

**И.В.МАШУКОВ**

*ОАО «ВостНИГРИ», Новокузнецк, Россия*

**А.Ф.МЮНХ, В.К.ДЖАЛОВ**

*ОАО «Евразруда», Новокузнецк, Россия*

**В.Н.ФИЛИПPOB, А.Л.ЛОСКУТОВ**

*Горно-Шорский филиал ОАО «Евразруда», Россия*

## **КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ НА ПОДЗЕМНЫХ РУДНИКАХ ГОРНОЙ ШОРИИ И ХАКАСИИ**

Для снижения доли ручного труда, повышения производительности на всех операциях переработки ВВ, сокращения числа рабочих, привлекаемых с других участков, и ограничения круга лиц, допущенных к обращению с ВВ, на подземных рудниках Горной Шории и Хакасии в 70-80-х годах были разработаны и внедрены схемы комплексной механизации взрывных работ.

For decrease in a share of manual skills, increase of productivity on all operations of processing explosive, reductions of number of the workers involved from other sites and restriction of a circle of persons, admitted(allowed) to the reference with explosive on underground mines Mountain Shorie and Khakassias 70-80 years have been developed and introduced circuits complex mechanization of explosive works.

По техническому заданию ПО «Сибруда» институт ВостНИГРИ разработал типовые схемы механизации, в которых предусматривалась переработка ВВ от вагона до забоя на следующих операциях: погрузочно-разгрузочные работы на складах ВМ, растаривание, доставка ВВ к месту взрыва, зарядание. В схемах механизации (рис.1) предполагалось использование уже существующего оборудования и разработка и создание нового.

Для механизации разгрузки ВВ из вагонов и погрузочно-разгрузочных работ на складах ВМ применены аккумуляторные погрузчики ЭПВ-1 и переоборудованные дизельные автопогрузчики «Балканкар», которые значительно сократили долю ручного труда. Производительность разгрузки вагонов увеличилась в 3,5 раза и составила 6,5 т/чел. в смену. Число рабочих, которые заняты укладкой мешков ВВ на поддоны сокращается до четырех человек. Сократилось и время простоя вагонов под разгрузкой.

На основе опыта работы перепуска ВВ в шахту по трубопроводу на Лениногорском комбинате разработки КазПТИ были проведены испытания перепуска на Таштагольском РУ и осуществлено строительство комплексов на Абаканском, Шерегешском и Казском РУ.

Для реализации комплексной механизации взрывных работ по доставке ВВ в шахту и зарядании институт НИПИГормаш разработал новое оборудование: вагон ВД-2,4 для доставки рассыпного ВВ от комплекса перепуска до блока; машина перегрузочно-зарядная МП-6, на основе которой в дальнейшем была создана транспортно-зарядная машина МТЗ-3; контейнер КВ-10 для доставки рассыпного ВВ автотранспортом от растаривающей установки до комплекса перепуска; транспортная тележка ТТ-250 для перевозки и хранения зарядного трубопровода; механизм подачи зарядного трубопровода в восходящие скважины МТ-100. Испытания и совершенствование новых образцов оборудования осуществлялось на рудниках ПО «Сибруда».

