте скважины. При этом диаметр котловых расширенных полостей в 2,5—3 раза может быть

пионерного диаметра скважины. При таких формах зарядных полостей создается эффект запираания устья скважины (при однокотловой зарядной полости), а при многокотловой зарядной полости дополнительно к этому эффекту прибавляется еще эффект запираания каждой зарядной полости. Все это способствует увеличению коэффициента полезного действия взрыва.

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>Глава 1</b>	
<b>ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ КОТЛОВЫХ ПОЛОСТЕЙ В СКВАЖИНЕ И ИХ ПАРАМЕТРЫ .....</b>	<b>7</b>
<b>Глава 2</b>	
<b>МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТЕРМИЧЕСКОГО РАСШИРЕНИЯ СКВАЖИН НА КАРЬЕРАХ ЖЕЛЕЗИСТЫХ КВАРЦИТОВ .....</b>	<b>15</b>
<b>Глава 3</b>	
<b>ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ БУРЕНИЯ И ТЕРМИЧЕСКОГО РАСШИРЕНИЯ СКВА- ЖИН ПРИ КОМБИНИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУ- РИВАНИЯ УСТУПОВ НА КАРЬЕРАХ ЖЕЛЕЗИСТЫХ КВАРЦИТОВ .....</b>	<b>22</b>
3.1. Расчет составляющей себестоимости бурения .....	24
3.2. Расчет составляющей себестоимости термического расши- рения скважин .....	28
3.3. Расчет составляющей себестоимости заряжения скважин .....	30
3.4. Расчет составляющей себестоимости отбойки железистых кварцитов, обусловленной расходом средств взрывания .....	32
3.5. Расчет составляющей себестоимости отбойки железистых кварцитов, обусловленной расходом ВВ .....	34
<b>Глава 4</b>	
<b>ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ КОТЛОВ МНОГОКОТЛОВЫХ СКВАЖИНЫХ ЗАРЯДОВ .....</b>	<b>37</b>
<b>Глава 5</b>	
<b>РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ГОРЕЛОК - ТЕРМОРАСШИРИ- ТЕЛЕЙ .....</b>	<b>46</b>
<b>Глава 6</b>	
<b>ТЕХНИКА ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОГО РАСШИРЕНИЯ ВЗРЫВНЫХ СКВАЖИН НА КАРЬЕРАХ .....</b>	<b>53</b>
6.1. Основные типы воздушно-огнеструйных горелок .....	53

6.2. Конструкции воздушно-огнеструйных горелок .....	60
6.3. Станки для термического расширения скважин .....	67

## **Глава 7**

### **ТЕХНОЛОГИЯ ТЕРМИЧЕСКОГО РАСШИРЕНИЯ ВЗРЫВНЫХ СКВАЖИН**

7.1. Варианты технологических схем расширения взрывных скважин термическим способом .....	83
7.2. Технологические и режимные параметры процесса терми- ческого расширения скважин .....	86