

# 12

## глава

### ОТХОДЫ

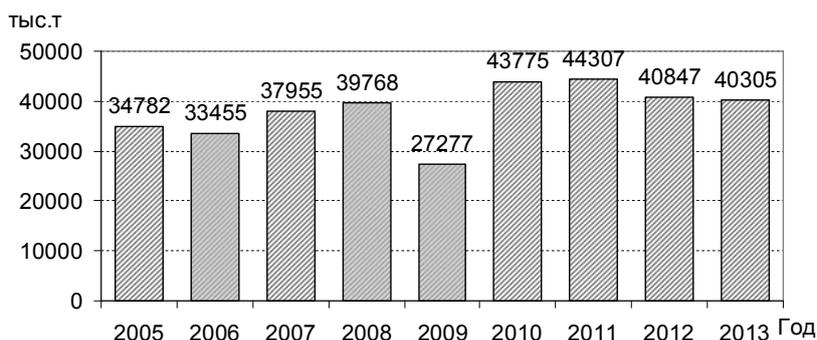
#### **12.1. Образование отходов**

##### ***Отходы производства***

В 2013 г. в Беларуси образовалось 40,3 млн т отходов производства, что на 1,3% меньше, чем в предыдущем году (рис. 12.1). Такая тенденция характерна для отходов производства в последние три года и обусловлена главным образом уменьшением годового выхода галитовых отходов и шламов галитовых глинисто-солевых на ОАО «ПО «Беларуськалий». Их объем в 2013 г. составил 22,15 млн т (в 2012 г. и 2011 г. – 25,5 и 28,9 млн т соответственно). Несмотря на то, что доля этих отходов снижается, они все еще составляют более половины (55%) от общей массы образующихся в стране отходов. Наряду с галитовыми отходами наиболее значительные объемы образования крупнотоннажных отходов приходились также на фосфогипс – 657,5 тыс.т и вскрышные породы – свыше 5,0 млн т.

Если рассматривать образование отходов производства без учета отходов переработки калийных руд, то в 2013 г. их объем достиг 18152 тыс.т (табл. 12.1) и увеличился по сравнению с предыдущим годом на 18,4%, в первую очередь, за счет увеличения

годового выхода пород вскрышных, объем образования которых в 2013 г. превысил 5,0 млн т (2012 г. – 3,9 млн т).



**Рис. 12.1.** Динамика образования отходов производства в 2005–2013 гг. (по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь)

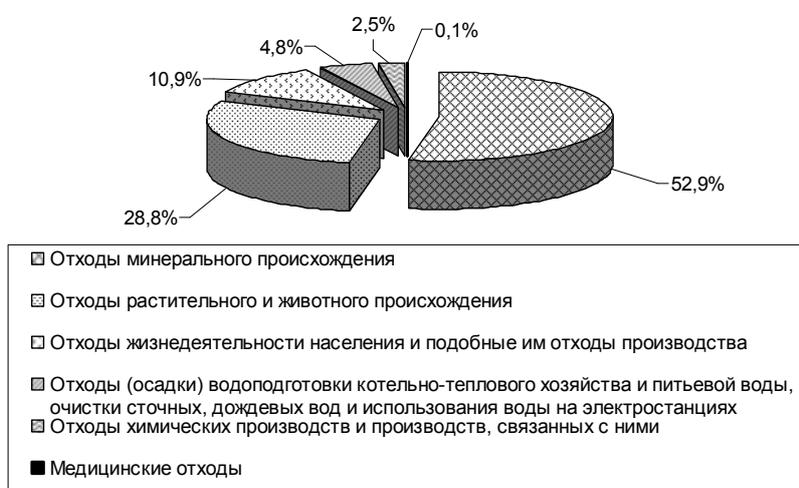
**Таблица 12.1**  
Образование, использование и удаление производственных отходов по областям Беларуси и г.Минску в 2013 г. (без учета галитовых отходов и глинисто-солевых шламов), тыс.т

Область	Образовано	Использовано, передано	Удалено**	Наличие на предприятиях в конце года
Брестская	1412	1221	209	527
Витебская	843	553	301	701
Гомельская	2994	7020	648	25052
Гродненская	2196	1404	856	2228
г.Минск	2397	1162	1240	1961
Минская	5202*	4957	286	2200
Могилевская	3109	2828	497	4344
Республика Беларусь	18152	19145	4037	37013

\*Незначительные расхождения в данных объясняются округлением. \*\*На хранение, захоронение, обезвреживание.

