

УДК 628.542 (547.42)

**УТИЛИЗАЦИЯ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ОТХОДОВ - АКТУАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА**

Док.техн.наук А.К.Адрышев
Кан.техн.наук И.С.Тилегенов

В статье рассмотрены проблемы, связанные с утилизацией, обезвреживанием и захоронением промышленных отходов, причины низкого уровня использования твердых отходов г.Усть-Каменогорска по технологии обезвреживания, приведены результаты поиска земельных участков, перспективных под полигон для захоронения промтоходов.

Быстрый рост промышленности способствовал не менее быстрому увеличению объема отходов, ставших одним из основных источников загрязнения окружающей среды. Положение усугубляется тем, что большая часть промышленных отходов из-за отсутствия разработанных экономически приемлемых технологических методов утилизации и производственных мощностей по их использованию, скапливается на территориях предприятий либо вывозится на свалки, в большинстве своем неорганизованные и неконтролируемые. Наука и производство еще не располагают экономичными технологическими процессами переработки многих видов отходов, и потребуются достаточно продолжительный период времени для существенного сокращения количества отходов, связанных с совершенствованием технологических процессов.

На данном этапе необходимо обеспечить технически достижимые способы удаления, обработки и рационального уничтожения промышленных отходов, утилизация которых при сложившейся технологии не представляется возможной. Наиболее целесообразно и рационально устройство специальных полигонов для централизованного приема, обработки и захоронения отходов, что позволяет сочетать надежную охрану окружающей среды с экономичным расходованием земельных площадей, способствует улучшению благоустройства города, позволяет определять количественный и качественный анализ состава

промышленных отходов, необходимый для совершенствования технологии их переработки и максимальной утилизации.

Потребность в строительстве современного полигона с промышленными методами обезвреживания и переработки промышленных отходов г. Усть-Каменогорска вызвана следующими факторами:

- наличием токсичных элементов в не утилизируемых промстоках, хранящихся на промплощадках или городских свалках;
- неблагоприятными геологическими разрезами для складирования и хранения токсичных отходов в пределах городской черты;
- наличием токсичных микроэлементов в подземных водах водозаборного горизонта города;
- несоответствием существующих условий хранения промстоков требованиям санитарных правил, которые предусматривают соответствующее хранение на специализированных полигонах, удаленных не менее чем на 3000 м от жилой застройки [1].

Усть-Каменогорск является крупным промышленным городом с различными отраслями производства: цветной металлургией, машиностроением, теплоэнергетикой, электротехнической и легкой промышленностью, промышленностью строительных материалов и другими, что предопределяет состав отходов, их свойства и характер воздействия на окружающую среду. С целью правильного выбора природоохранных мероприятий в научно-исследовательской лаборатории охраны и оздоровления окружающей среды ВКТУ были собраны и изучены данные по объемам образования, накопления и повторного использования промышленных отходов, определены объемы токсичных компонентов для оценки степени экологического влияния их на окружающую среду. Сбор данных производился путем рассылки на предприятия города Усть-Каменогорска специально разработанной формы (составленной на основе формы №4 "Отходы" статистической отчетности), с последующей обработкой полученных материалов и уточнением их натурными и лабораторными исследованиями.

Наибольшее количество (по массе) составляют отходы цветной металлургии (шлаки, шламы, кеки, возгоны и др.) - 44,1%, большая часть которых из-за содержания в своем составе ценных компонентов, хранится на территориях предприятий. Однако такой способ хранения нецелесообразен по экологическим соображениям, т.к. для переработки сырья применяются токсичные реагенты, загрязняющие отходы, либо токсичными являются остаточные содержания самих металлов. Вторым видом многотоннажных отходов являются шлаки и золы ТЭЦ - 30%. Около 60% отходов складывается на промплощадках предприятий или за их пределами и вывозится на различного рода свалки. Около 15% отходов можно вывозить на свалки только после предварительной нейтрализации и обезвреживания, превратив их в категорию инертных веществ и, таким образом, исключив отрицательное воздействие отходов на окружающую среду. В противном случае под воздействием ат-

М. Сурож

мосферных осадков, ветра и грунтовых вод возможно распространение вредных примесей на значительные расстояния.

Из общего количества отходов не утилизируемые, подлежащие обезвреживанию и захоронению на специализированном полигоне за пределами города составляют более 104 тыс. т/год, включая токсичные отходы. Утилизации подвергаются некоторые отходы цветной металлургии (около 30%), большая часть отходов переработки древесины, отходы черных и цветных металлов, отработанные нефтяные масла и некоторые другие. Чрезвычайно низок уровень использования зол и шлаков ТЭЦ (3,3%).

