

**АДМИНИСТРАЦИЯ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЛЮБЕРЕЦКИЙ МУНИЦИПАЛЬНЫЙ РАЙОН  
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Октябрьский проспект, д.190, г.Люберцы, Московской области, 14000  
Тел (495) 503-44-92, факс (495) 503-15-21, E-mail: admin@lubreg.ru  
ОКПО 04034252, ОГРН 1025003213179, ИНН/КПП 5027036758/502701001

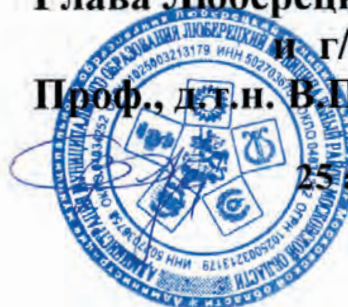
**УТВЕРЖДАЮ:**

**Глава Люберецкого района**

**и г/п Люберцы**

**Проф., д.т.н. В.П.Ружицкий**

**25 апреля 2016г.**



**«РАЗДЕЛЬНЫЙ СБОР И  
ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ**

**в Люберецком районе, Московской области»**

**(Дорожная карта преобразования экологии отходов в  
Люберецком районе, Московской области на 2016-2017гг)**

**Научные руководители проекта:**

**Председатель  
НТС «Наука – реформе ЖКХ»**

**Г.М.Золотарев**

**Руководитель  
Администрации г.Люберцы**

**А.Н.Алёшин**

**Люберцы  
2016г**

## Введение

2017 год - объявлен годом экологии.

Научно-технический Совет «Наука – реформе ЖКХ» при Администрации Люберецкого муниципального района Московской области, проведя предварительные исследования и разработки, предложил новую технологию и оборудование для отдельного сбора и термической обработки методом пиролиза твердых коммунальных отходов.

Предложенная технология и оборудование являются основой Дорожной карты Люберецкого района, Московской области на период 2016-2017 гг., для приведения системы обращения с коммунальными отходами к международным экологическим нормам. При этом выполнен анализ существующих схем обращения с отходами в Российской Федерации и учтен мировой опыт в этом направлении.

В Российской Федерации принят Федеральный закон № 458-ФЗ от 29.12.2014 г. Ведутся работы по принятию 27 подзаконных актов для реализации указанного Закона.

Основными положениями Федерального закона № 458-ФЗ являются:

- 1) введение коммунальной оплаты за вывоз мусора в зависимости от количества проживающих жильцов в квартирах многоэтажных домов;
- 2) введение лицензий на осуществление деятельности по обращению с твердыми коммунальными отходами;
- 3) ответственность за осуществление деятельности по обращению с твердыми коммунальными отходами возложена на региональных операторов. Региональные операторы избираются на конкурсной основе.
- 4) введение экологического сбора и установление «ответственности производителя» для стимулирования использования вторичного сырья, (реализация данного пункта отложена до 01.01.2019 г.).

Однако для решительного прорыва в области экологии сбора и переработки твердых коммунальных отходов необходимо решить вопросы замены устаревшей технологии открытого захоронения отходов на современную технологию с применением экологически чистого пиролизного способа термической обработки отходов.

В Европе эксплуатируется 440 мусоросжигательных заводов. При сжигании низкокалорийных коммунальных отходов расходуется огромное количество воздуха. Известно, что в составе воздуха находится 79% инертного азота. Очистка оксидов азота является весьма затратным мероприятием. Стоимость очистки продуктов горения превосходит стоимость основного технологического процесса, связанного с непосредственным сжиганием отходов.

Научно-технический Совет «Наука – реформе ЖКХ» при Администрации Люберецкого муниципального района предложил к научной разработке и внедрению принципиально новую прогрессивную технологию обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО).

Основная идея новой технологии заключается в герметизации отходов в месте их происхождения и разделении коммунальных отходов на два потока:

- сухие, чистые отходы используются для производства вторсырья на сортировочных комплексах с дальнейшей переработкой в товары народного потребления,

- мокрые, грязные отходы подвергаются термохимической деструкции с применением пиролизных установок и выработкой электрической и тепловой энергии.

Дешевая электрическая и тепловая энергия используется на предприятиях по переработке вторсырья и в теплицах, расположенных на отчуждаемой территории вокруг полигонов.