В 2013 г. образовалось 1437 видов отходов с широким спектром морфологических и химических свойств. Структура образования (без учета галитовых отходов и глинисто-солевых шламов) была следующей: отходы минерального происхождения – 9606 тыс.т (52,9%), отходы растительного и животного происхож-

дения – 5228 тыс.т (28,8%), отходы (осадки) водоподготовки котельно-теплового хозяйства и питьевой воды, очистки сточных, дождевых вод и использования воды на электростанциях – 1971 тыс.т (10,9%), отходы жизнедеятельности населения и подобные им отходы производства – 860 тыс.т (4,8%), отходы химических производств и производств, связанных с ними – 470 тыс.т (2,5%) и медицинские отходы – 9 тыс.т (0,1%) (рис. 12.2).



**Рис. 12.2. Структура образования отходов производства в 2013 г. (без учета галитовых отходов и шламов галитовых глинисто-солевых)**

Доля вскрышных пород в общем объеме образования строительных отходов (6742,5 тыс.т) увеличилась до 75%. В целом по стране объем образования строительных отходов (без учета вскрышных пород) вырос по сравнению с 2012 г. на 19,7% и составил 1703 тыс.т (табл. 12.2). Значительный объем образования строительных отходов приходился на смешанные отходы строительства, сноса зданий и сооружений (20,7%), отходы от разборки зданий (18,7), бой железобетонных изделий (14,1), асфальтобетон от разборки асфальтовых покрытий (17,0) и бой кирпича керамического (7,3), бой бетона и бетонных изделий (12,0%). Суммарная доля перечисленных отходов составляла 89,8% годового объема образования строительных отходов в Беларуси.

**Таблица 12.2**

**Структура образования, использования и захоронения строительных отходов производства в 2013 г.**  
(без учета вскрышных пород)

Наименование отходов	Образование		Использовано		Захоронено	
	тыс.т	% от общего объема образования строительных отходов	тыс.т	% от объема образования (индекс использования)	тыс.т	% от общего объема захоронения строительных отходов
1	2	3	4	5	6	7
Древесные отходы строительства	9,8	0,6	7,4	75,5	1,5	0,3
Отходы рубероида	19,1	1,1	7,1	37,2	8,4	1,6
Бой керамической плитки	1,8	0,1	0,3	16,7	1,6	0,3
Бой кирпича керамического	124,3	7,3	89,9	72,3	30,7	5,8
Остатки асфальта и асфальтобетонной смеси без содержания дегтя	19,0	1,1	19,6*	100	0,0	0,0
Асфальтобетон от разборки асфальтовых покрытий	289,8	17,0	274,5	94,7	1,1	0,2
Отходы бетона	80,6	4,7	68,5	84,9	1,7	0,3
Строительный щебень	8,1	0,5	13,7*	100	0,4	0,1
Отходы керамзитобетона	1,7	0,1	0,8	47,1	0,9	0,2
Отходы мелких блоков из ячеистого бетона	51,3	3,0	8,4	16,4	1,5	0,3

Продолжение таблицы 12.2

	1	2	3	4	5	6	7
Некондиционные бетонные конструкции и детали	2,9	0,2	5,4*	100	0,0	0	
Бой изделий из ячеистого бетона	18,5	1,1	16,9	91,4	1,2	0,2	
Бой бетонных изделий	123,3	7,3	92,6	75,1	1,5	0,3	
Бой железобетонных изделий	239,9	14,1	194,3	80,9	4,4	0,8	
Отходы плит минераловатных, минеральная вата загрязненная	5,1	0,3	1,1	21,6	2,8	0,6	
Отсев камней рядовой необогащенный	9,3	0,5	7,1	76,3	0,0	0	
Отходы предварительного грохочения	14,0	0,8	12,4	88,6	0,0	0	
Отходы от разборки зданий	318,4	18,7	65,6	20,6	253,1	48,5	
Бетонные стеновые изделия, столбы, черепица бетонная испорченные или загрязненные	1,2	0,1	0,9	75,0	0,4	0,1	
Смешанные отходы строительства, сноса зданий и сооружений	352,6	20,7	146,0	41,4	206,6	39,6	
Прочие	12,3	0,7	44,0*	100	4,2	0,8	
Всего	1703,0	100	1076,5	63,2	522,0	100	

\*Использованы ранее накопленные отходы.

Образование отходов производства в Беларуси неравномерно. Без учета галитовых отходов и глинисто-солевых шламов по объему образования отходов в 2013 г. лидировала Минская область (28,7%), на Могилевскую область приходилось 17,1%, Гомельскую – 16,5, г.Минск – 13,2, Гродненскую – 12,1, Брестскую – 7,8 и Витебскую область – 4,6%.

Во всех областях и г.Минске основные объемы образования отходов определяются суммарными объемами отходов по отходообразующим предприятиям (менее 15). В частности, согласно статистическим данным за период 2006–2013 гг. свыше 70% отходов в Брестской области образуется на Брестском КУП ВКХ «Водоканал», ОАО Жабинковский сахарный завод», в филиале «Ивацевичский спиртзавод», ЗАО «Пинскдрев», филиале «Бродницкий крахмальный завод», ГУПП «Березовское ЖКХ», ОАО «Березовский комбинат силикатных изделий», ОАО «Ивацевичдрев», ОАО «Лунинецлес», ОАО «Белсоллод»; около 77% в Могилевской области – на ПРУП «Белорусский цементный завод», РУП «Завод газетной бумаги», ОАО «Фандок», ОАО «Могилевский ЗИВ», Костюковичский спиртзавод, Бобруйский РУП «Гидролизный завод».

