



Глава 25

СОЗДАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ЭМУЛЬСИОННЫХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

А.Ф. ИЛЬЮЩЕНКО, А.Л. РАК, Е.Е. ПЕТЮШИК,
М.А. СИДОРОВ, А.В. ФЕСЕНКО

СОЗДАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ЭМУЛЬСИОННЫХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Существует постоянное стремление к разработке максимально безопасных и известной степени универсальных по составу промышленных взрывчатых веществ (ВВ) без использования в них взрывчатых чувствительных и экологически вредных компонентов, которые могли бы наиболее эффективно использоваться в горном деле.

В 70-х годах XX века благодаря успехам химии и химического машиностроения в Швеции, США и Канаде был сделан новый принципиальный шаг в создании стабильных однородных водоустойчивых ВВ на основе обратных эмульсий смеси аммиачной и натриевой селитры. Обратная эмульсия представляет собой микрометрического размера капли раствора, окруженные мономолекулярной пленкой минерального масла. Эффект получения обратной эмульсии достигается в аппаратах эмульгирования в результате добавок эмульгаторов (эмульгатор с дизельным топливом или минеральным маслом). Принципиальная особенность эмульсии, имеющей консистенцию сметаны или вазелина, – то, что она при получаемой плотности 1300 кг/м^3 является невзрывчатой. Свойства ВВ придают ей путём ввода, в процессе смешения и последующей подачи в скважину смесителем-зарядной машиной, до 2 % газогенерирующей добавки – ГГД (нитрит натрия). В скважине происходит реакция между ГГД и раствором селитры; при этом в эмульсии образуются газовые пузырьки, которые и превращают её уже в скважине по истечении 15-20 минут во взрывчатое вещество.

Мировой опыт применения эмульсионных взрывчатых веществ (ЭВВ) показал следующие существенные их преимущества по сравнению с другими промышленными ВВ:

1. Отличная водоустойчивость, срок пребывания заряда в скважине 10-30 суток даже в проточной воде, что позволяет вести зарядку скважин вслед за их бурением.
2. Возможность регулирования мощности ЭВВ в широких пределах $3570\text{-}5880 \text{ кДж/м}^3$ за счет изменения плотности ВВ или введения в его состав энергетических добавок.
3. Крайне низкая чувствительность к механическим и тепловым воздействиям и, следовательно, высокая безопасность в обращении.
4. Экологически чистое безотходное производство, полная механизация зарядки скважин и низкая газовая вредность продуктов взрыва ($25\text{-}40 \text{ л/кг}$), для примера: газовая вредность гранулолита около 245 л/кг .
5. Доступная и сравнительно дешевая сырьевая база.

Основываясь на тенденциях развития мировой горнодобывающей промышленности и передовых технологиях производства взрывных работ постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17 ноября 2007 № 1536 было согласовано создание производства эмульсионных взрывчатых веществ в Республике Беларусь. Указом Президента Республики Беларусь №20 от 14.01.2008г. проект «Создание производства эмульсионных промышленных взрывчатых веществ» включен в Государственную Инвестиционную программу, финансируемую за счет средств республиканского бюджета. В настоящее время в рамках Государственной программы инновационного развития Государственным научно-производственным объединением порошковой металлургии выполняется задание 1.7 «Организация производства утилизации боеприпасов повышенного могущества и производства эмульсионных взрывчатых веществ (ПЭВВ) мощностью 10 000 тонн в год». При этом наряду с обеспечением экологической безопасности решается задача получения патронированного ЭВВ и практически 100 % импортозамещение в строительной отрасли республики по данной продукции. Ввод в эксплуатацию предприятия запланирован на 2010 г.

Создание производства предполагает организацию стационарного пункта подготовки невзрывчатых компонентов эмульсионного взрывчатого вещества «Нитронит», доставку их к месту проведения взрывных работ в отдельных объемах смесителем-зарядной машиной (СЗМ), автоматизированная загрузка с одновременным смешиванием компонентов в пробуренные скважины из СЗМ. В результате физических и химических реакций невзрывчатые компоненты в течение определенного времени превращаются в скважинах во взрывчатое вещество.

Работы по проекту начаты в 2008 г. В соответствии с принятыми техническими решениями были выполнены работы по закупке технологии (поставщик ЗАО «Азот-Взрыв»), разработке проектно-сметной документации (Генпроектировщик ПК КУП «Институт Гомельстройпроект»), производятся работы по строительству объекта (ОАО «Стройтрест №3») и организации производства ЭВВ. Производство размещается в г. Микашевичи Брестской области на площадях РУПП «Гранит» в созданном филиале Республиканского казенного предприятия «Центр утилизации артиллерийских и инженерных боеприпасов» (РКП «ЦУАИБ»).

Площадка производства невзрывчатых компонентов ЭВВ НИТРОНИТ® размещен на выгороженной территории площадью 3,32 га, примыкающей к территории существующего базисного склада взрывчатых материалов РУПП «Гранит» и включает здания и сооружения площадью застройки 0,329 га, ряд открытых площадок для хранения сырьевых материалов, производственный, топливный, бойлерный и другие модули, площадки загрузки и отстоя загруженной СЗМ или доставщика эмульсии, другие вспомогательные инженерные коммуникации и сооружения.