Схема производственно – технологического кластера по отдельному сбору и переработке твердых коммунальных отходов представлена на рис. 1.

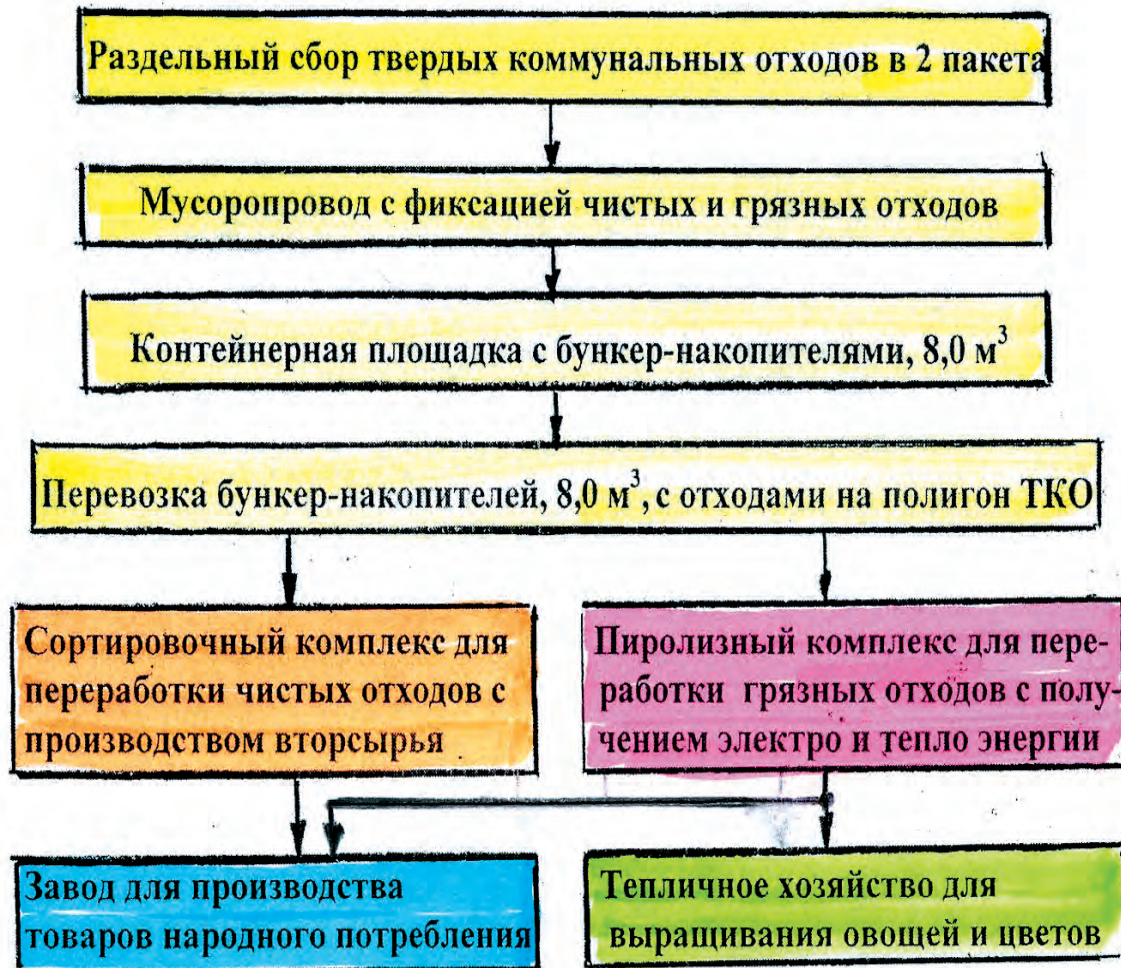


Рис. 1 Схема производственно – технологического кластера по отдельному сбору и переработке твердых коммунальных отходов.

Важнейшим элементом новой технологии является герметизация отходов в месте их происхождения. При этом упрощаются все экологические требования к технологии и оборудованию сбора отходов, их доставки к контейнерной площадке, перевозке отходов автотранспортом на сортировочный комплекс, временному складированию отходов на бетонных площадках перед загрузочными конвейерами для сортировки отходов и для пиролизной обработки отходов. При этом исчезает неприятный запах.

