УДК 622.235

ВАН СЮЙ-ГУАНЬ, СЮН ДАЙЮЙ, ГУН БИНЬ,
ЛИ ГОЧЖУН, ШИ ВЭНЛЯН, ЖЭН БИН
BGRIMM, Пекин, Китай

СМЕСИТЕЛЬНО-ЗАРЯДНАЯ МАШИНА СЕРИИ BCJ ДЛЯ ЭМУЛЬСИОННЫХ ВВ С СЕНСИБИЛИЗИРОВАНИЕМ В СКВАЖИНАХ

Рассматривается местная зарядная машина эмульсионных ВВ, особенности конструкции и состав смесительно-зарядной машины серии BCJ для ЭВВ. Приводится критический анализ конструкции и возможности ее применения. Данная серия смесительно-зарядной машины (СЗМ) удовлетворяет требованиям разных взрывных технологий и весьма перспективна.

In the given work development local charging machines EVV is considered and emphasizes on a design and structure charging by machine EVV of series BCJ. The critical analysis of its design and an opportunity of its application is resulted. The given series charging the machine meets the requirements of different explosive technologies and has wide prospect of application.

Эмульсионные взрывчатые вещества (ЭВВ) чрезвычайно актуальны и вызывают большой интерес во взрывной области в Китае и других странах хорошей работоспособностью, надежностью и безопасностью в производстве и использовании. В ближайшее время направлением развития и прогресса гражданских ВВ станет уже смесительная технология зарядки ЭВВ на местах проведения взрывных работ.

Во всем мире смесительная технология зарядки ЭВВ уже широко применяется, в частности в СЗМ для скважин большого, среднего и маленького диаметра на открытых работах. Развитие СЗМ переживало два этапа. На первом этапе СЗМ была разработана со многими функциями: перевозка и хранение горячей масляной и водяной фазы, эмульгирование, сенсибилизирование и заряжание на месте. Однако СЗМ первого поколения имеют следующие недостатки:

1) проблемы по теплозащите и хранению горячей масляной и водяной фазы в машине из-за чего трубопровод легко забивается выделенными кристаллами;

2) система изготовления эмульсии в машине работает нестабильно, в результате чего эмульсия получается некачественной;

3) высокая температура сенсибилизации требует пироинициирующих средств, что способствует высокой себестоимости взрывания.

В связи с этим фирмой «BGRIMM» разработана СЗМ нового поколения, которая загружает только эмульсию и добавки. Изготовление эмульсии производится на специальной станции или заводе. Новые СЗМ уже поставлены в Россию, Монголию.

Благодаря 20-летним опытам в разработке технологии, оборудования и автоматического контроля для изготовления ЭВВ фирмой решены технологические трудности и в 2001 г. удачно разработана СЗМ серии BCJ, которая может широко применяться для заряжания в скважины разного диаметра на открытых и подземных работах, и каменоломнях.

Состав и конструкция СЗМ серии BCJ для ЭВВ. СЗМ серии BCJ прибывает на блок с эмульсией и сенсибилизатором обычной температуры, которые полностью смешиваются устройством в машине и загружаются в скважины, далее (через 5-10 мин) подвергаются сенсибилизированию в скважине и таким образом образуются ЭВВ. Количество зарядки ЭВВ индивидуальной

Параметры СЗМ серии BCJ для ЭВВ

Тип	Количество зарядки, т	Скорость зарядки, кг/мин	Диаметр скважины, мм	Система энергии	Главная область применения
BCJ-1	0,6~3	15~20	35~90	Электрическая	При проходке тоннеля железной и автомобильной дорог
BCJ-2	0,6~2	15~20	35~90	– " –	Крупные и средние подземные камеры
BCJ-3(A)	10~15	60~100	≥90	– " –	Небольшие карьеры и каменоломни
BCJ-3(B)	15~25	200~250	≥150	– " –	Большие карьеры и каменоломни
BCJ-4	0,6~3	15~20	35~90	– " –	Подземные шахты
BCJ-5	0,1~0,6	15~20	35~90	Механическая	При проходке средних и малых сечений

скважины и накопленное количество можно контролировать и дозировать автоматически. На СЗМ предусмотрена предохранительная система и система блокирования, которые позволяют автоматически остановить работу при превышении давления или отсутствии потока. Процесс заряжания должен быть безопасным и надежным.