На площадку пункта производства невзрывчатых компонентов ЭВВ поставляются:

- индустриальное масло, топливозаправщиком со склада ГСМ и перекачивается в резервуар емкостью 10 м³ расположенный в модуле хранения топлива (КХТ);
- дизельное топливо, топливозаправщиком со склада ГСМ и перекачивается в резервуар емкостью 10 м³ расположенный в модуле хранения топлива (КХТ);
- эмульгатор для приготовления топливной смеси, автотранспортом в кубовых контейнерах на площадку хранения;
- гранулированная аммиачная селитра для изготовления эмульсии, автотранспортом в мягких контейнерах массой 500-800 кг на площадку хранения АС,
- гранулированная пористая аммиачная селитра для изготовления ЭВВ. автотранспортом в мягких контейнерах массой 500-800 кг на площадку хранения ПАС,
- компоненты ГГД (нитрит натрия и тиоцианат натрия), автотранспортом и хранится отдельно в соответствующих помещениях здания приготовления ГГД;
- вода для технических и бытовых нужд поступает по трубопроводу из водопроводной сети РУПП «Гранит» и подвергается дополнительной очистке перед использованием.

Затем в соответствии с Директивным технологическим процессом производства эмульсии на пункте подготовки невзрывчатых компонентов эмульсионных ВВ «НИТРОНИТ®» ДТП 58995878-05.00004-2008 компоненты эмульсии поступают в соответствующие модули, для подготовки, смешения и получения эмульсии «НИТРОНИТ®».

В соответствии с Директивным технологическим процессом производства газогенерирующей добавки на пункте подготовки невзрывчатых компонентов эмульсионных ВВ НИТРОНИТ® ДТП 58995878-06.00003-2008 компоненты ГГД поступают в здание приготовления, для подготовки, смешения и получения газогенерирующей добавки.

Технологический процесс производства ЭВВ «НИТРОНИТ®» состоит из следующих фаз производства;

- подготовка, приготовление, хранение и подача компонентов эмульсии (82% раствора окислителя и топливной смеси);
- изготовление эмульсии и загрузка ее в накопительную емкость;
- подготовка, приготовление и хранение газогенерирующей добавки;
- загрузка компонентов в СЗМ «Универсал» (После изготовления компоненты проходят лабораторные испытания на соответствие требованиям ТУ и загружаются в СЗМ в следующей последовательности: газогенерирующая добавка ГГД – Вода – Пористая аммиачная селитра – Дизельное топливо – Эмульсия (рис. 1);
- доставка компонентов в СЗМ «Универсал» к месту производства взрывных работ;
- смешение и закачивание компонентов в скважину с последующим образованием ЭВВ «НИТРОНИТ®» (рис. 2).



Рис. 1. Загрузка смесительно-зарядной машины «Универсал» компонентами ЭВВ

Все операции при производстве невзрывчатых компонентов эмульсионных ВВ автоматизированы и контролируются в автоматическом режиме микропроцессорной техникой с визуализацией технологических переходов в режиме реального времени (рис. 3).



Рис. 2. Загрузка ЭВВ в скважину на РУПП Гранит

В Республике Беларусь производство ПЭВВ создается впервые, и требования в данной области не регламентируются национальным законодательством. Поэтому проектирование в части технологических решений производства эмульсионных взрывчатых веществ велось в полном соответствии с требованиями документов действующих в стране поставщика технологии – Российской Федерации.

В соответствии с этим технологическая часть проекта в объёме «Рабочего проекта «Пункт подготовки невзрывчатых компонентов ЭВВ НИТРОНИТ® (Филиал РКП «ЦУАИБ» г. Микашевичи, Республика Беларусь)» прошла экспертизу промышленной безопасности с получением заключения рег. № 29-08 ПБ, выполненной лицензированной организацией НТФ «Взрывтехнология».

В ходе проведения экспертизы были рассмотрены и проверены ряд технологических, проектных решений: данные о распределении взрывоопасных веществ; хранение нитрита натрия; соответствие мест хранения и производства компонентов эмульсионных ВВ нормативным требованиям по пожарной безопасности; соответствие мест хранения установленным требованиям промышленной безопасности; проверка достаточности расстояний между местами хранения для локализации возможных аварий; электроснабжение пункта; молниезащита пункта.



Рис. 3. Вид монитора центрального пункта контроля

Разработана необходимая техническая и технологическая документация: Технические условия на установку смесительную эмульсионную модульную передвижную СЭМП (ТУ 7276-00758995878-2005); Руководство по эксплуатации установки СЭМП (РЭ 007-58995878-2005); Технические условия на эмульсию нитронита (ТУ 7276-008-58995878-2005); Технические условия на газогенерирующую добавку ГГД (ТУ 7276-009-58995878-2006); Директивный технологический процесс производства эмульсии НИТРОНИТ® ДТП 58995878-05.00004-2008; Директивный технологический процесс производства газогенерирующей добавки на пункте подготовки невзрывчатых компонентов эмульсионных ВВ НИТРОНИТ® ДТП 58995878-06.00003-2008, что в комплексе позволяет организовать безопасный производственный процесс производства невзрывчатых компонентов ЭВВ НИТРОНИТ® и загрузки их в СЗМ. Директивные технологические процессы разработаны по заказу ГНПО порошковой металлургии ЗАО «Азот-Врыв» (РФ).

