

## КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ЛИКВИДАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Е.С. Ширинкина, Г.М. Батракова**

Пермский государственный технический университет

*Представлены общие подходы к ликвидации промышленных предприятий в рамках системы химической и биологической безопасности РФ, приведена градация объектов на территории ликвидируемых производств с учетом применяемых технологических решений.*

В настоящее время в Российской Федерации функционирует свыше 10 тыс. потенциально опасных химических объектов, относящихся к топливно-энергетическому комплексу, цветной и черной металлургии, химической, целлюлозно-бумажной, горнодобывающей и перерабатывающей, пищевой и другим отраслям промышленности и сельского хозяйства. Большинство этих объектов было построено и введено в эксплуатацию 40–50 лет назад. При нормативном сроке эксплуатации до 15 лет химико-технологическое оборудование к настоящему времени многократно выработало свои ресурсы, морально устарело и физически изношено. Фактором экологической опасности является и то, что 70 % опасных химических объектов расположено в городах с населением более 100 тыс. человек. В связи с этим, необходимо проведение мероприятий по техническому перевооружению таких производств или их ликвидации.

Постановлением Правительства РФ от 27 октября 2008 г. № 791 была утверждена ФЦП «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009–2013 годы)», целью которой является последовательное снижение до приемлемого уровня риска воздействия опасных химических и биологических факторов на биосферу, техносферу. По оценкам исходной ситуации в области химической безопасности и по результатам прогнозирования ситуации на ближайшую перспективу было установлено, что тенденция повышения вероятности аварий химической природы в ближайшем будущем будет сохраняться.

Без разработки и реализации комплексных превентивных мер количество опасных объектов с близкими к предельным или полностью исчерпанными техническими и технологическими ресурсами будет расти на 10 % ежегодно. Поэтому одной из задач программы является сокращение источников химической опасности на 17 единиц в период с 2009 по 2013 г. [1].

Таким образом, разработка комплексного подхода и технологических решений по ликвидации опасных производственных объектов является актуальной задачей решения вопроса промышленной и экологической безопасности.

Объекты, подлежащие ликвидации на территории промышленного предприятия можно разделить на несколько групп:

1. Здания и сооружения административного и производственного фонда.
2. Инженерные сети и коммуникации.
3. Отходы, объекты их размещения и утилизации.
4. Загрязненная территория.

Общая схема технологического процесса ликвидации промышленного предприятия представлена на рис. 1.

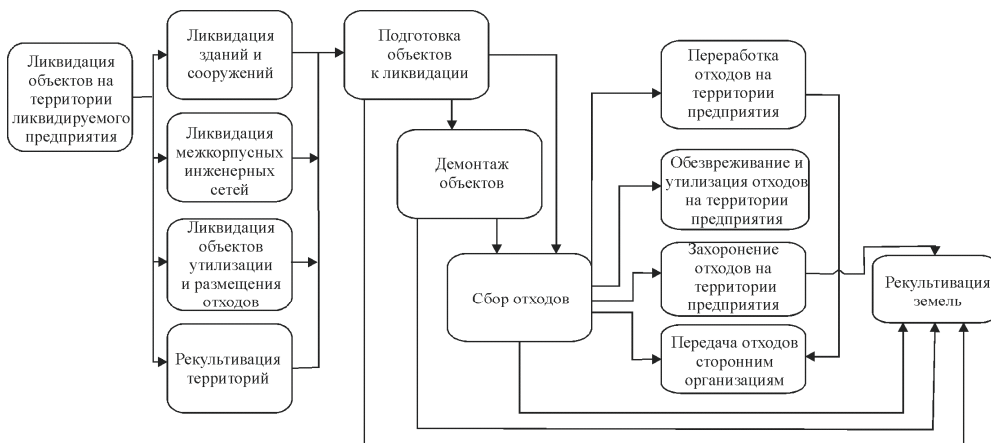


Рис. 1. Технологическая схема ликвидации объектов на территории промышленного предприятия

В зависимости от характеристик объектов к ним могут быть применены различные методы ликвидации исходя из их фактического состояния, количества накопленных химических веществ и отходов, су-

ществующих технологий обезвреживания и нейтрализации загрязнений, утилизации отходов, особенностей территории и т.п.

