

УДК 622.235: 622.233

## СМЕСИТЕЛЬНО-ЗАРЯДНАЯ МАШИНА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ЗАРЯЖАНИЯ ГАЗИФИЦИРОВАННОГО УКРАИНИТА

**Крысин Р.С.**

**Национальный горный университет,**

**Савченко Н.В.**

**ЗАО «Турстрой-Украина»,**

**Монаков В.Ф., Ковтунов О.В.**

**ОАО ППП «Крибассвзрывпром»**

**Введение.** Смесительно-зарядные машины, предлагаемые различными производителями, имеют свои конструктивные особенности, однако, принципиальная основа их компоновки, а также технологии смешивания компонентов и заряжания скважин остаются общими. Такие машины имеют следующее основное оборудование:

- теплозащитные емкости для эмульсии, газогенерирующей добавки и раствора водного орошения (горячей воды);
- насосное оборудование, узлы дозирования и смешивания эмульсии с ГГД, впрыскивания раствора водного орошения и подачи ЭВВ в скважину по шлангу;
- системы контроля (веса, числа оборотов насоса и др.) и управления процессом дозирования компонентов и заряжания ЭВВ в скважину;
- система управления процессом опускания зарядного шланга в скважину и его подъемом.

Смесительно-зарядные машины комбинированного типа "мультитраки" дополнительно оснащены бункером для аммиачной селитры, смесителем твердых фракций с эмульсией или АС+ДТ, небольшим баком для дизельного топлива или иного нефтепродукта, насосом для его впрыскивания или дроссельной шайбой, а также системой шнеков (дозирующим, перемешивающим и шнеком, который подает ЭВВ в скважину). Грузоподъемность таких машин составляет от 6-8 т до 20 т (в отдельных случаях до 25 т) при производительности заряжания 200-300 кг/мин. Зачастую применяется зарядный шланг с внутренним диаметром 50 мм, реже 75 мм.

**Цель.** Поскольку СЗМ «Украинит», представленная на предварительные промышленные испытания, относится к машинам первой группы, не касаясь в дальнейшем мультитраков, отметим основные конструктивные различия между СЗМ-10 и «Украинитом».

**Содержание.** Главным отличительным признаком является основной рабочий орган – дозирующий насос. В СЗМ-10 он винтового типа и в него вводят газогенерирующую добавку (ГГД), которая, проходя через насос, предварительно смешивается с эмульсией. Окончательное перемешивание компонентов производится в статическом смесителе, расположенном

непосредственно после насоса-дозатора. В СЗМ «Украинит» насос-дозатор поршневого типа. Переход к поршневому насосу, прежде всего, обусловлен возможностью ввести газогенерирующую добавку в эмульсионную композицию (эмульком) после выхода ее из нагнетающей полости насоса в зарядный шланг дискретными, равномерными дозами заданного соотношения с последующим перемешиванием. Функция дозирования компонентов, смешивания и нагнетания их в скважину объединены в одном агрегате, что позволяет значительно повысить надежность и безопасность основного узла машины. Поршневой насос оборудован датчиками давления нагнетания эмулькома и ГГД, линейного перемещения поршня (контроль производительности) и датчиком температуры корпуса насоса-дозатора. Управление работой насоса-дозатора осуществляется блоком автоматики.

Блок автоматики обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматический учет текущего веса заряжаемого взрывчатого вещества в каждую скважину и общий вес израсходованного ВВ;
  - автоматическое отключение насоса при достижении веса уставки (массы заряда);
  - автоматическое отключение насоса при превышении давления в рабочей камере свыше 1,0 МПа;
  - автоматическое отключение насоса при отсутствии подачи эмулькома или обрыве зарядного шланга;
  - автоматическое отключение насоса при отсутствии подачи газогенерирующей добавки;
  - автоматическое отключение насоса при превышении температуры его корпуса выше 85°C;
  - измерение и визуальный контроль температуры эмулькома;
  - измерение и визуальный контроль температуры ГГД;
  - измерение и визуальный контроль давления нагнетания эмулькома;
  - измерение и визуальный контроль давления нагнетания газогенерирующей добавки.
- Для ускоренного апробирования новых технических решений была произведена модификация СЗМ «Акватол-3» – новое название «Украинит»

На бункере СЗМ «Украинит» установленны дополнительно люки с фильтрующими элементами диаметром до 5 мм для заливки эмулькома, сохранен бункер-дозатор, к которому прикреплен емкость для ГГД на 270 л. Эти емкости снабжены уровнемерами – поплавковым и в виде прозрачной шкалы. Конструкция шлангоизвлекателя осталась без изменений, добавлено устройство для очистки внешней поверхности шланга.