### ***Опасные отходы производства***

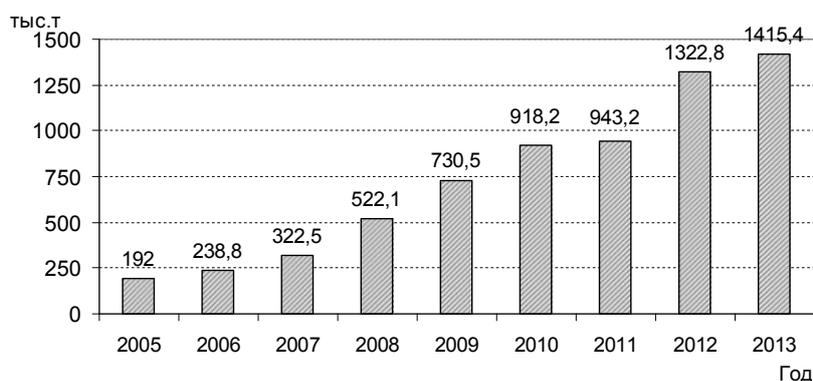
В 2013 г. объем образования на предприятиях Беларуси отходов 1–4 классов опасности составил 29014,3 тыс.т (табл. 12.3), из них 95% приходилось на отходы 4 класса опасности.

Отходы 1–3 классов опасности образуются преимущественно на предприятиях химического и машиностроительного профиля и при эксплуатации транспорта. В их числе – отходы гальванических производств (осадки, шламы); отработанные аккумуляторы; отработанные масла и нефтесодержащие шламы; загрязненные грунты; отходы резинотехнических изделий; минеральные шламы (асбоцементный, серный, шлифовки стекла, карбидный, цинкосодержащий, промывки нерудных материалов и др.); металлические шламы (металлошлифовальный, железосодержащий, шламы стали в смазочно-охлаждающей жидкости), отходы лакокрасочных материалов; отработанные щелочи, растворы и органические растворители и иное. Динамика образования отходов производства 1–3 классов опасности приведена на рисунке 12.3.

**Таблица 12.3**  
**Образование, использование и удаление отходов производства**  
**1–4 классов опасности в 2013 г., тыс.т**

Класс опасности	Образовано	Использовано, передано*	Удалено**
1 класс	10,57	9,64	1,21
2 класс	13,18	6,59	6,72
3 класс	1391,67	1075,44	759,04
Всего 1–3 класс*	1415,4	1091,7	767,0
4 класс	27598,86	9184,17	22848,02
Всего 1–4 класс*	29014,3	10275,8	23615,0

\*Незначительные расхождения в данных объясняются округлением; \*\*На хранение, захоронение, обезвреживание.



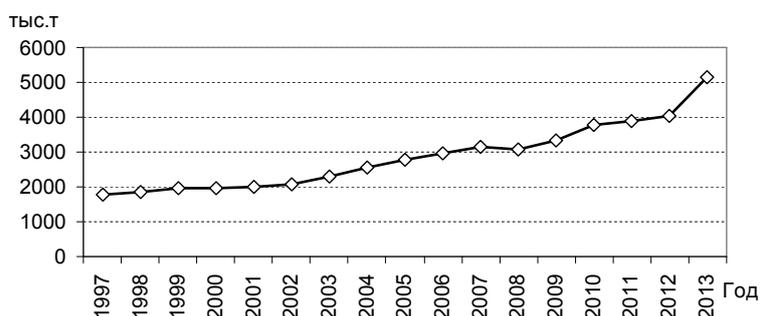
**Рис. 12.3.** Динамика образования отходов производства 1–3 классов опасности на территории Беларуси в 2005–20013 гг. (по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь)

### **Коммунальные отходы**

К коммунальным отходам относятся отходы потребления, а также отходы производства, включенные в утверждаемый Минжилкомхозом Республики Беларусь перечень отходов, удаление которых организуют местные исполнительные и распорядительные органы. В 2013 г. собрано 5145 тыс.т коммунальных отходов.

В последние 15 лет в Беларуси наблюдается постоянный рост объема образования коммунальных отходов (рис. 12.4). Показатель удельного образования твердых коммунальных отходов (ТКО) за этот период увеличился с 0,485 кг/чел. в день до

1,5 кг/чел. в день, т.е. почти в 3 раза и приблизился к величине, характерной для стран Евросоюза (0,85–1,7 кг/чел. в день). По экспертным оценкам, за последние годы в составе коммунальных отходов заметно увеличилась доля полимерных материалов и отходов от упаковок, а также отходов стекла.