Основными этапами выполнения работ по ликвидации объектов являются:

- 1) подготовка объектов к ликвидации, включающая в себя: обезвреживание химических загрязнений, обезвреживание и утилизация отходов;
- 2) демонтаж зданий и сооружений (механическими методами и/или с использованием метода подрыва);
- 3) сбор отходов, образованных при ликвидации объектов;
- 4) обезвреживание и утилизация отходов (производство строительного щебня при дроблении бетонных, железобетонных, каменных, кирпичных конструкций);
- 5) рекультивация земель.

Как правило, административные здания и прочие объекты подсобного и обслуживающего назначения не загрязнены химическими веществами и не требуют специальной подготовки перед демонтажными работами.

В свою очередь, здания и сооружения, в которых осуществлялись технологические процессы с опасными химическими веществами, подлежат предварительной обработке, очистке от химических загрязнений (рис. 2).



Рис. 2. Подготовка зданий и сооружений к ликвидации

Метод обработки должен быть выбран с учетом вида загрязняющих компонентов (пожароопасность, взрывоопасность, токсичность и пр.), наличия методов и технических возможностей осуществления

процесса обработки, транспортной доступности объекта, наличия действующих инженерных сетей и пр.

В производственных зданиях и сооружениях предварительной обработке в зависимости от наличия очагов загрязнений могут подвергаться стены, полы, недемонтированное оборудование, сети канализации, прилегающая территория (загрязненный почвенный слой).

После подготовительных работ производится демонтаж оборудования и внутренних инженерных сетей с применением ручного механизированного инструмента. Затем выполняются работы по сносу здания и демонтажу фундамента.

Последовательность выполнения работ по демонтажу зданий и сооружений представлена на рис. 3.

Демонтаж зданий и сооружений традиционно осуществляется механическими методами с использованием технологических машин. Для ликвидации крупных производственных зданий и сооружений, снос которых сложно или технически невозможно осуществить механическими методами, целесообразно применять метод подрыва. Также ликвидируются монолитные фундаменты зданий производственного фонда.

Ликвидация межкорпусных инженерных сетей происходит в несколько стадий. Сети промышленной канализации подвергаются предварительной очистке от мусора с последующей промывкой водой или химическими растворами.

