

УДК 622.831; 622.2; 622.235

И.В. Клишин

**БЕЗВЗРЫВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ
СКАЛЬНОЙ ВСКРЫШИ, НЕГАБАРИТНЫХ КУСКОВ
И ЗАЧИСТКИ ВЗРЫВНЫХ БЛОКОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ
КАМЕННЫХ КАРЬЕРОВ В АЛТАЕ-САЯНСКОМ РЕГИОНЕ**

Установление последовательной взаимосвязи процессов рыхления скальной вскрыши клыком, доведения горной массы до нужной кондиции гидромолотом и погрузкой в самосвалы экскаватором, которые позволяют исключить взрывной способ подготовки и повысить безопасность ведения открытых горных работ.

Ключевые слова: карьер, горная масса, негабарит, ковш, клык, гидромолот, экскаватор.

На предприятиях по добыче камня открытым способом всегда стоял остро вопрос по переработке негабаритных кусков горной массы (рис. 1). Разделка негабарита взрывным способом имеет ряд существенных проблем и влияет на график работы карьеров. В период проведения взрывных работ останавливают все технологические процессы, выводится техника и оборудование за пределы опасной зоны [1]. Возрастает объём бурения шпуров, а также удельный расход ВВ. На каменных карьерах в Алтае-Саянском регионе возникают проблемы по отработке блоков скальной вскрыши буровзрывным способом: сложные горно-геологические условия, близость к блоку зданий, сооружений и оборудования, низкие температуры, обводненность и пр.

Безвзрывная технология переработки скальной вскрыши, негабаритных кусков и зачистки взрывных блоков при разработке каменных карьеров позволяет производить разделку негабарита при помощи экскаватора с гидравлическим молотом. Заменяя гидромолот на ковш можно выполнять операции по рас-

кладке негабарита и по погрузке готовой горной массы. Производительность при разделке негабарита достигает 400 м³ в смену. Применение безвзрывной технологии, например, на карьере «Борок» в г. Новосибирске при переработке скальной вскрыши, позволяет устранить негативные факторы, которые появляются при использовании взрывного способа. Производство работ осуществляется экскаватором САТ 330 DL с навесным оборудованием, с применением специального устройства для быстрой замены рабочих органов: специального клыка; гидромолота; скального ковша (рис. 2). Порядок проведения работ следующий: вначале производится рыхление скальной вскрыши клыком, затем горная масса доводится до нужной кондиции гидромолотом и далее отгружается на самосвалы экскаватором с ковшем. Таким же способом проводятся горные работы на руднике старательской артели «Поиск» в Алтайском крае.

Повышение рентабельности разработки карьеров осуществляется за счет применения для рыхления, разрушения



Рис. 1. Негабаритный кусок горной массы

а



б



Рис. 2. Безвзрывная технология переработки скальной вскрыши с применением гидромолота (а) и ковша (б) экскаватора CAT 330 DL

скальной породы и загрузки самосвалов экскаватора. Затраты на бурение

и взрывные работы значительно снижаются. Так как производится рыхление только необходимого количества материала, скальный грунт менее подвержен атмосферному воздействию по сравнению с горной массой, разрушенной в результате взрывных работ. Конечный продукт имеет меньше внутренних трещин, сокращается образование мелкого щебня, пыли и снижается уровень воздействия на окружающую среду. При этом увеличивается безопасность ведения горных работ за счет исключения взрывных работ, что оказывает благоприятное действие для прилегающих районов и их жителей. Камень можно разрабатывать в тех районах, где такие работы запрещены взрывным способом. Снижаются вибрация и шум, что накладывает меньше ограничений на работы. Жесткая, усиленная конструкция рыхлителя, в которой отсутствует люфт, может обеспечить чрезвычайно эффективное движение при рыхлении. Благодаря применению сменного наконечника увеличивается срок службы оборудования. Современное навесное оборудование позволяет качественно и в кратчайшие сроки выполнять различного вида горные работы в карьерах (рис. 3, табл. 1, 2).

Корпус рыхлителя изготовлен из износостойкой стали 09Г2С, а его усиление сделано из стали HARDOX 400. Рыхлитель обладает большой мощностью, так как вся сила гидроцилиндра рукоятки идет только на один зуб. Применяется сменная коронка увеличенного размера «BYG» (Испания).