**Рис. 12.4.** Динамика образования коммунальных отходов на территории Беларуси в 1997–2013 гг.

Информация о сборе и вывозе твердых коммунальных отходов в разрезе областей в 2013 г. приведена в таблице 12.4. Лидерами по образованию коммунальных отходов являются г.Минск и Минская область.

**Таблица 12.4**  
**Сбор и вывоз твердых коммунальных отходов в 2013 г., тыс.т**

Область	Сбор и вывоз ТКО		
	всего	от населения	от предприятий
Брестская	577,4	270,0	228,4
Витебская	594,3	375,1	128,0
Гомельская	775,8	532,8	114,1
Гродненская	535,8	321,4	145,9
г.Минск	1226,2	992,2	234,0
Минская	838,6	533,3	176,1
Могилевская	596,6	388,8	113,9
Республика Беларусь	5144,7	3413,7	1140,4

В 2013 г. в Беларуси образовалось 3414 тыс.т отходов потребления, которые составляют основную часть (66%) коммунальных отходов. К ним относятся отходы, образующиеся в процессе

жизнедеятельности человека, не связанной с осуществлением экономической деятельности, отходы, образующиеся в гаражных кооперативах, садоводческих товариществах и иных потребительских кооперативах, а также уличный и дворовый смет, образующийся на территориях общего пользования населенных пунктов.

## **12.2. Управление отходами**

Основной принцип управления отходами заключается в уменьшении объемов образования отходов и предотвращении их вредного воздействия на окружающую среду, здоровье граждан, имущество, находящееся в собственности государства, имущество юридических и физических лиц, а также максимальном вовлечении отходов в гражданский оборот в качестве вторичного сырья. Как последнее средство, отходы необходимо безопасно удалить, что чаще всего означает захоронение на полигонах твердых коммунальных отходов (ТКО) или мини-полигонах.

**Использование отходов производства.** Уровень использования отходов производства в 2013 г. достиг максимальной величины с 2005 г. и составил 49,8%. На нужды самих предприятий использовано 40,9% общего количества использованных отходов, а 59,1% – переданы другим предприятиям, реализованы или экспортированы для дальнейшего использования (рис. 12.5).

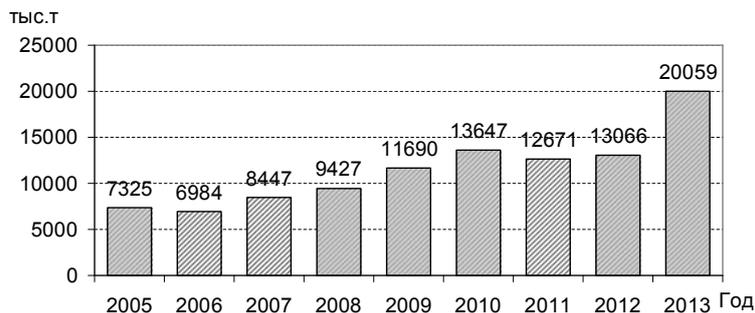
Динамика использования отходов производства в 2005–2013 гг. приведена на рисунке 12.6.

В настоящее время наиболее полно используются отходы растительного и животного происхождения за счет переработки отходов производства вкусовых продуктов, обработки и переработки древесины, бумаги и картона. Отходы производства пищевых и вкусовых продуктов используются в сельском хозяйстве. Например, отходы дробины солодовой (пивной) и отходы солода (ростки) полностью передаются на корм скоту. Отходы обработки и переработки древесины передаются гидролизному заводу, сельскохозяйственным предприятиям, сжигаются для получения энергии и др.

В общем объеме использования отходов минерального происхождения (12945 тыс.т) доля вскрышных пород составляет 38,5% (4983,3 тыс.т). Вскрышные породы практически в полном объеме применяются для засыпки карьеров и восстановления нарушенных земель.



**Рис. 12.5.** Структура использования отходов производства в 2013 г.



**Рис. 12.6.** Динамика использования отходов производства в 2005–2013 гг. (по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь)

В блоке отходов химических производств и производств, связанных с ними, высоким уровнем использования характеризуются отходы синтетических и минеральных масел. В 2013 г. на предприятиях образовалось 24,95 тыс.т отработанных масел, уровень использования которых достаточно велик и составляет 89,1%; лишь незначительная часть (0,8%) обезвреживается, остальные неиспользованные отработанные масла направляются на хранение для последующего использования.

Свыше 21% образующихся отработанных масел, используется на предприятиях для получения энергии; 41 – на производство продукции; остальные 38% – на собственные нужды предприятий для выполнения работ и оказания услуг.