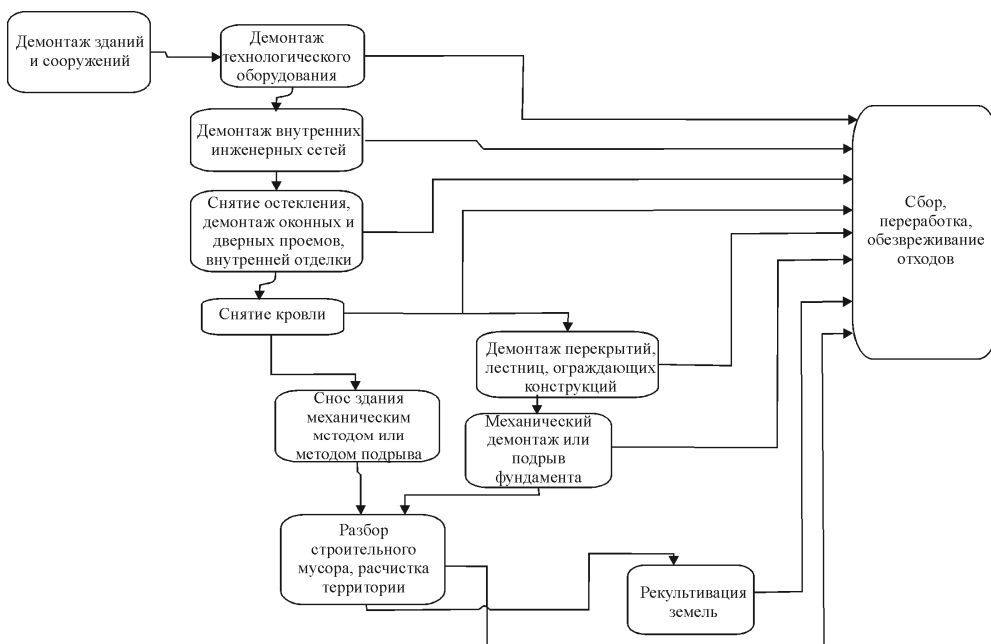


Рис. 3. Последовательность работ при демонтаже зданий и сооружений

Сети промканализации, содержащие большое количество загрязняющих веществ (в частности, пожаро- и взрывоопасных компонентов), могут быть ликвидированы методом подрыва с использованием накладных зарядов. Ликвидация остальных инженерных сетей осуществляется преимущественно механическими методами и включает следующие виды работ: земляные работы, снятие защитных конструкций и теплоизоляции, извлечение основных конструкций инженерных сетей, в случае демонтажа электросетей – снятие проводов электроснабжения, демонтаж опор. Схема ликвидации инженерных сетей представлена на рис. 4.

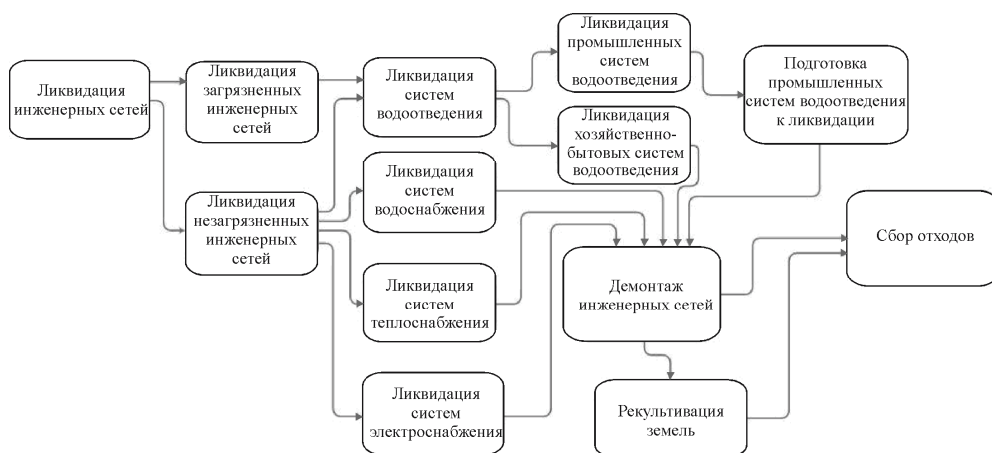


Рис. 4. Схема ликвидации инженерных сетей

В ходе демонтажа зданий, сооружений и инженерных сетей образуются отходы, состоящие из тяжелого и легкого железобетона, кирпича, утеплителей, гипсолита, полимерных материалов, битума, асфальта, металлоконструкций и т.п. Около 80 % отходов составляет тяжелый и легкий железобетон (примерно в соотношении 4:1), который после специальной переработки (дробления, сортировки, фракционирования) может быть использован в дорожном строительстве, монолитном домостроении и при изготовлении неотчетственных железобетонных конструкций [2]. Кроме того, полученный при дроблении строительных отходов материал можно использовать для засыпки выемок и пустот, образующихся на месте ликвидируемых объектов, а также для рекультивации объектов размещения отходов (заполнение свободного пространства до проектных отметок с последующим устройством рекультивационных слоев).

Ликвидация объектов размещения отходов (шламонакопителей, полигонов размещения отходов) должна осуществляться в два этапа.

На первом этапе выполняется комплекс работ по технической рекультивации, на втором этапе производится биологическая рекультивация [3].

Технический этап заключается в разработке технологических и строительных мероприятий, решений по устройству и конструкции защитных экранов, сбору и утилизации газа, сбору и обработке фильтративных и поверхностных сточных вод.

Биологический этап рекультивации предусматривает агротехнические и фитомелиоративные мероприятия, направленные на восстановление нарушенных земель. Биологический этап осуществляется вслед за инженерно-техническим этапом рекультивации.

Заключительным этапом ликвидации производственных объектов является рекультивация территории, в процессе которой производятся работы по восстановлению ландшафта территории (рис. 5).