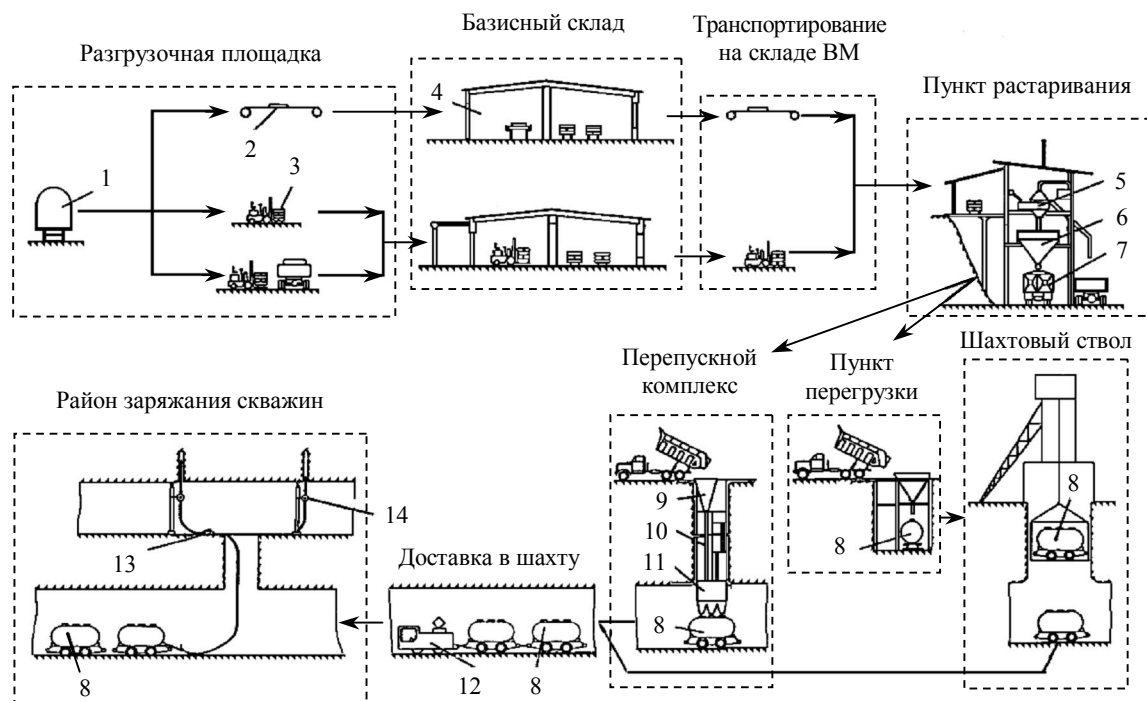


Рис. 1. Комплексная механизация взрывных работ с использованием транспортно-зарядных машин

1 – вагон железнодорожный; 2 – контейнер; 3 – автопогрузчик; 4 – хранилище ВМ; 5 – растаривающая установка; 6 – бункер-накопитель; 7 – машина доставочная; 8 – транспортно-зарядная машина МТЗ-3; 9 – верхний бункер; 10 – трубопровод; 11 – подземный бункер-накопитель; 12 – электровоз; 13 – разделитель потока; 14 – механизм подачи трубопровода

Комплекс перепуска по трубопроводу включает поверхностный приемный бункер, транспортный трубопровод, подземный приемный бункер на рабочем горизонте, размещенный в специальной подземной выработке.

Работа комплекса осуществляется по следующей схеме. Гранулированное ВВ на растаривающей установке загружается в транспортную машину или в контейнер КВ-10, затем доставляется к комплексу перепуска и разгружается в поверхностный приемный бункер. После этого открываются верхний и нижний краны и осуществляется перепуск ВВ под собственным весом в режиме свободного падения гранул в подземный приемный бункер, откуда производится загрузка транспортно-зарядной машины МТЗ-3.

На Таштагольском, Абаканском, Шерегешском и Казском рудниках перепуск ВВ в шахту осуществлялся на глубину 200-500 м. Во время эксплуатации комплексов было

обнаружено, что при перепуске ВВ по трубопроводу на глубину более 200 м происходит значительное разрушение гранул и увеличивается количество пылевидной фракции. Из-за этого в зарядном шланге образуются пробки и увеличивается запыленность воздуха в рабочей зоне при пневмозарядании. По этим причинам отказались от строительства комплексов на ниже лежащих горизонтах. В настоящее время на шахтах Абаканского и Горно-Шорского (бывшее Шерегешское РУ) филиалов зарядание полностью производится доставочными вагонами ВД-2,4 и транспортно-зарядными машинами МТЗ-3 с загрузкой ВВ на поверхности или в шахте.

Для снижения деградации гранул при перепуске ВВ по трубопроводу разработан и апробирован способ перепуска с предварительным заполнением в режиме регулируемого пневмотранспортирования. При этом способе исключается свободное падение гранул ВВ в трубопроводе, а транспортиро-

вание происходит за счет перемещения при выпуске ВВ из трубопровода. Для осуществления способа комплекс перепуска оборудовали системой регулируемого пневмотранспортирования, которая включает арматуру регулирования и подвода сжатого воздуха и приборы контроля давления.