Кроме сжигания отработанных масел для получения энергии, в Беларуси применяется порядка двадцати различных технологий по использованию, переработке и обезвреживанию отходов нефтепродуктов и отработанных масел.

Более половины зарегистрированных объектов (68%) приходится на котельные, печи, воздухонагреватели, которые сжигают отходы нефтепродуктов, в основном смеси отработанных масел, для получения тепловой энергии, т.е. в целях отопления производственных помещений и на подогрев воды. Основная часть таких объектов принадлежит ТРУП «Белорусская железная дорога».

С целью снижения нагрузки на окружающую среду, решения проблемы эффективного обращения с нефтесодержащими отходами, получения из них качественного топлива на промывочно-пропарочной станции (ППС) Барбаров Гомельского отделения БЖД построен комплекс по переработке нефтесодержащих отходов. Комплекс предназначен для переработки и утилизации жидких, полужидких, и твердых нефтешламов, образующихся в процессе подготовки вагонов под налив нефтепродуктов; очистки сооружений и обустройств; очистки загрязненных нефтью щебня и грунта, собранных на железнодорожных путях, территориях других предприятий отделения в результате разлива и перекачки нефтепродуктов. Предприятие получает котельно-печное топливо для собственных нужд и для реализации сторонним потребителям. Производительность установки по твердым, полужидким и жидким нефтешламам составляет 1700 м<sup>3</sup>/год, а также позволяет перерабатывать до 9,5 тыс.м<sup>3</sup>/год отсепарированных нефтепродуктов.

Утилизация отработанного масла является положительным фактором для окружающей среды и экономики по ряду причин:

1. При регенерации отработанного масла используется только треть энергии, используемой при переработке сырой нефти в смазочное масло.

2. Для производства 1 л нового высококачественно смазочного масла требуется 67,2 л сырой нефти и только 1,6 л отработанного масла. Один литр отработанного масла, утилизированного для топлива, содержит около 40 МДж энергии.

Высоким уровнем использования характеризуются строительные отходы, образующиеся при производстве строительных материалов, деталей и конструкций, такие как асфальтобетон от

разборки асфальтовых покрытий и остатки асфальта и асфальто-бетонной смеси без содержания дегтя, некондиционные бетонные конструкции и детали, строительный щебень, отходы предварительного грохочения, бой изделий из ячеистого бетона, отходы бетона, бой бетонных и железобетонных изделий и иное. Часть строительных отходов использовалась на рекультивацию карьеров, благоустройство промплощадок и подсыпку дорог. Переработка осуществлялась непосредственно на самих предприятиях – источниках образования отходов.

Другие виды отходов использовались в меньшей степени (рис. 12.7). Так, из общего количества образовавшихся в 2013 г. отходов производства остались неиспользованными 4037,1 тыс.т (без учета отходов калийного производства).



**Рис. 12.7. Соотношение объемов образовавшихся и неиспользованных отходов производства различных видов в 2013 г. (без учета галитовых отходов и глинисто-солевых шламов)**

К отходам минерального происхождения с низким уровнем использования либо неиспользуемым следует отнести землю формовочную горелую, золы и шлаки сжигания отходов и топочных установок, отходы фасонно-литейных цехов, шлифовальных и полировальных материалов, металлические шламы, минеральные остатки от газоочистки, отходы изделий теплоизоляционных асбестосодержащих, песок загрязненный органическими и неорганическими веществами, бой шифера и иное. Практически не используются отходы жизнедеятельности населения и подобные им отходы производства.

Неиспользованные отходы вывозятся на объекты захоронения или накапливаются на территории предприятий. Среди вывозимых на захоронение преобладают отходы производства, подобные отходам жизнедеятельности населения, отходы от уборки территорий промышленных предприятий, а также отходы минерального происхождения в виде отходов литейно-фасонных цехов, различных строительных отходов и лома огнеупорных изделий, отходов сухой уборки гаражей, автостоянок, мест парковки транспорта, минеральных шламов и др.

**Использование коммунальных отходов.** Одной из самых важных проблем в области обращения с отходами является их использование в качестве вторичных материальных ресурсов (ВМР). Исходя из состава коммунальных отходов и процентного содержания в них ВМР, потребность во вторичном сырье перерабатывающих предприятий может быть удовлетворена полностью. В 2013 г. заготовлено 456,5 тыс.т ВМР (табл. 12.5).

**Таблица 12.5**  
**Заготовка вторичных материальных ресурсов в 2013 г., тыс.т**

Область	Заготовлено ВМР
Брестская	57,3
Витебская	44,1
Гомельская	86,8
Гродненская	47,5
г. Минск	128,2
Минская	38,3
Могилевская	54,3
Республика Беларусь	456,5

В Беларуси созданы условия для вовлечения ВМР в хозяйственный оборот. В настоящее время действуют следующие механизмы:

- система приемных (заготовительных) пунктов Белкоопсоюза, концерна «Белресурсы», Минжилкомхоза;
- отдельный сбор отходов от населения;
- сортировочные станции коммунальных отходов.

