© Ж.П. Вареха, Ж.Б. Тобагабулова, 2008

УДК 622.012:658.2.016

Ж.П. Вареха, Ж.Б. Тобагабулова

К ВОПРОСУ ПОДЗЕМНОГО СЖИГАНИЯ БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИХ, ОТРАВЛЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ И ТОКСИЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Семинар № 10

Проблема утилизации промышленных отходов весьма актуальна во всем мире. Нынешний экономический рост в отраслях производства приводит к ускоренному накоплению отходов, загрязняющих окружающую среду. Ежегодно на предприятиях только химической, нефтехимической и агрохимической промышленностей образуются миллионы тонн отходов различного класса опасности.

Строительство новых полигонов, отвечающих санитарным и экологическим правилам и нормам, почти не ведется. К тому же складирование в наземных полигонах и сброс жидких отходов в глубокие подземные горизонты не решает проблемы и приводит к еще большему нарушению природных экологических равновесий.

В современной химической технологии при производстве органических соединений образуется много отходов, которые не используются ввиду их сложного состава, а сжигание их в специальных установках представляет определенные трудности вследствие непостоянства состава и агрегатного состояния.

Наиболее распространенным способом уничтожения органических бытовых и промышленных отходов является сжигание их в мусоросжигательных печах. Этот способ для уничтожения бактериологических и токсичных веществ не приемлем из-за низкой его надежности и высокой степени опасности. Что касается уничтожения органических бытовых и промышленных отходов, то при таком способе их сжигания образуются органические продукты в виде дыма и сажи, которые сами являются источниками загрязнения среды. Особо ядовитые и биологически вредные отходы дезактивизируются и удаляются путем их фиксации в устойчивой твердой среде, например, в битуме и последующим захоронением в земле, под водой. Этот процесс является трудоемким, капиталоемким и небезопасным (ненадежным); имеется большая вероятность проникновения биологических и токсичных веществ в окружающую нас атмосферу. К тому же, «ёмкость окружающей среды» не беспредельна; при возрастающих масштабах производства и концентрации этого производства сброс отходов в окружающую среду становится невозможным.

Многие отходы производства органических веществ горят с взрывом или с выделением токсичных продуктов, поэтому подобные отходы подвергаются захоронению в карьерах и шахтах. Захоронение токсичных отходов в подземных горных выработках тоже не является экологически безопасным способом

ликвидации неутилизированной части отходов, ввиду того, что подземные воды могут сообщиться с бактериологическими и токсичными веществами, что в последующем может привести к загрязнению водных источников.

Поэтому проблема размещения отходов должна решаться комплексным методом, включающим горно-геологическое и гидрогеологическое изучения планируемого участка работ, исследования свойств и параметров вмещающей толщи, химического состава и физико-механических свойств отходов, совместимости их с вмещающей толщей, обоснование герметичности системы и безопасности размещения, а также доказываться экономическими расчетами преимуществ, в том числе от снижения влияния горных работ на земную поверхность.

В Казахстане разведано около 400 месторождений каменного и бурого угля. Общие геологические запасы, которых превышают 283 млрд т, из них 37 % представлены бурыми углями, залегающими на глубине 30-100 м, которые могут быть предметом для камерной выемки с последующей газификацией оставленного угля в целиках с одновременным сжиганием бактериологических, токсичных веществ, бытовых и промышленных отходов в любом агрегатном состоянии. К тому же эти месторождения имеют выгодное географическое расположение по отношению к индустриальным центрам Казахстана.

Вскрытие и подготовка таких месторождений к выемке угля не требуют больших капитальных затрат. Вскрытие экономически целесообразно производить наклонными стволами, а выемку угля - камерами с оставлением межкамерных угольных целиков.

В связи с этим, предлагается способ уничтожения бактериологических, токсичных веществ, бытовых и промышленных отходов, который заключается в следующем (рисунок): на угольных предприятиях угольный пласт отрабатывается камерами 1 с оставлением угля в межкамерных целиках 2, а в камерах складируются бактериологические, токсичные вещества, бытовые и промышленные отходы в любом агрегатном состоянии 3. Выемочный участок изолируется путем проходки оконтуривающих выработок 4, которые после монтажа воз-духоподающего 5 и газоотводящего трубопроводов 6, заполняются твердеющей закладкой. Затем разжигают уголь, находящийся в межкамерных целиках. Продукты горения концентрируются в газосборной выработке 7 и далее по газоотводящему трубопроводу 6 выдаются на поверхность. При необходимости, на поверхности на газовыдаваемый трубопровод можно установить улавливающие фильтры вредных газов. Для поднятия температуры в подземном газогенераторе 8 запускаются в работу одновременно несколько каналов газификации (огневых забоев), что наряду с процессом регулирования подачи кислорода по нап-равлению движения дутья создаются температурные условия, достаточные для уничтожения бактериологических, токсичных веществ, бытовых и промышленных отходов, находящихся в любом агрегатном состоянии в выемочных камерах, где температура достигает нескольких тысяч градусов. Полученный газ при газификации оставленного в межкамерных целиках угля и продукты горения уничтоженных веществ используются по назначению. Энергетический газ, пригодный по своим теплотехническим качествам сжигается в топках газовых турбин, печей, паровых и водяных котлов, а также в других теплотехнических агрегатах и печах,

на электростанциях. Технологический газ, пригодный по своему составу для соответствующей химической переработки, используется для синтеза аммиака, метанола, бензина и т.п.