В настоящее время эмульсия нитронита, производимая на установке СЭМП, прошла испытания по методике ООН (тип d серия 8), подтвердившие возможность ее перевозки в автоцистернах по дорогам общего пользования транспортными средствами типа АТ по классификации ДОПОГ. На установку СЭМП (ТУ 7276-007-58995878-2005) имеется разрешение Ростехнадзора на ее применение на пункте производства невзрывчатых компонентов эмульсионных взрывчатых веществ «Нитрониты» ООО «Азот-Черниговец» (Разрешение №РРС 00-27714 от 26.12.2007).

Взрывчатые материалы «Нитрониты» марок Э-20, Э-30, Э-50, Э-70 и Э-100 (ТУ 7276-003-58995878-2004), а также СЗМ «Универсал» типов ТС-1 и ТС-2 (ТУ 7276-001-58995878-2004) и доставщики ДК-25 типов ДК-25-1 ДК-25-П (ТУ 7276-002-58995878-2004) допущены Ростехнадзором к постоянному применению на объектах» обслуживаемых ООО «Азот-Черниговец» (Разрешение Ростехнадзора №ВМ-0068 от 13.12.2007, Разрешение Ростехнадзора №РРС 00-27716 от 26.12.2007 и Разрешение Ростехнадзора №РРС 00-27715 от 26.12.2007). Технические условия на ЭВВ «Нитрониты» и оборудование для его производства согласованы Ростехнадзором (Письмо Ростехнадзора № 12-13/3387 от 29.12.07г.). Разработаны санитарно-гигиенические требования к условиям для работающего персонала.

По результатам поведения экспертизы установлено, что «Рабочий проект «Пункт подготовки невзрывчатых компонентов ЭВВ НИТРОНИТ® (Филиал РКП «ЦУАИБ» г. Микашевичи, Республика Беларусь)» соответствует требованиям промышленной безопасности, предъявляемым к опасным производственным объектам, установленным «Едиными правилами безопасности при взрывных работах» (ПБ 13-407-01), «Правилами устройства и безопасной эксплуатации пунктов производства и механизированной подготовки взрывчатых веществ в организациях, ведущих взрывные работы», (ПБ 13-587-03), «Правилами устройства зарядного, доставочного и смесительного оборудования, предназначенного для механизации взрывных работ» (ПБ 13-564-03) и «Нормам противопожарной безопасности» (НПБ 113-98); пункт производства невзрывчатых компонентов ЭВВ НИТРОНИТ®, как самостоятельный производственный объект, расположенный вблизи от существующего базисного склада ВМ РУПП «Гранит», не оказывает влияния на промышленную безопасность, связанную с их отдельной эксплуатацией.



Рис. 4. Взрыв ЭВВ в карьере на РУПП Гранит

До запуска основного производства мощностью 10348,8 млн. руб. (10 тыс. тонн ВВ в год) осуществляется производство ПЭВВ в размере потребности РУПП «Гранит» на привозной матрице. К настоящему времени на РУПП «Гранит» общее количество взорванного с начала производства ПЭВВ «Нитронит» составляет 1223,8 тонн (рис. 4) Только за первое полугодие 2010 г. произведено более 860 тонн ПЭВВ «Нитронит».

В перспективе потребителями ПЭВВ отечественного производства будут РУПП «Гранит», щебеночный завод «Глушковичи», ОАО «Доломит».

В настоящее время в рамках Государственной целевой программы утилизации обычных боеприпасов (Утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь 29.06.1996г. № 421 (в редакции постановления Совета Министров Республики Беларусь 29.06.2004г. № 775)) на расширяемой территории РКП «ЦУАИБ» ведутся работы по созданию производства по утилизации гексогенсодержащих боеприпасов: предусматривается создание участков утилизации боеприпасов снаряженных методом порционного прессования, отдельно-шашечного снаряжения, кумулятивных снарядов, участка переработки извлеченного взрывчатого вещества в водоустойчивое взрывчатое вещество. Запуск производства патронированного эмульсионного гексогенсодержащего ВВ планируется в 2011 г. Основным потребителем предполагается ОАО «Доломит».

Таким образом, в Республике Беларусь осуществлены решительные шаги по организации высокотехнологичной, экологически чистой, экономически эффективной технологии производства эмульсионных взрывчатых веществ, что обеспечивает импортозамещение в части приобретения взрывчатых материалов горнодобывающими предприятиями Республики Беларусь и исключает факт перемещения по территории страны тысяч тонн готовых к применению промышленных взрывчатых веществ.