По способу перепуска с предварительным заполнением получено снижение деградации гранул в 2 раза и ликвидированы пробки в трубопроводе. Полученные результаты показали возможность применять перепуск ВВ по трубопроводу на глубокие горизонты шахт.

Перспективным направлением развития комплексной механизации взрывных работ на горно-добывающих предприятиях в настоящее время является внедрение техники и технологии изготовления простейших ВВ на местах потребления.

Основной объем применения простейших ВВ приходится на горные предприятия с открытым способом разработки полезных ископаемых. Изготовление ВВ на них осуществляется на смесительно-зарядных машинах (СЗМ) и стационарных пунктах изготовления (СПИ).

Применение простейших ВВ на подземных рудниках сдерживается высокими требованиями к ВВ при пневмотранспортировании, которое осуществляется с минимальным содержанием пылевидной фракции компонентов и необходимой сыпучести состава ВВ.

В производственном объединении «Сибруда» для освоения технологии изготовления ВВ на местах потребления на подземных рудниках было принято решение о строительстве стационарного пункта изготовления с использованием существующего оборудования комплексной схемы механизации взрывных работ. Оборудование разместили в выработке комплекса перепуска ВВ по трубопроводу (рис.2). По техническому заданию ПО «Сибруда» институт НИПИГормаш в 1990 г. разработал рабочие чертежи оборудования, предназначенного для изготовления ВВ на комплексе перепуска. Оборудование было произведено на заводе «Знамя» (г.Киселевск) и установлено на шахте Каз-

ского рудника в выработке комплекса перепуска на горизонте +50 м. Основной технологический узел оборудования изготовления ОПИ-500. Питатель-смеситель ОПИ-500 установлен под бункером аммиачной селитры на рабочей площадке, где расположен также пульт управления электроприводами питателя-смесителя и маслостанции. В отдельных специальных камерах размещены маслостанция и пусковое электрооборудование. Для загрузки бункера твердого горючего компонента (ТГК), в качестве которого может применяться алюминиевый или угольный порошок, установлен механизм подъема контейнеров ТГК. Изготовление простейших ВВ осуществляется по следующей схеме. Аммиачная селитра (АС) с базисного склада завозится на комплекс перепуска и по трубопроводу с поверхности горизонта +562 м доставляется в нижний приемный бункер на горизонт +50 м. Из бункера аммиачная селитра через патрубок под собственным весом поступает в питатель-смеситель. Нефтепродукт (НП) из цистерны маслостанции насосом подается в бак и из него самотеком поступает в форсунки и омасливает аммиачную селитру. Твердый горючий компонент, например угольный порошок (УП), из бункера питателем ТГК подается через патрубок на выход питателя-смесителя АС и НП. Трехкомпонентная смесь – АС, НП и УП доставляется шнеком в питатель-смеситель ВВ, шнек которого размещен на одном вале со шнеком питателя-смесителя АС и НП. В питателе-смесителе ВВ происходит смешение трех компонентов и готовое ВВ загружается в транспортно-зарядную машину МТЗ-3. Оборудование ОПИ-500 предназначено для изготовления трехкомпонентных ВВ с двумя сыпучими и одним жидким компонентами, а также и для двухкомпонентных составов. Кроме того, в оборудовании предусмотрено регулирование скорости вращения шнеков-питателей компонентов согласно их процентному содержанию по техническим условиям.

В процессе испытаний изготовления опытных партий гранулата А6, игданита, гранулата Д5 определена работоспособность разработанного оборудования. При