Гидрооборудование включает гидроблок с двумя распределителями с ручным управлением и предохранительным клапаном, блок управления насосом-дозатором, включающий регулятор потока для регулирования частоты циклов поршня, управляемый гидрораспределитель блокировки насоса-дозатора в аварийных ситуациях. Рабочее давление в системе гидрооборудования – до 8 МПа. Система электрооборудования включает:

- два проблесковых маячка с напряжением 12 В;
- фары освещения рабочего места оператора СЗМ;
- фары заднего хода и звуковой сигнал при заднем ходе;
- кнопку подачи звукового сигнала водителю с места оператора СЗМ;
- прибор контроля оборотов двигателя СЗМ.

Система пожаротушения двигателя состоит из двух огнетушителей и генераторов огнетушащего аэрозоля типа «Допинг», которые размещены под капотом двигателя ходовой базы и обеспечивает как ручное, так и автоматическое срабатывание системы при возникновении пожара в моторном отсеке.

На пункте подготовки компонентов СЗМ «Украинит» загружается эмулькомом из емкостей-хранилищ с температурой 50-70°C и ГГД с температурой не выше 40°C. В качестве ГГД применяются водные растворы неорганических пероксидов, имеющих 3-й класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76. По окончании загрузки из бункера с эмулькомом отбирается проба и в стационарных условиях лаборатории пункта определяется плотность партии эмулькома и ее значение лаборантом вводится в пересчетное устройство системы управления насосом-дозатором. С этими компонентами СЗМ направляется на заряжаемый блок. Производится зарядка первой скважины, отбирается проба на изменение объема после 0,2-0,3 часа выдержки (норма – не менее 6%) и на взрываемость. При положительных результатах испытаний на взрываемость производится зарядание в скважины всей партии.

Техническая производительность СЗМ «Украинит» – 200 кг/мин. Точность дозирования заряда обеспечивается устройством контроля хода поршня с погрешностью не более 2%. Поскольку ЭВВ украинит ПМ-2Б представляет собой хорошо

текучую однородную массу, вода в тракт прохода ЭВВ не подается.

Ниже представлена техническая характеристика СЗМ «Украинит».

Масса эмулькома в бункере, т.....	25
Количество ГГД, на объем эмулькома, л	500
Техническая производительность, кг/мин....	200
Диаметр (внутренний) зарядного шланга, мм	50
Длина зарядного шланга, м.....	30

Показатели надежности:

установленная безотказная работа, т ЭВВ, не менее..... 500;  
 полный средний ресурс, т ЭВВ, не менее.....7500;  
 среднее время восстановления, ч., не более..... 4..

Конструкция и принцип действия оборудования исключают искробразование, разогрев свыше 85°C деталей, контактирующих с ЭВВ, окислительные процессы, которые могут привести к разогреву компонентов ЭВВ, превышение допустимых значений концентрации пыли в рабочей зоне, установленных ГОСТ 12.1.005. Сточные (промывные) воды, образующиеся после промывки бункера СЗМ, сливаются в скважины в качестве гидрозабойки.

Конструктивное исполнение СЗМ «Украинит» отличается простотой и надежностью, ремонтпригодностью и восстанавливаемостью отдельных узлов и деталей.

В системе приготовления взрывчатого вещества присутствует только один насос оригинальной конструкции, обеспечивающий образование газифицированного взрывчатого вещества и подачу его в скважину.

Подача компонентов к насосу-дозатору осуществляется самотеком, что вместе с поршневым способом перекачивания обеспечивает конструкции большую степень безопасности.

**Выводы** СЗМ «Украинит» отличается от аналогов существенно меньшей стоимостью. При равенстве шасси в конструкции «Украинита» отсутствуют насосы-дозаторы подачи ГГД, воды в тракт прохода эмульсии. Существенно отличаются насосы-дозаторы ЭВВ. По сравнению с винтовым насосом, поршневой насос стоит на порядок меньше, а точность дозирования вдвое выше (2% по сравнению с 4%)

В настоящее время проводятся широкомасштабные производственные испытания СЗМ «Украинит» на карьере Ингулецкого ГОКа. Заряжено и взорвано более 1000 тонн украинита ПМ-2Б. Результаты положительные. При взрывании пород и руд крепостью по Протодьяконову 17-22 выход негабарита и завышение подошвы отсутствуют.

Статья поступила 25.08.05 г.  
 Рекомендовано к печати д.т.н., проф.  
 Воробйовым В.В.