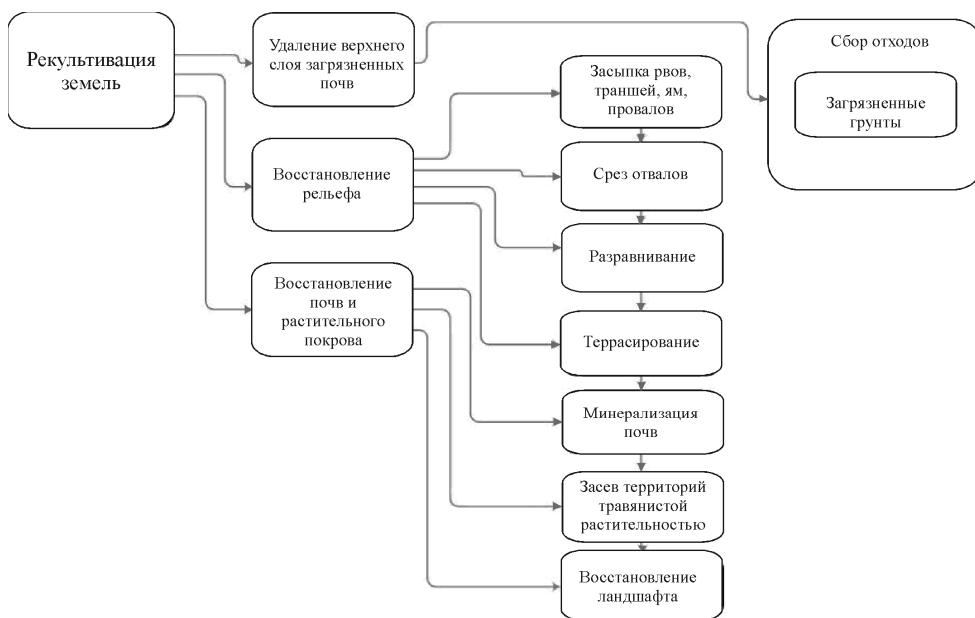


Рис. 5. Рекультивация территории ликвидируемого производства

Рекультивация территории также включает технический этап, при реализации которого могут выполняться работы по удалению загрязненного почвенного слоя, обработке почвенного слоя химическими реагентами, восстановлению плодородного слоя почвы. На этапе биологической рекультивации производится восстановление растительного покрова территории.

На основании представленного комплексного подхода к ликвидации промышленных предприятий можно сделать следующие выводы: при ликвидации промышленных производств в первую очередь требует

решения проблема обезвреживания и нейтрализации остатков химических загрязнений, накопленных в зданиях, производственных коммуникациях, почвенном слое, для предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций, обеспечения безопасности рабочих, задействованных в ликвидации объектов на территории промплощадки; отходы демонтажа и сноса зданий и сооружений могут быть переработаны с получением вторичного щебня, пригодного для заполнения образующихся выемок и пустот, свободных пространств объектов размещения отходов, что позволит использовать ресурсный потенциал материалов, а также снизить нагрузку на окружающую среду; рекультивация промплощадки ликвидируемого производства обеспечит восстановление природного ландшафта территории.

Обязательным элементом работ является осуществление инженерно-экологических изысканий и специальных экологических исследований для выявления уровня загрязнения и обоснования применения технологических решений.

Таким образом, представленный комплексный подход позволит предотвратить негативное воздействие на объекты окружающей среды, обеспечить безопасность производственного персонала и граждан, проживающих на прилегающих к промышленной площадке территориях, снизить вероятность чрезвычайных ситуаций, связанных с выводением из эксплуатации и ликвидации опасных производств.

### Список литературы

1. О федеральной целевой программе «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2013 годы)» [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 27 октября 2008 года № 791. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. Колосков В.Н., Олейник П.П., Тихонов А.Ф. Разборка жилых зданий и переработка их конструкций и материалов для повторного использования – М.: Изд-во АСВ, 2004. – 200 с.

3. ГОСТ 17.5.3.04-83 Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель. – М., 1983.

4. Бобович Б.Б., Девяткин В.В. Переработка отходов производства и потребления / под. ред. д-ра техн. наук, проф. Б.Б. Бобовича. – М.: Интернет Инжиниринг, 2000. – 496 с.

Получено 16.07.2010