Распад отравляющего вещества можно проследить на примере иприта.

Иприт

$$S\begin{cases} CH_2CH_2Cl \\ CH_2CH_2Cl \end{cases}$$

$d^{20}_4 = 1{,}2741$.

При температуре 217 °С иприт разлагается:

1. $2S(CH_2CH_2Cl) \rightarrow S_2Cl +$

$+ 4ClS\ CH_2CH_2Cl$, t = 250 °С – образуется однохлористая сера и β-хлорэтилсульфенхлорид.

2. $S(CH_2CH_2Cl)_2 \rightarrow ClCH = CH_2 +$

$+ClCH_2CH_2SH$, t = 400 °С.

2 хлорэтил-меркаптан.

3. $S(CH_2CH_2Cl)_2 \rightarrow 2CH_2 = CH_2 +$

$+SCl_2$, t = 500 °С,

этилен.

4. $S(CH_2CH_2Cl)_2 \rightarrow H_2S + 2ClCH =$

$=CH_2$, свыше 800 °С.

хлористый этилен.

Дальнейшее увеличение температуры приводит к полному разложению до элементов SO_2, S, Cl_2, CO_2.

Для уничтожения промышленных отходов также выявляется температура для полного сжигания их путем разложения химических веществ, входящих в состав, до безвредного состояния.

Шлаки, образующиеся при сжигании веществ и предметов, которые были размещены в камерах, не токсичны, но, несмотря на это, они надежно изолированы от окружающей среды, поскольку выработки, оконтуривающие выемочный участок, были заполнены твердеющей закладкой. Получился своеобразный саркофаг захоронения шлаков, образовавшихся при сжигании бактериологических, отравляющих веществ и токсичных отходов производства.

Химическое загрязнение подземных вод при газификации угольных пластов имеет локальное распространение и характеризуется допустимыми концентрациями вредных компонентов [1]. Вокруг действующих газогенераторов (за счет выноса влаги с отводимым горючим газом и откачки воды из выгазованного пространства) образуется глубокая депрессия подземных вод и их движение направлено к подземному газогенератору, то есть это обуславливает локальное загрязнение и оно практически не распространяется за пределы участка газификации. Наиболее опасными источниками загрязнения подземных вод являются отстойники конденсата. Их необходимо заменить емкостями с бетонированными стенками.

Вынимаемый уголь в камерах и получаемый от газификации газ реализуются потребителям по коммерческим ценам. Предложенный способ отработки угольных пластов (камерный с последующей газификацией угля оставленного в межкамерных целиках) является конкурентоспособным по сравнению с любым известным в настоящее время способом отработки угольных пластов. Поскольку он позволяет извлечь из недр все 100 % углесодержащие ресурсы.

Выводы:

1. Образующиеся после сжигании вещества не токсичны и надежно изолированы от окружающей среды оконтуривающими выработками, заполненными твердеющей закладкой. Получается

своеобразный саркофаг захоронения шлаков, образовавшихся при сжигании бактериологических, отравляющих веществ и токсичных отходов производства.

2. Предложенный способ уничтожения бактериологических, токсичных, в том числе и органических веществ и их отходов, надежный и низкозатратный. Затраты связаны только с доставкой и размещением указанных веществ в камерах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Крейнин Е. В., Дворникова Е.В.* Загрязняются ли подземные воды при газификации угольных пластов? – Москва: Уголь, 1993.- №4.

Коротко об авторах

Вареха Ж.П. – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник,
Тобагабулова Ж.Б. – младший научный сотрудник,
ТОО «ИПКОН», г. Караганда, Республика Казахстан.

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 10 симпозиума «Неделя горняка-2007».
Рецензент д-р техн. наук, проф. *Е.А. Ельчанинов.*

ДИССЕРТАЦИИ

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
БЕБЕНИН Владимир Юрьевич	Анализ забойных процессов в алмазном бурении с целью стабилизации работы породоразрушающего инструмента	25.00.14	к.т.н.
ФРОЛОВА Мария Сагитовна	Повышение эффективности опробования водоносного горизонта при использовании струйно-эрлифтного аппарата	25.00.14	к.т.н.