СЗМ серии BCJ состоит из двух частей:

• шасси – механизм движения машины и источник энергии;

• верхние узлы – ключевая техника, которая включает в себя устройство хранения, перевозки и дозировки эмульсии и сенсибилизатора, гидроконтрольную (пневмотическую) систему, автоматическое управление и т.д.

В зависимости от разных блоков СЗМ серии BCJ имеют разные баки сырья, шасси и скорость заряжания. Разработано пять типоразмеров: BCJ-1 – BCJ-5 (см. таблицу).

СЗМ серии BCJ разработана успешно с решением разных технических трудностей: рецептуры высококачественной эмульсии, технологии дистанционной перевозки вязкой и густой эмульсии при низком сопротивлении, и технологии сенсибилизации эмульсии при обычной температуре.

Рецептура высококачественной эмульсии. Эмульсия обычной температуры пастообразного характера, обладает большой вязкостью и определенной флюидностью, легко перекачивается, устойчива при транспортировании и хранении; после взрыва образуется мало токсичного дыма. Данная эмульсия может удовлетворить разные взрывные требования:

Компоненты	Доля %
Нитрат	76 ~ 83
Вода	9 ~ 15
Эмульгатор	1,5 ~ 2,5
Минеральное масло	3 ~ 4
Парафин	0,5 ~ 2
Сенсибилизатор	0,4 ~ 0,8

Технология передачи имульсии при низком сопротивлении. Обычно соотношение сопротивления передачи жидкости в трубопроводе прямо пропорционально скорости и расстоянию, а диаметр трубопровода обратно пропорционален. Эмульсия, предназначенная для небольшой скважины, обладает большой вязкостью, максимальное расстояние передачи в шланге диаметром 32 мм не превышает 10 м при отсутствии мер снижения сопротивления и давлении 2,5 МПа. При использовании мер снижения сопротивления расстояние передачи в шланге диаметром 19 мм достигает 50 м при давлении 0,4-0,8 МПа.

Технология моментальной сенсибилизации. Известно, что только полное смешивание эмульсии и сенсибилизатора позволяет получить ВВ. Непрерывное и высокоэффективное смешивание эмульсии и сенсибилизатора осуществляется с помощью статического микросмесителя.

Применение СЗМ серии BCJ. Данная конструкция получила широкое применение на разных объектах в Китае: при проходке тоннеля при строительстве шоссе Сань-Ся, на подземной шахте корпорации «Цзин-Чуан», на цементном заводе «Чжу-Цзян», на железной («Мэй Шан» г.Нанкин) и угольной («Янь-Чжоу») шахтах и т.д.

Корпорация «Цзин-Чуан» является самой большой производственной базой, где уже начался третий этап добычи никеля. С увеличением глубины отработки земное напряжение повышается с быстрым поджатием подземной выработки. При бурении скважин диаметром 38-40 мм на дробленном залегании часто бывает закатывание бура, в результате чего многие скважины не могут быть нормально заряжены или заряжены не полностью. С применением СЗМ типа BCJ-2 эффективность зарядки значительно повышается. Зарядка на целом блоке выполняется за 40 мин, а при ручном способе требуется более 1,5 ч; эффективность использования скважин увеличивается с 82 до 95 % при детонации по всей длине скважины. Взрывание осуществлялось с образованием равномерных кусков, что благоприятно для перевозки. При применении россыпной эмульсии после взрывания образуется небольшая задымленность, уменьшается время вентиляции и оперативного цикла, повышается производительность.

В результате широкого применения можно выделить следующие особенности СЗМ серии BCJ: высокую эффективность заряжания, низкую трудоемкость, качественный результат взрывания, высокую производительность погрузки, эффективность использования скважин и добычи; экономический и социальный эффект.

Таким образом, СЗМ серии BCJ для ЭВВ с учетом особенностей техники и оборудования способствует осуществлению последовательного обслуживания по изготовлению гражданских ВВ на местах проведения взрывных работ. Машины этой конструкции позволяют производить механическое заряжание ВВ при подземных работах, повышают безопасность при производстве, транспортировании, хранении и применении гражданских ВВ.