Традиционной формой извлечения ВМР из состава отходов является заготовительная система потребительской кооперации, которая занимает лидирующее положение по сбору макулатуры, тряпья и стекла. Это наиболее распространенные ВМР для населения с точки зрения закупочных цен. По состоянию на 0.1.01.2014 г. зарегистрировано 894 пункта сортировки и досортировки отдельно собранных отходов мощностью 450 т/год, из них 798 – стационарных и 96 передвижных пунктов. Данные по объемам заготовки ВМР в 2013 г. в разрезе областей представлены в таблице 12.6.

**Таблица 12.6**  
**Заготовка различных видов вторичных материальных ресурсов в 2013 г., тыс.т (по данным ГУ «Оператор ВМР»)**

Область	ВМР				
	отходы бумаги и картона	отходы стекла	текстильные отходы	изношенные шины	полимерные отходы
Брестская	34,0	13,1	2,2	4,1	3,9
Витебская	29,0	4,8	2,2	4,1	4,0
Гомельская	49,2	18,1	3,1	5,5	10,9
Гродненская	22,9	16,1	1,3	4,3	2,9
г.Минск	98,4	14,9	0,9	6,1	7,9
Минская	22,5	5,7	1,9	3,2	2,6
Могилевская	28,4	10,5	0,7	9,7	5,0
Республика Беларусь	284,4	83,2	12,3	37,0	37,2

Создание станций сортировки позволяет полностью интегрироваться в действующую схему сбора, вывоза и обезвреживания отходов от населения, а также дает возможность полностью механизировать процесс разделения отходов, устанавливать оборудование для предварительной подготовки ВМР к переработке (мойки, дробилки, пресса и т.д.), уплотнять отсортированные отходы, подлежащие захоронению.

В 81 районах созданы пункты сортировки и досортировки вторичных материальных ресурсов. Планируется строительство объектов по сортировке и переработке ТКО в Минске, Витебске, Гродно, Борисове, Бобруйске и Орше.

С целью более эффективного извлечения вторичных материальных ресурсов из коммунальных отходов построены мусороперерабатывающие заводы в Гомеле, Могилеве, Новополоцке, Бресте и Барановичах. Имеющиеся в Беларуси мусороперерабатывающие предприятия в силах справиться лишь менее чем с 15% коммунальных отходов. Остальной мусор просто захоранивают на специальных полигонах ТКО.

**Обезвреживание отходов производства.** Свойства большинства отходов не позволяют с достаточной эффективностью осуществить их возврат в сферу производства или безопасное захоронение. В связи с этим требуется применение различных методов обезвреживания отходов. В 2013 г. в Беларуси обезврежено 238,1 тыс.т отходов производства. Наиболее применяемыми методами являются термическое и химическое обезвреживание.

Около 99% (116,5 тыс.т), обезвреживаемых термическим способом отходов, составляют отходы химических производств и производств, связанных с ними, и только около 1% приходится на отходы растительного происхождения и медицинские отходы.

Основной объем (свыше 97%) отходов, обезвреживаемых термическим методом, приходится на предприятия Гродненской (ОАО «Гродно Азот» – около 107,4 тыс.т или 94%) и Могилевской (ОАО «Могилевхимволокно» – 3,8 тыс.т или 3%) областей.

Химическим способом обезврежено 108,4 тыс.т отходов или более 45,5% от общего объема обезвреживаемых в стране отходов; остальными методами (физико-химическая переработка, биологическая обработка, электрохимический способ) обезвреживается только 5,5%.

По мнению экспертов, термическое обезвреживание отходов (сжигание) имеет ряд недостатков:

– при работе сжигательного устройства образуются опасные выбросы в форме диоксинов. Стокгольмская Конвенция включает сжигание отходов в список основных источников поступления диоксинов в окружающую среду. Это вносит вклад в общее негативное восприятие населением сжигания, что часто является главным фактором против строительства новых сжигательных устройств;

– сжигание медицинских отходов ответственно примерно за 10% от общего количества ртути, поступающей в окружающую среду в результате хозяйственной деятельности человека;

– при сжигании образуется зола, которая по весу составляет около 25% от первоначального объема отходов. Поскольку в этой золе очень высокое содержание токсичных соединений и тяжелых металлов, ее нельзя захоронить на объектах размещения коммунальных отходов. Следовательно, в результате сжигания одних отходов, образуются другие, у которых концентрация загрязнителей намного выше;

– сжигание, кроме того, является относительно дорогой технологией для утилизации отходов. Капитальные затраты на сжигательное устройство высоки, а дополнение в виде газоочистного оборудования приводит к еще большему возрастанию капитальных затрат. Вследствие требования наличия обученного и опытного персонала возрастают также и эксплуатационные затраты.