Гидромолоты эффективно применяются в карьерах для разрушения горных пород и заменяют взрывные работы. В Россию гидромолоты поставляются многими зарубежными фирмами: Montabert (Ingersoll Rand) Франция; «Rammer»

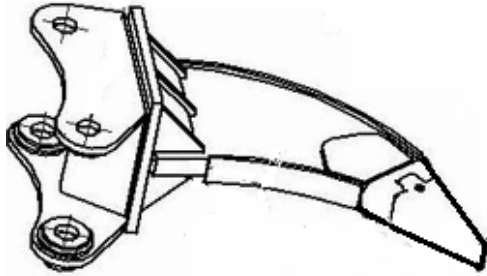


Рис. 3. Рыхлитель для мерзлых скальных грунтов

Таблица 1

Характеристики рыхлителя

Модель	Т, мм	Р, мм	Масса, кг	Масса экскаватора
R-150	80	1508	604	25—35

Таблица 2

Экскаваторы, применяемые при использовании рыхлителей R-150 (25-35 т)

Hitachi ZX270, 330, EX300 Komatsu PC300, 360 Volvo EC290B Hyundai 250LC, 290LC JCB JS260 Daewoo 255LC, 300LC, 340LC Caterpillar 325, 330, 340 КРАНЭКС ЕК 230, 300, 270 ЭО-5126
--

(Финляндия); Innan Makina (Турция); Indeco (Италия); Italdem (Италия); «Atlas Copco» (Швеция); «Furukawa» (Япония); «НРК» (Япония); «DELTA» (Южная Корея) и др.

Подразделение Caterpillar Impact Product Ltd. (Великобритания) производит в настоящее время легкие, средние и тяжелые молоты. Разработчики стремятся максимально адаптировать их конструкцию и характеристики к машинам Caterpillar, учитывая при этом возможность применения их на аналогичных машинах других производителей (табл. 3). Модели оснащены системой AutoShutOff, автоматически прекращающей работу молота на весу, гидроаккумулятором усовершенствованной конструкции, упрощающей его проверку и заряд, износостойчивыми пластиковыми изоляционными пластинами на всю длину корпуса. С помощью переходного кронштейна, устанавливаемого на монтажную плиту, молот можно навешивать на машины производства Caterpillar и др.

Операции по раскладке негабарита и по погрузке готовой горной массы осуществляются скальными ковшами в разрыхленных скальных грунтах плотностью до 3000 кг/м³ (песчаники, граниты, базальты) (табл. 4).

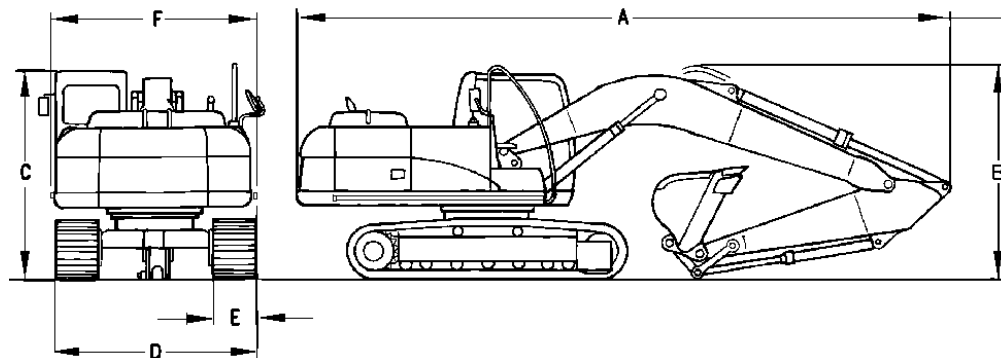


Рис. 4. Габаритные размеры экскаватора CAT 330DL весом 34470 кг. А = 11145 мм; В = 3340 мм; С = 110 мм; D = 3290 мм; E = 700 мм

Таблица 3

Виды клиньев для молотов Caterpillar Impact Product Ltd





Виды пик (клиньев)		
Кирка		скальная порода
Клин		углубление, наклонная выработка, финишная обработка
Тупая		добыча камня
Коническая		скальная порода

Таблица 4

Характеристики скального ковша для экскаваторов массой 25-35 т

Ширина ковша, мм	Объем ковша, м ³	Зубья ковша, шт.	Вес ковша, кг
600	0,42	3	790
800	0,59	4	930
1000	0,75	4	1050
1300	1	5	1250

Таблица 5

Характеристики экскаватора CAT 330DL

Наибольшая высота погрузки ковша с зубьями, м	7,64
Наибольший радиус на уровне опорной поверхности, м	11,64
Наибольшая глубина копания, м	8,09
Максимальная глубина вертикальной стенки выемки, м	7,35
Максимальная глубина выемки, м	7,96
Наибольшая высота шарнира ковша, м	9,30
Максимальная высота по зубьям на наивысшей дуге, м	10,81


Для производства работ применяется экскаватор CAT 330DL производство компании Caterpillar [2]. Экскаватор имеет следующие характеристики с рукоятью 3,9 м (табл. 5). Габаритные размеры машины представлены на рис. 4.

Применение безвзрывной технологии переработки скальной вскрыши, не-

габаритных кусков и зачистки взрывных блоков при разработке каменных карьеров позволило получить значительный экономический эффект за счет снижения объемов бурения и удельного расхода ВВ, и повысить безопасность в том числе экологическую в районе ведения открытых горных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом (ПБ 03-498-02), 2002.

2. Эксплуатационные характеристики Caterpillar. Справочник. Издание CAT® Caterpillar Ink. – США, Иллинойс Пеория, 2002. – 250 с. 

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Клишин И.В. — кандидат технических наук, соискатель ИГД СО РАН.