УДК 622.256

А.А.ВАВИЛИНА
Кузбасский государственный технический университет, Кемерово

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИИ СООРУЖЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ УГОЛЬНЫХ БУНКЕРОВ

Рассмотрена классификация подземных бункеров, характерные транспортные схемы с применением угольных бункеров на шахтах Кузбасса. Разработана методика производства буровзрывных работ при проходке аккумулирующего угольного бункера скважинными зарядами, указана последовательность производства взрывных работ при сооружении угольного бункера, приведена схема расположения скважин и конструкций зарядов.

In article is considered the categorization of underground bunkers, typical schemes of transport with using the coal bunkers on mines of Kuzbass. It Is described developped strategy of production of blasting work at building of bunker charges disposed in bore holes. It is brought scheme to sequences of production of blasting at building of coal bunker, as well as scheme of location of bore holes and designs of charges.

В угольной промышленности за последние 15-20 лет существенно возросли объемы добычи с применением высокопроизводительных выемочных комплексов и агрегатов, обеспечивающих нагрузку на очистной забой в среднем до 6 тыс.т в сутки и более. Чтобы обеспечить устойчивую работу всех звеньев технологической цепи по выемке и доставке угля на поверхность при столь высокой концентрации очистных работ, как правило, предусматривается строительство подземных емкостей значительных объемов, которые призваны обеспечивать повышение эффективности работы очистной техники и подземного транспорта. Таким образом, потребность в строительстве аккумулирующих подземных угольных бункеров будет постоянно расти.

Разработанная нами на основе большого фактического материала классификация подземных угольных бункеров учитывает роль и технологические функции подземных бункеров, схемы и рациональные области применения горных и механизированных бункеров.

Предлагаются следующие признаки классификации:

- функциональные;
- количество выпускных отверстий;
- тип бункера (механизированный и горный);
- схема ориентации главных осей;
- ориентация в пространстве;
- вид разгрузочных устройств;
- способ возведения крепи;
- способ загрузки;
- способ проходки;
- форма поперечного сечения;
- место расположения в шахте (участковые, магистральные или околоствольные бункеры).

В настоящее время на угольных шахтах Кузбасса подземные угольные бункеры большой емкости уже сооружены, а на шахтах ОАО «Шахта Полысаевская», ОАО «Шахта им. Кирова», ОАО «Шахта Заречная», ОАО «Шахта "Комсомолец"», ОАО «Угольная компания "Кузбассуголь"» предусмотрено строительство таких бункеров, часть которых находится в проходке.

Проектами предусмотрены аккумулирующие подземные угольные бункеры диаметром в свету от 4 до 6 м и высотой от 20 до 60 м, угол наклона к горизонту, как правило, составляет 45-90°.

При строительстве новой шахты ОАО «Распадская № 2» запроектированы три наклонных ствола: два вентиляционных ствола с углом наклона 10 и 15° и длиной 1610 и 1550 м соответственно и транспортный ствол длиной 1970 м и углом наклона 12°.

Для перепуска угля с пластов III и IV на наклонный транспортный ствол проектируются два магистральных бункера. На шахте «Октябрьская» в действующей транспортной цепочке задействовано четыре вертикальных бункера: три участковых и магистральный. Схема транспортировки угля на шахте им. 7 ноября включает пять вертикальных бункеров.

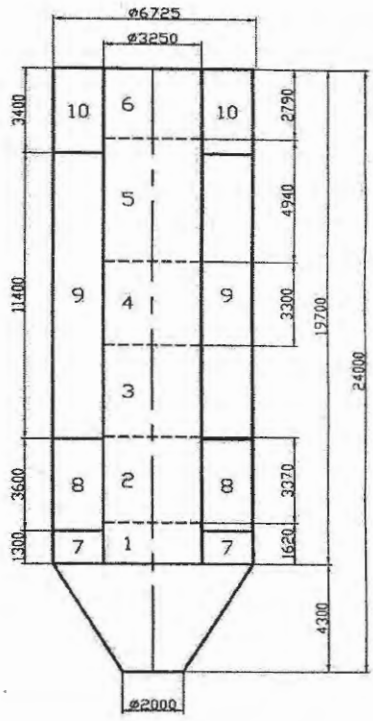
На шахте «Комсомолец» в настоящее время горные работы концентрируются в западном крыле шахтного поля по трем рабочим пластам: Бреевскому, Толмачевскому и Емельяновскому. Основной прирост объемов производства связан с развитием горных работ по пласту Бреевскому мощностью 2,9-3,0 м. Необходимость сооружения бункера возникла из-за сложной и малопроизводительной схемы конвейерного транспорта в выработках, недостаточной емкости действующего Бреевского бункера и неудовлетворительного состояния горных выработок, являющихся запасным выходом с пласта.