Одним из наиболее перспективных направлений термического обезвреживания отходов является применение плазменных методов. Плазмо-термическая переработка отходов характеризуется полным разрушением материала отходов и уничтожением вредных веществ. Любые органические и неорганические вещества могут быть утилизированы в плазме при высокой температуре, которая достигается применением электродуговых генераторов плазмы – плазмотронов. Плавление зольного остатка позволяет получить химически инертные остеклованные вещества.

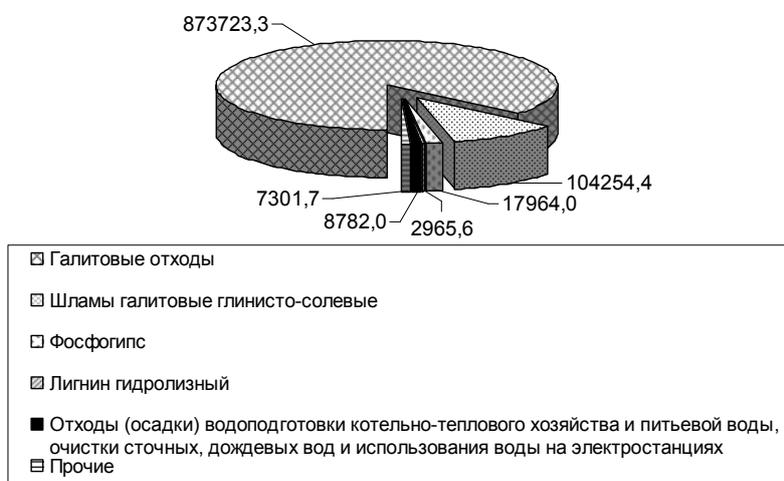
Наиболее перспективным вариантом данной технологии, которая в последнее время активно разрабатывается в США, Германии и Японии (фирмы «Вестингауз», «Плазма ЭнерджиКорпорейшн» (США), «NUKEN» и «Siemens» (Германия), Prometron (Япония), Лаборатория INEL (США) и др.), является использование электродуговых плазменных печей. Опыт в области разработки аналогичных плазменных аппаратов для переработки различных промышленных, бытовых, радиоактивных и медицинских отходов имеется также в Институте тепло- и массообмена Национальной академии наук Беларуси (ИТМО НАН Беларуси).

**Накопление отходов производства.** Объем накопленных отходов на объектах хранения (в ведомственных местах хранения и на территории предприятий) увеличился в 2013 г. на 1,8% и составил на конец года около 1015 млн т. Наибольшие объемы накопления характерны для галитовых отходов и глинисто-солевых шламов, количество которых в солеотвалах и шламохранилищах

приведено в таблице 12.7, а также фосфогипса и лигнина гидролизного (рис. 12.8).

**Таблица 12.7**  
**Количество отходов производства калийных удобрений в  
солеотвалах и шламохранилищах ОАО «Производственное  
объединение «Беларуськалий», тыс.т**

Год	Общее количество галитовых отходов в солеотвалах	Общее количество глинисто-солевых шламов
1995	530718,0	62536,0
2000	606802,0	71196,0
2005	703383,6	83536,8
2006	724216,7	86335,2
2007	747885,9	89444,8
2008	771988,9	92460,2
2009	783073,2	93873,8
2010	807159,5	96704,8
2011	832323,5	99655,9
2012	854587,4	102150,4
2013	873723,3	104254,4



**Рис. 12.8. Объемы накопленных отходов, тыс.т**

Например, значительное накопление отходов производства в Гомельской области (свыше 25 млн т) объясняется большими объемами накопления фосфогипса в Гомеле и гидролизного лиг-

нина в Речице. Отвалы лигнина близ Бобруйска обусловили значительный объем аккумуляции отходов в Могилевской области (более 4,3 млн т).

**Хранение опасных отходов.** Количество отходов 1–3 классов опасности, находящихся на хранении на предприятиях Беларуси, составило к концу 2013 г. 6616,8 тыс.т. Из них на отходы 1 класса опасности приходится 0,08%, 2 класса – 0,21% от объема образования опасных отходов 1–3 классов опасности. Эти отходы, как правило, хранятся на предприятиях в специально оборудованных помещениях, на складах и спецплощадках, реже на объектах хранения отходов за пределами предприятий.

Характерными отходами 1 класса опасности для большинства предприятий являются отработанные ртутные лампы и люминесцентные трубки. На конец 2013 г. на предприятиях хранилось свыше 1,3 млн штук отработанных ртутных ламп и люминесцентных трубок, сдано на обезвреживание – 1,8 млн штук.