Низкий уровень использования твердых отходов объясняется отсутствием оборудования для переработки многих видов отходов или их подготовки для переработки на предприятиях других отраслей; экономически обоснованных методик расчета эффективности переработки отходов с учетом экологических требований, а также экономического стимулирования предприятий; оперативной информации об объемах образующихся отходов, их физико-химических свойствах и методах использования.

Многие виды крупнотоннажных отходов не отнесены к категории товарной продукции соответствующих отраслей промышленности, т.к. отсутствуют требования к ним, как к сырью для других отраслей, где возможно их использование. Экономические расчеты свидетельствуют о высокой эффективности применения золы и шлаков тепловых электростанций для производства различных строительных материалов. Однако, несмотря на то, что свойства золошлаковых отходов изучены достаточно полно и разработаны технологические процессы их использования, уровень использования золы и шлаков в городе составляет чуть более 3%. Одна из причин этого заключается в необходимости решения целого комплекса вопросов, связанных с ликвидацией золошлакоотвалов и их переработкой в строительные материалы:

транспортирование, строительство золопогрузочных устройств и установок по раздельному сбору зол и шлаков на ТЭЦ, разработка технических условий на их применение (с учетом химического состава, неоднородности и т.д.). Определенную трудность представляет предотвращение распыления и распространения золы и шлаков в окружающую среду.

Однако, даже при полном решении проблем связанных с утилизацией некоторых отходов, пятая часть общего их объема относится к не утилизируемой и содержит в своем составе токсичные компоненты. Эти отходы подлежат вывозу за пределы города для обезвреживания и захоронения на полигоне.

По технологии обезвреживания все промышленные отходы г. Усть-Каменогорска можно разделить на четыре группы:

1. Негорючие твердые отходы (шлаки, кеки, хвосты от обогащения руд, отходы минераловатного производства и т.д.).

II. Горючие твердые отходы (отходы древесины, текстильных материалов, резиносодержащие, и бумажные отходы).

III. Горючие жидкие промышленные отходы (отработанные масла в смеси с ветошью и грязью, отработанное горючее, загрязненное различными веществами, загрязненные растворители).

IV. Негорючие жидкие отходы, содержащие органические и неорганические соединения (отработанная кислота, отходы гальванических производств, эмульсии типа "масло в воде").

Анализ способов обезвреживания промышленных отходов позволяет рекомендовать следующие из них по группам [2].

Негорючие твердые отходы (I группа) целесообразно обезвреживать методом захоронения в котлованах, вырытых в толще плотных водоупорных глин. Захоронение отходов в такие котлованы создает предпосылки для локального накопления твердой части отходов и в дальнейшем имеет немаловажное значение для извлечения из них наиболее ценных компонентов.

Наиболее рациональным способом обезвреживания отходов II группы - сжигание их в камерных печах с утилизацией тепла для обезвреживания негорючих жидких отходов.

Широко распространен в мировой практике термический метод обезвреживания жидких горючих отходов (III группа) в специальных установках с утилизацией тепла для обезвреживания жидких отходов, содержащих минеральные и органические примеси.

Для обезвреживания жидких негорючих отходов (IV группа) можно рекомендовать два способа: захоронение отходов в толще глины и обезвреживание в термических установках за счет тепла, выделяющегося при сжигании горючих отходов. Образующаяся при сжигании смесь механических и минеральных примесей подлежит захоронению.

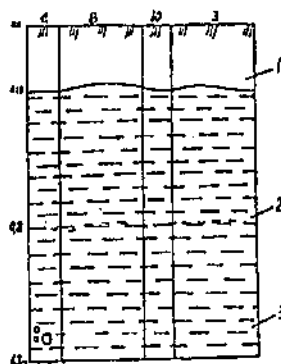
Химический способ обезвреживания применяется для жидких отходов, содержащих неорганические примеси, взаимно нейтрализующие друг друга (щелочные и кислотные). При этом способе непосредственному захоронению подвергают лишь выпавшие в осадок шламы, гидроокиси и соли тяжелых металлов, а основная масса отходов, в виде обезвреженной и осветленной жидкой фазы, подается насосом на испарение: летом - на специальные площадки, зимой - в термическую установку. Термический способ обезвреживания необходимо предусматривать на полигонах для обезвреживания жидких горючих отходов и возможного круглогодичного обезвреживания жидких негорючих отходов.

При описанной схеме обезвреживания отходов максимально реализуются возможности обезвреживания одних отходов другими - при смешивании жидких отходов в котловане происходит их нейтрализация, а за счет тепла образующегося при сжигании горючей части отходов, обезвреживаются негорючие жидкие отходы.