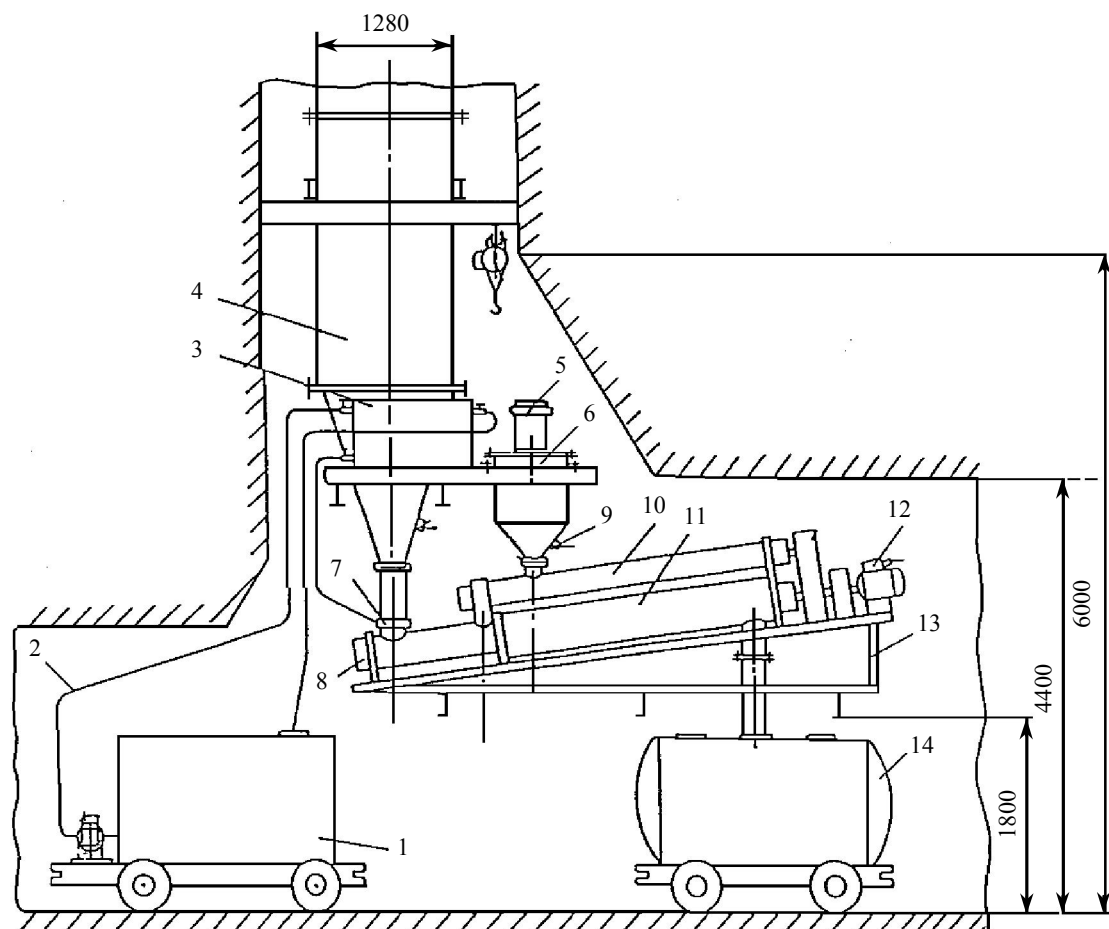


Рис. 2. Подземный стационарный пункт изготовления простейших ВВ

1 – насосная станция нефтепродукта; 2 – трубопровод нефтепродукта; 3 – бак нефтепродукта; 4 – бункер аммиачной селитры; 5 – контейнер ТГК; 6 – бункер ТГК; 7 – шибер; 8 – питатель-смеситель АС и НП; 9 – вибратор пневматический; 10 – питатель ТГК; 11 – питатель-смеситель ВВ; 12 – привод питателей; 13 – рама; 14 – транспортно-зарядная машина МТЗ-3

проведении испытаний было выявлено, что гранулит А6 не отвечает требованиям пневмотранспортирования, а игданит – санитарным нормам по условию содержания дизельного топлива в воздухе рабочей зоны.

Составы ВВ, содержащие небольшое количество нефтепродукта, такие как гранулит Д5, гранулит УП-1, комбизар марки КЗ-1, гранулит НК марок А и Б могут быть применены в подземных условиях при пневмотранспортировании.

В связи с широким применением на отбойке горного массива вертикальных кон-

центрированных зарядов (ВКЗ) на рудниках Горной Шории и Хакасии перспективным является применение простейших ВВ в зарядах ВКЗ. Поршневое действие взрыва в зарядах ВКЗ с инертными и воздушными промежутками хорошо согласуется с низкобризантными характеристиками простейших ВВ. Кроме того, применение маломощных простейших ВВ требует увеличения массы ВВ в заряде, что обеспечивает более полное заполнение зарядной полости и уменьшение объема инертного материала в зарядах ВКЗ.