Челтонов М.М.

*руководитель группы по перспективным технологиям
энергетических материалов и изделий
Научно-исследовательского института
высокоэнергетических материалов
Государственного предприятия
«Научно-производственного объединения
«Павлоградский химический завод»*

СОЗДАНИЕ ВОЛНОВОДОВ НЕЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ ИНИЦИИРОВАНИЯ СО СТАБИЛЬНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ УДАРНОЙ ВОЛНЫ

В настоящее время актуальным для Украины является организация производства неэлектрических систем инициирования (НСИ) на основе отечественной сырьевой базы. Эти системы применяются в горнодобывающей промышленности для инициирования промежуточных детонаторов и патронов-боевиков при ведении взрывных работ на дневной поверхности, в забоях подземных выработок, при тоннелестроении, под водой, при дроблении негабаритов горной массы. Эффективность применения НСИ обусловлена высокой безопасностью в обращении и возможностью создания схем взрывания различной сложности с практически неограниченным по временным интервалам замедлением. Основным преимуществом НСИ является возможность управлять замедлением, как между взрывами отдельных зарядов, так и внутри самого заряда взрывчатых веществ, что позволяет регулировать интенсивность нагружения горных пород. Эти свойства НСИ позволяют эффективно управлять качеством дробления пород и одновременно снижать негативное ударно-волновое и сейсмическое воздействие взрыва. В собранном виде НСИ состоит из волновода, комплекующего капсюля-детонатора (КД), герметично соединенного с волноводом и пластикового коннектора, в который установлен КД. Одними из основных компонентов в составе НСИ, является нитрамин (октоген). В настоящий момент, как правило, используется импортный нитрамин как в составе капсюлей-детонаторов, так и в волноводах в составе активного вещества. Решение дефицита нитрамина возможно за счёт создания соответствующего производства по синтезу нитрамина, либо за счёт применения ресурсозвратных технологий утилизации твёрдого ракетного топлива (ТРТ), боеприпасов с истёкшим сроком хранения.

Однако, при использовании указанных технологий, извлечённый из твёрдого ракетного топлива и боеприпасов нитрамин не соответствует качеству, предъявляемому к товарному продукту для производства неэлектрических систем инициирования. Целью настоящих исследований является установление закономерностей получения активного вещества, пригодного для использования при изготовлении волноводов неэлектрических систем инициирования. Нитрамин после извлечения из ТРТ был предварительно модифицирован по следующей методике: приготовили раствор извлечённого нитрамина в диметилсульфоксиде (ДМСО) в соотношении 1 : 5. После фильтрования в полученный раствор при перемешивании механической мешалкой добавили воду с температурой 5 °С (частота вращения механической мешалки при этом составляла 25-30 с⁻¹) после перемешивания в течение 10 мин выпавший нитрамин отфильтровался, сушился и взвешивался. Из полученного нитрамина были изготовлено активное вещество для опытных партий волоноводов НСИ. Приготовление активного вещества для изготовления волноводов НСИ выполняли следующим образом: загружали в смеситель гравитационного типа нитрамин модифицированный и алюминий в соотношении 92% : 8%. Приготовление активного вещества выполняли буковыми шарами с отбором проб полученного активного вещества через 2, 4, 6, 8, 10 часов соответственно. Проводили испытания отобранных проб по показателям: форма частиц, фракционный состав. Из отобранных проб активного вещества были изготовлены образцы волноводов СИИ с определением скорости ударной волны. Из полученных результатов следует, что в ходе приготовления активного вещества происходит дополнительное его измельчение до среднего размера частиц 1 – 0,6 мкм. Основная часть активного вещества измельчается в первые 2 часа его приготовления.

В последующее время приготовления активного вещества (4-10 ч) средний размер частиц практически не изменялся (0,7-0,6 мкм). Скорость ударной волны СИИ, изготовленного из активного вещества после 2 часов измельчения увеличивается ~7,2 % и при дальнейшем измельчении 4 – 6 часов достигает 1882,3 – 1884,5 м/с. При последующем измельчении до 8 – 10 часов скорость ударной волны изменяется незначительно (~0,3%). Таким образом оптимальным временем приготовления активного вещества для изготовления НСИ с устойчивыми результатами скорости ударной волны составляет 4 – 6 часов.

В результате выполненной работы установлены оптимальное время получения активного вещества для изготовления неэлектрических систем инициирования. Получены исходные данные для разработки регламента технологического процесса производства волноводов НСИ для серийного производства.