Изучение фондовых материалов производственного объединения "Востокказгеология" [3, 4] показало, что в прилегающих к г.Усть-Каменогорску районах, в радиусе до 50-100 км имеются более 20 участков с линзами плотных неогеновых глин, перспективных под полигон токсичных промышленных отходов (ТПО), площади которых совершенно не изучены (не разведаны бурением) относительно размеров и формы линз неогеновых глин ни в плане, ни в разрезах. Линзы глин подтверждены лишь отдельными скважинами, которые в разные годы бурились с целью поиска неогеновых керамзитовых глин и пресных подземных вод для водоснабжения сельского населения. Большинство из этих участков занято под пропашные культуры, только отдельные - под пастбища.

Из обследованных под полигон ТПО земельных участков наиболее перспективным представляется участок «Сухая балка», площадью около 100 га, расположенный в 40 км от г.Усть-Каменогорск и в 8 км южнее с.Завидного. На участке было пройдено два шурфа. Шурф №2 (рис. 1), пройденный до глубины 1,3 м вскрыл под почвенным слоем, мощностью 0,25 м, неогеновую красно-бурю плотную тугопластичную глину, подошва которой не подсечена.

Зарисовка стенок шурфа СБЦ-2 участка «Сухая балка»



1 - почва черноземная с корнями травы; 2 - глина неогеновая плотная вязкая красно-буря с черными пятнами и жилками гумификации; 3 - глина неогеновая плотная вязкая красно-буря. МВ 1:10, МГ 1:50

Рисунок 1

Компрессионная кривая замоченной глины пробы СБШ-2 участка
«Сухая балка»



δ - нормальная распределенная нагрузка;
 e - коэффициент пористости

Рисунок 2

При помощи режущих колец и заполнением бюксы были отобра-
ны пробы неогеновой глины и определены объемная масса твердых
частиц, естественная влажность на границе текучести, влажность на
границе раскатывания, набухание, компрессионная кривая грунта, ко-
эффициент фильтрации. Проведен расчет объемной массы скелета
грунта, коэффициент пористости, числа пластичности, показателя кон-
систенции. Результаты исследований физических и водно-физических
свойств приведены в таблице 1 и на рис. 2.

Таблица 1

Инженерно-геологические (физические и водно-физические)
свойства глинистых грунтов участка «Сухая балка»

Наименование показателей	Единица измерения	Численные значе-
объемная масса гру нта, γ	г/см ³	1,87
объемная масса твердых частиц, γ_s	то же	2,71
объемная масса скелета грунта. γ_{sc}	г/см ³	1,59
лажность грунта, W	доли единицы	0,19
оэффициент пористости, e	доли единицы	0,7

Продолжение таблицы

ажностиа границе текучести, W_L	то же	0,38
Влажность на границе раскатывания, W_p	-//-	0,18
Число пластичности, W_n	-//-	0,20
Показатель консистенции, $И$	-//-	0,05
Набухание, W	%	
Коэффициент фильтрации, K_f	см/сек	0,0000002
	см/сут	0,017

На основании проведенных исследований под полигон ТПО предложен земельный участок «Сухая балка», дана геологическая и гидрогеологическая характеристика местности, составлен генеральный план полигона с размещением основных зданий, сооружений и коммуникаций, разработаны технологические карты производства работ [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Санитарные правила проектирования, строительства и полигонов захоронения не утилизируемых промышленных Недр, 1977.
2. Титов А.П., Кривега С.Е., Беспмятников Г.П. Обезвреживание промышленных отходов. - М.: Стройиздат, 1980.
3. Кирпиченков Н.Я., Назмаева Л.П. Отчет о результатах поисков подземных вод для водоснабжения хозцентров Таврического, Уланского, Самарского районов ВКО за 1979 год. - Усть-Каменогорск, 1980.
4. Кравченко М.М., Жукова А.А. Отчет о поисках и предварительной разведке керамзитового сырья в районе г.Усть-Каменогорска, проведенных в 1972-1976 гг. - Усть-Каменогорск, 1976.
5. Адрышев А.К., Лазарев А.И. Проведение исследований и разработка природоохранных рекомендаций по оздоровлению жилой и производственной среды г.Усть-Каменогорска. - Усть-Каменогорск: УКСДИ, 1989.

ӨНДІРІСТІК ҚАЛДЫҚТАРДЫ ПАЙДАЛАНУ ЖӘНЕ ЗИЯНСЫЗДАНДЫРУ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕ

Техн.ғыл.докт. А.Қ.Адрышев
Техн.ғыл.канд. И.С.Тілегенов

Бұл мақалада өндірістік қалдықтарды пайдалану, зиянсыздандыру оларды төменгі деңгейдегі себептері, Өскемендегі өндірістік қалдықтардың сипаттамалы тізімге алынуы, қалдықтарды көмуге ыңғайлы жер аумағын іздеу қарастырылған.