Техническое решение предусматривает проведение аккумулирующего бункера с ходовым отделением. В нижней части бункера будет установлен питатель для сброса горной массы непосредственно на магистральный ленточный конвейер.

Основным способом проходки аккумулирующих подземных угольных бункеров является буровзрывной с отбойкой горной породы шпурами, связанный с большими затратами труда и средств.

Для повышения эффективности буровзрывного способа предлагается применять комбинированный способ проходки. Он заключается в том, что отбойку горной породы ведут в конусной части шпурами с передовой скважиной, а верхнюю часть – с отбойкой скважинами переменной длины в два этапа. На первом этапе отбивается порода внутренней вертикальной выработки с передовой скважиной, на втором этапе – порода, ограниченная внешним контуром бункера и внутренней вертикальной выработкой.

Производство буровзрывных работ при проходке бункера скважинными зарядами рассмотрено на примере шахты им. Кирова.



Последовательность (1-10) производства взрывных работ при сооружении угольного бункера

Бункер представляет собой вертикальную выработку общей высотой 24 м и диаметром в проходке 6,6 м с разгрузочным отверстием диаметром в проходке 2 м. Объем бункера в проходке 7540 м^3.

Средневзвешенная крепость пород и угля в объеме проходки по шкале Протодьяконова равна 4,2, коэффициент разрыхления пересекаемых бункером пород 1,8. Шахта и выработка отнесены к опасным по газу и пыли. В скважинах диаметром 105 мм размещаются шесть стандартных патронов ВВ.

Бурение скважин осуществляется станком НКР-100м. Станок размещается в надбункерной камере, скважины бурят сверху вниз.

Предусматривается расположение скважин в сечении бункера на двух замкнутых контурах: внутреннем для проходки передовой выработки в центральной части бункера путем секционного взрывания зарядов снизу вверх и внешнем для доведения бункера до проектных размеров (см. рисунок).

Расчет параметров буровзрывных работ производится на основе разработанной нами методики.

В целях сохранения целиков в конусной части бункера и кровли выработки нижнего горизонта конусная часть должна проходиться с использованием шпуровых зарядов за четыре цикла с глубиной шпуров 1,2 м. Заряды первого цикла по проходке передовой выработки с использованием скважин принимаются одноярусными, т.е. в каждой скважине помещается по одному заряду. Второй и последующие циклы в связи с удаленностью зарядов от устья бункера, обеспечивают возможность взрыва двух ярусов за один прием.

Расчет параметров взрывных работ для отбойки последующих слоев производится аналогично, но с учетом средневзвешенной крепости горных пород массива слоя и его геометрических параметров. Конструктивно заряды выполняются сосредоточенными и располагаются в центральной части слоя.

Погрузка породы производится таким образом, чтобы после каждого взрыва выгружалась только та часть породы, которая располагается в свободной полости выше выпускного отверстия бункера. После производства взрыва 9 (см. рисунок) порода не отгружается. Погрузка возобновляется после производства последнего взрыва 10, в результате которого вся полость бункера до устья заполняется разрыхленной породой. После подготовки бункера к возведению постоянной крепи отгрузка породы возобновляется. Погрузка породы производится частями в зависимости от шага крепи: крепление всегда должно осуществляться с породы, аккумулированной в бункере.

При использовании одной бурильной установки все скважины для проходки бункера пробуриваются за 15,95 смен (трудоемкость 31,9 человеко-смен). На заряжание всего объема затрачивается 6,44 смен (трудоемкость 19,32 человеко-смены). На отгрузку породы, отбитой взрывами, затрачивается 9,95 смен (трудоемкость 19,5 человеко-смен).

Общая продолжительность выполнения буровзрывных работ и погрузки части породы до начала крепления бункера постоянной крепью составляет 33,68 смены (трудоемкость 84,34 человеко-смены).