Среди отходов 3 класса опасности, хранящихся на предприятиях, объем которых составил 6597,7 тыс.т, преобладают: лигнин гидролизный (2965,6 тыс.т); зола, шлаки и пыль от термической обработки отходов и от топочных установок (128,8); шламы минеральных масел, остатки, содержащие нефтепродукты (33,8); остатки серы (30,7); отходы резиносодержащие, включая старые шины (37,5); осадки химводоподготовки (388,9); отбросы с решеток (14,9); осадки сооружений биологической очистки хозяйственно-фекальных сточных вод (2750,9); шламы и осадки гальванических производств (5,6); шлам цинкосодержащий (29,5); шлам серный (4,1), известь недопал (10,2) и осадок сухой (104,6 тыс.т). Перечисленные отходы составляют свыше 98% от хранящихся на предприятиях на конец 2013 г. отходов 3 класса опасности.

**Захоронение отходов производства.** Неиспользуемые отходы производства (3–4 классов опасности и неопасные) преимущественно захораниваются на полигонах твердых коммунальных отходов. В 2013 г. захоронено 1218,21 тыс.т неопасных отходов, 534,29 отходов 4 класса опасности и 124,72 тыс.т отходов 3 класса опасности. В целом в стране захоранивается 387 наименований отходов 3 класса опасности с различным химическим составом и опасными свойствами.

Среди захораниваемых отходов 3 класса опасности преобладают: зола, шлаки и пыль от термической обработки отходов и от топочных установок (34,1 тыс.т); земля (песок) формовочная

горелая (1,2); грунты, загрязненные нефтепродуктами (16,4); песок, загрязненный мазутом, маслами, бензином, органическими и неорганическими веществами (1,2); табачная пыль, смесь табачной пыли, табачной мелочи, жилки табачного листа (1,1); промасленные опилки (2,9); отходы черновой мебельной заготовки, фанеры, ДСП, ДВП, обрезки фанеры, плит гнотоклеевых (3,7); отходы бумаги и картона с синтетическим покрытием и пропиткой (1,6); бумага, загрязненная ЛКМ, смолами и упаковочный материал с вредными загрязнениями, бумажные мешки из-под пигментов (2,2); отходы извести (2,7); минеральные шламы (асбоцементный, шлам шлифовки стекла, серный, карбидный, газоочистки и др.) (4,5); гальванические шламы и осадки (1,6); отходы солей (2,4); шламы минеральных масел, остатки, содержащие нефтепродукты (3,0); отходы лакокрасочных материалов, включая шламы ЛКМ (3,0); отходы пластмасс (6,0); отходы резиносодержащие (4,8), главным образом, в виде резиноасбестовых изделий; отходы химических волокон и нитей, текстильные отходы и шламы (1,7); текстиль загрязненный (4,1), главным образом в виде промасленной ветоши; металлические шламы (1,4) и отбросы с решеток (2,9 тыс.т) и др. Перечисленные отходы составляют 82% годового объема захоронения отходов 3 класса опасности.

**Захоронение коммунальных отходов.** Данные по вывозу коммунальных отходов с территории населенных пунктов в 2013 г. приведены в таблице 12.8.

**Таблица 12.8**

**Вывоз твердых и жидких коммунальных отходов автомобильными транспортными средствами специального назначения с территории населенных пунктов в 2013 г., тыс.м<sup>3</sup> (по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь)**

Область	Твердые коммунальные отходы	Жидкие коммунальные отходы
Брестская	2509	236
Витебская	2085	191
Гомельская	2679	279
Гродненская	1898	240
г. Минск	5078	53
Минская	3103	434
Могилевская	2082	206
Республика Беларусь	19434*	1640

\*Незначительные расхождения в данных объясняются округлением.

Коммунальные отходы захораниваются на полигонах ТКО (порядка 90,4%) и на мини-полигонах. Как указано выше, на полигоны ТКО наряду с коммунальными вывозятся некоторые отходы производства: неопасные и 3–4 классов опасности, доля которых в общем объеме захораниваемых отходов достигает 21%.

Всего в Беларуси зарегистрировано 175 полигонов ТКО, которые обслуживают областные и районные центры, а также крупные поселки городского типа. В каждом районе имеется один, реже 2–3 таких полигона. Планово-регулярным вывозом коммунальных отходов охвачены также все сельские населенные пункты, для обслуживания которых созданы мини-полигоны, количество которых сокращается ежегодно. Суммарная площадь земельных отводов для размещения полигонов ТКО составляет около 900 га, более 50% которых занято отходами.

Особого внимания требует вопрос извлечения из состава ТКО и обезвреживания отходов элементов питания (батареек). Для сбора отработанных элементов питания в ряде торговых организаций, органах государственного управления и подчиненных им организациях установлено более 1000 контейнеров. Общее количество собранных батареек составляет более 22 т. Одной из основных проблем в области обращения с данным видом отходов является отсутствие в стране технологии по их использованию и (или) обезвреживанию.