

*А.В. Нейманн, В.П. Прокопенко, В.Р. Нейманн*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ЗАРЯЖАНИИ ГРАНУЛИРОВАННЫХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ**

*Показаны разработки компании АО «СВК» в области оборудования для производства и зарядки шпуров и скважин простейшими гранулированными взрывчатыми веществами.*

*Основанные на принципах пневмотранспортирования и пневмоперемешивания, зарядно-смесительные машины (ЗСМ) типа «Ульба» зарекомендовали себя как надежное оборудование даже при зарядании шпуров на местности с трудным рельефом: узкими уступами, неровной труднопроходимой поверхностью, – а также в условиях Крайнего Севера. Весь типоряд этих машин построен по модульному принципу, что позволяет наиболее полно отвечать потребностям клиента.*

*В рамках политики импортозамещения разработки компании АО «СВК» (такие как ЗСМ «Ульба», зарядчики «Бия» и др.) являются конкурентоспособной продукцией, дающей значительный экономический эффект.*

**Ключевые слова:** оборудование для производства и зарядки шпуров и скважин, гранулированные взрывчатые вещества, пневмотранспортирование, пневмоперемешивание, зарядно-смесительные машины, ЗАО «Ульба», высокая надежность, эффективность, компрессор, пневматический способ зарядания

На протяжении двадцати лет компания АО «СВК» работает на рынке взрывчатых материалов и их компонентов, средств инициирования, приборов и оборудования для взрывных работ.

В настоящей статье хотелось бы остановиться на оборудовании для производства и зарядки шпуров и скважин простейшими гранулированными взрывчатыми веществами. Данное оборудование производится ООО «НПП Сибмаш», дочерним предприятием АО «СВК», и эксплуатируется как в условиях открытых, так и подземных работ.

За основу взяты давно известные принципы пневмотранспортирования и пневмоперемешивания. Идеи разработок конца 80-х и 90-х годов XX столетия были доработаны, а надежность повышена.

В условиях санкционного давления, а также политики импортозамещения особенно важным, на наш взгляд, является изготовление и поставка надежного, зарекомендовавшего себя оборудования.

Весь типоряд зарядно-смесительных машин (ЗСМ) типа «Ульба» построен по модульному принципу, что позволяет наиболее полно отвечать потребностям клиента.

Например, зарядно-смесительная машина «Ульба-400МИ» может работать как отдельная единица (Рис. 1), так и в составе самоходных машин с

подключением внешнего воздуха, а также полноценных смесительно-зарядных установок, перевозящих все компоненты ВВ на борту и обеспечивающих зарядку с использованием компрессора, установленного на шасси с автогидроподъемником (Рис. 2).



Рис. 1. ЗСМ «Ульба-400МИ»



Рис. 2. ЗСМ «Ульба-400МИ» на шасси «Курьер»

Совместно с компаниями-партнерами оборудование АО «СВК» устанавливается на подземные доставочные машины российского и белорусского производства.

Двадцатилетний опыт эксплуатации данного оборудования показал его высокую надежность и эффективность, в том числе при эксплуатации в условиях Крайнего Севера. Например, ЗСМ «Ульба-400МИ» в модуль-контейнере не только позволяет перемещать ЗСМ на контейнеровозе или на санях, но с учетом использования сэндвич-панелей в конструкции модуля – комфортно работать в условиях низких температур. При этом модуль может быть абсолютно автономен от внешних источников электропитания.

Важным отличием от других стационарных постов производства двухкомпонентных ВВ является эжекторная загрузка компонентов. А это значит, нет необходимости загружать селитру в бункер руками или при помощи погрузчика. Достаточно просто установить загрузочный шланг в емкость с селитрой. Это может быть обычный мешок, биг-бэг или специальный бункер.

Для работы ЗСМ «Ульба» нужен только воздух, а размещение компрессора внутри модуля делает конструкцию полностью независимой от шасси, на котором она установлена. На самоходных установках возможно использование внешнего гидравлического, электрического либо дизельного компрессора. В подземных условиях можно использовать воздушную магистраль шахты, если параметры магистрали соответствуют требованиям для работы.

Несколько слов о продукте, изготавливаемом на нашем оборудовании.

Казалось бы, все двухкомпонентные смеси типа ANFO одинаковы, но, как показал опыт наших партнеров, тщательное перемешивание, а также использование высококачественной пористой селитры позволяет продукту безотказно работать в шпурах диаметром 45 мм. С учетом текущей стоимости ВВ заводского изготовления, логистических издержек изготовление ВВ в местах применения, в том числе для использования в подземных выработках становится выгодной альтернативой.

Дополнительно следует отметить, что в шпурах с большим диаметром, в условиях открытых горных работ, возможно использование гладкой селитры ГОСТ 2-2013.

Подача готового продукта пневматическим способом позволяет заряжать блоки, подготовка которых по тем или иным причинам не может быть выполнена надлежащим образом: на узких уступах, трудных рельефах и т.д., с неровной либо трудно проходимой поверхностью. Ведь комплекс позволяет использовать зарядный рукав длиной до 200 метров, без необходимости позиционирования над или рядом с заряжаемой скважиной.

Оборудование на базе ЗСМ «Ульба-400МИ» отлично зарекомендовало себя и как стационарный пост для приготовления простейших промВВ. Тщательное перемешивание посредством воздействия вакуума и давления, а также качественные сырьевые компоненты позволяют хранить продукт до месяца без потери потребительских свойств, при соблюдении условий хранения, предъявляемым к аммиачноселитренным ВВ.

Отдельные опции позволяют изготавливать патронированное ВВ. С добавлением рассола селитры такой патрон имеет плотность  $1,15 \text{ г/см}^3$ , что позволяет ему тонуть в воде. Сразу хочется обратить внимание, что продукт неводоустойчив, но в крайних случаях, при использовании герметичного рукава и отсутствии водоустойчивой альтернативы, может быть использован в частично обводненных скважинах.

Нельзя не отметить разработанный на базе нашего предприятия порционный пневматический зарядчик «Бия», который, несмотря на внешнее сходство, отличается от зарубежных аналогов как материалом изготовления, так и рядом узлов. Данный зарядчик был поставлен нескольким десяткам потребителей в количестве более 300 штук и получил множество положительных отзывов.

Совместное использование оборудования производства АО «СВК» в условиях подземных горных работ может дать серьезный экономический эффект. Например, размещение стационарного поста на базе ЗСМ «Ульба-400МИ» для изготовления гранулированных ВВ и последующая их зарядка при помощи зарядчиков «Бия» или ЗСМ «Ульба» может рассматриваться одним из вариантов эффективного комплексного применения продукции нашего предприятия.

ООО «НПП Сибмаш» непрерывно работает над совершенствованием производимого оборудования, расширением спектра применяемых технологий пневматического заряжания и перемешивания, в том числе для использования с эмульсионными ВВ.

### **Информация об авторах**

ООО «НПП Сибмаш», (г. Новосибирск, Россия):

**А.В. Нейманн**, исполнительный директор, e-mail: sibvk@yandex.ru

**В.П. Прокопенко**, главный конструктор

АО «СВК» (г. Новосибирск, Россия):

**В.Р. Нейманн**, генеральный директор, e-mail: sibvk@yandex.ru