

Голубцов Сергей Александрович

канд. экон. наук, доцент, докторант
ФГКВОУ ВПО «Военный университет»

Минобороны России

г. Москва

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ СИСТЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ

***Аннотация:** данная статья посвящена описанию основных направлений диверсификации системы утилизации химического оружия. В работе подробно рассмотрен комплекс вопросов, связанных с концепцией перепрофилирования объектов по уничтожению химического оружия (ХО) как высокотехнологичных промышленных объектов, а также технологические аспекты переработки больших количеств мышьякосодержащих отходов в востребованную продукцию.*

***Ключевые слова:** инфраструктура, система, диверсификация, промышленная безопасность, утилизация химического оружия, химическое оружие, объект по утилизации химического оружия, технологическая безопасность.*

Рассмотрен комплекс вопросов, связанных с концепцией перепрофилирования объектов по уничтожению химического оружия (ХО) как высокотехнологичных промышленных объектов, а также технологические аспекты переработки больших количеств мышьякосодержащих отходов в востребованную продукцию. Одна из главных особенностей объектов по уничтожению ХО заключается в наличии многоуровневых систем обеспечения промышленной и технологической безопасности и развитой и современной инфраструктуры. На данных объектах созданы все условия для работы с опасными веществами и соединениями, что должно определять стратегию их перепрофилирования. Основные подходы к использованию производственного потенциала объектов рассмотрены на примере объекта по уничтожению ХО «Горный» в Саратовской области [1, с. 34].

Исходя из анализа имеющейся производственной базы объекта и технологических разработок, созданных в период 2005–2009 годов в рамках госзаказа, наиболее приемлемой и отвечающей задачам сохранения и развития объекта «Горный» как высокотехнологичного производственного объекта, является концепция его поэтапного развития в двух основных направлениях.

Первое приоритетное направление заключается в организации производства конкурентоспособных высокочистых мышьяксодержащих продуктов на основе имеющейся сырьевой базы (арсенит натрия гидролизный – АНГ и реакционные массы от уничтожения люизита) и последующем развитии производства полупроводниковых материалов и изделий для нужд электронной промышленности [2, 89]. Наличие собственных крупных сырьевых ресурсов (1500 т жидких реакционных масс и 12500 т люизита) и специальной инфраструктуры объекта, соответствующей задачам работы с потенциально опасными веществами и материалами, определяет основные направления перепрофилирования объекта. Первым этапом перепрофилирования является разработка технологий получения элементного (металлического) мышьяка высокой степени чистоты (квалификации 6N), который в настоящее время для производства полупроводниковых материалов закупается за рубежом.

Естественным развитием этих технологий является создание собственного производства полупроводниковых материалов типа АЗВ5 (арсенид галлия, арсенид индия и др.), широко используемых в оптоэлектронной промышленности, в частности для создания высокоэффективных преобразователей солнечной энергии. Важно подчеркнуть, что в настоящее время имеются все необходимые научные и технологические предпосылки для завершения разработки технологии получения высокочистого мышьяка из нетрадиционного сырья – продуктов детоксикации люизита, создания промышленного оборудования в блочно-модульном варианте (производительность модуля – 2 т мышьяка марки 6N в год) и организации производства мышьяка марки 6N.

Технологические возможности объекта «Горный», по нашей оценке, способны полностью обеспечить потребности России в рассматриваемых полупроводниковых материалах на ближайшие 25–30 лет. Наряду развитием производства высокочистого мышьяка и перспективных полупроводниковых материалов, разработанные технологические процессы переработки АНГ, позволяют наладить производство особо чистого оксида мышьяка. В настоящий период времени в России не производится рафинированный оксид мышьяка, хотя СССР производил его до 2000 т/год.

Производственные возможности объекта по получению данного продукта способны обеспечить потребности стекольной отрасли промышленности России, особенно для производства специальных оптических стекол и оптоволоконной продукции. Получаемый при переработке АНГ чистый оксид мышьяка будет также применяться для организации производства стандартных растворов на основе мышьяка и реактивов широкого назначения, практически полностью закупаемых в настоящее время за рубежом [3].

Разрабатываемые технологии переработки АНГ позволят восстановить в России производство биоцидных мышьяксодержащих красок для покрытия подводных частей судов гражданского и военного назначения. Потребность в биоцидных красках, по данным бывшего Минморфлота СССР, только для внутрирейсовых судов в 1991 году составляла более 1000 т/год, а вообще по всему флоту – на порядок выше. Второе перспективное направление развития технологической базы объекта «Горный» состоит в использовании технологий и установок, разработанных при реализации первого направления, для переработки опасных производственных отходов, содержащих ценные металлы (мышьяксодержащие отходы других производств, отходы гальваники, лигатуры цветных и черных металлов и др.).

Важным аспектом проблемы является то, что разработанные и проходящие опытную апробацию технологии переработки АНГ, не имеющие мировых аналогов, обладают универсальностью. На этой технологической базе, созданной в

рамках госзаказа, при незначительных доработках может быть основан производственный процесс переработки значительных запасов мышьяксодержащих отходов, которые в десятки раз превосходят запасы АНГ, но в настоящее время не перерабатываются.

Кроме того, отработанные технологии электролиза при их соответствующем развитии позволят решить проблему вовлечения в промышленный оборот шламов для получения концентрата металлов. С помощью имеющейся на объекте установки электролиза шламы, составной частью которых являются отходы гальванических производств, можно разделять на отдельные металлы и очищать до кондиционной продукции в выделением и возвратом в производство ценных металлов и элементов (хром, вольфрам, кадмий и др.). В связи с этим концепцию поэтапного развития объекта «Горный» как высокотехнологичного производственного объекта в двух приоритетных направлениях можно сформулировать следующим образом.

1. Организация переработки сухих солей (АНГ) и люизитных реакционных масс в мышьяксодержащую востребованную продукцию [3]:

– производство элементного (металлического) мышьяка высокой чистоты с выходом на производство полупроводниковых материалов и изделий для нужд электронной промышленности;

– производство сверхчистого оксида мышьяка для различных отраслей народного хозяйства;

– производство составов и препаратов специального назначения (стандарты, реактивы широкого назначения, биоциды и т. п.).

2. Использование разработанных при реализации первого направления технологий и установок для переработки опасных производственных отходов, содержащих ценные металлы:

– переработка мышьяксодержащих отходов различных производств на территории Российской Федерации в востребованную продукцию;

– переработка лигатур цветных и черных металлов;

– переработка отходов гальванических производств с выделением и возвратом в производство ценных металлов (хром, селен, кадмий и др.).

Очевидные преимущества предлагаемой программы перепрофилирования и дальнейшего развития технологической базы объекта «Горный» заключаются в том, что к настоящему периоду в рамках государственного заказа созданы и проходят апробацию специальные технологии и оборудование, которые могут служить для решения широкого круга задач с использованием имеющейся производственной базы [3]. Разработанные подходы и технологии могут быть тиражированы на других объектах, завершающих уничтожение химического оружия.

Список литературы

1. Капашин В.П. Техничко-экономические аспекты организации переработки мышьяксодержащих отходов в востребованную продукцию на объекте «Горный» в Саратовской области / В.П. Капашин, Н.Г. Кутыин, В.Н. Чупис // Научно-технические аспекты обеспечения безопасности при уничтожении, хранении и транспортировке химического оружия: Тез. докл. V науч.-практ. конф. – М., 2010. – С. 3–6.

2. Чупис В.Н. Перспективные подходы к перепрофилированию объектов по уничтожению химического оружия. Реагентные технологии извлечения мышьяка из мышьяксодержащих реакционных масс и отходов / В.Н. Чупис, О.Ю. Растегаев, А.О. Малишевский // Теоретическая и прикладная экология. – 2010. – №1. – С. 87–95.

3. Чупис В.Н. Инновационные технологии перепрофилирования объектов по УХО / В.Н. Чупис, В.П. Капашин // Промышленная безопасность. – №10(48). – 2010.

4. Шевченко А.В. Научно-техническая политика на завершающих этапах химического разоружения / А.В. Шевченко, Г.Е. Никифоров // Российский химический журнал. – 2010. – Т. LIV. – №4. – С. 12–14.

5. Инновационные технологии перепрофилирования объектов УХО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://prominf.ru/article/innovacionnyetehnologii-pereprofilirovaniya-obektov-uho>