Герметизация грязных, мокрых отходов в прочные пакеты зеленого цвета определённого размера и сбор сухих чистых отходов в пакеты оранжевого цвета с увеличенным размером позволяет четко осуществить разделение отходов на 2 потока. Приклеивание пластиковых стикеров на оранжевые пакеты позволяет осуществить учет объёма сдаваемых чистых отходов и соответственно снижать стоимость оплаты квартиры за вывоз отходов. При этом пакеты, оборудованные гибкой затягивающейся петлёй, должны выдаваться в каждую квартиру бесплатно в счет соответствующей платы за вывоз мусора. Это мероприятие позволяет дисциплинировать участников сбора мусора и ввести всю систему обращения с отходами в цивилизованные рамки.

Наличие герметичных пакетов решает вопрос безаварийного без запаха спуска пакетов по мусоропроводам. Известно, что более 50% мусоропроводов многоэтажных зданий не используются из-за неприятного запаха и частой закупорки вертикального става. В связи с этим НТС «Наука – реформе ЖКХ» предложил новую экологически чистую, безаварийную конструкцию мусоропровода, которая предусматривает использование загрузочных клапанов вместимостью 20л вместо применяющихся в настоящее время загрузочных клапанов 12л.

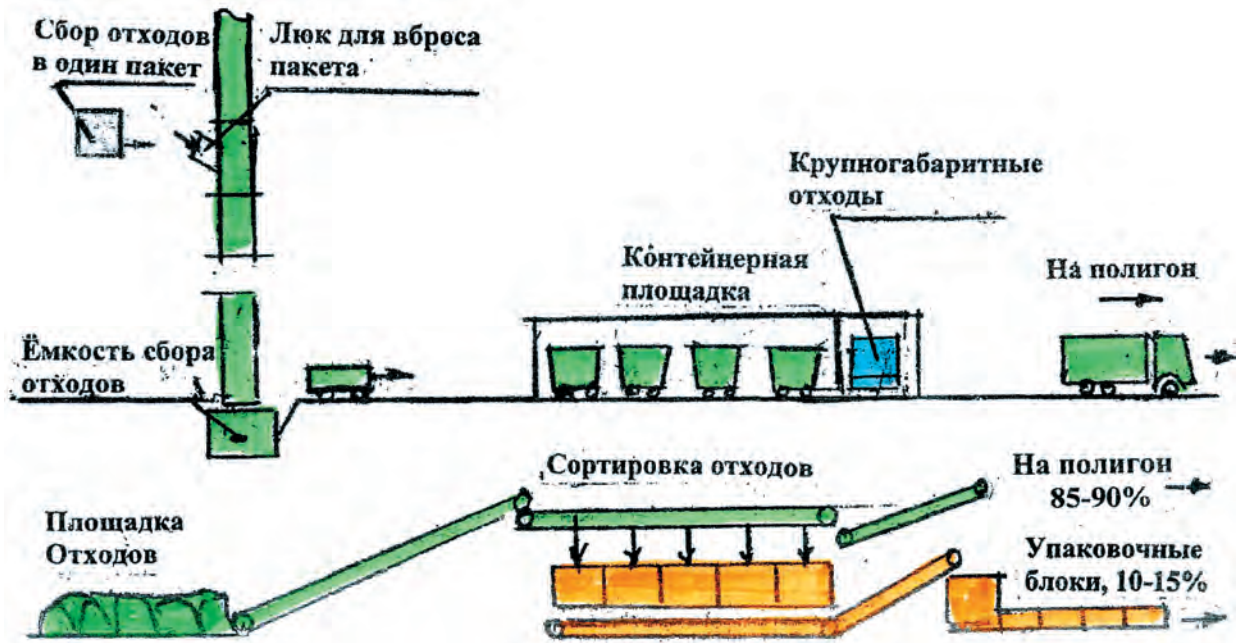
Контейнерные площадки предусмотрено монтировать в виде эстетичных конструкций с прозрачной крышей. Предусмотрено отдельное складирование зеленых и оранжевых пакетов. Контейнерная площадка должна быть оборудована для сбора крупно-габаритных отходов, включая электро и радио-приборы. Отдельно предусмотрена установка контейнеров для сбора ртутных приборов и отработанных батареек, типа «экобокс». С целью учёта количества оранжевых пакетов в состав контейнерной площадки включено устройство фиксации с передачей в бухгалтерию Управляющей компании принадлежности пакетов к той или иной квартире.

Новая технология предусматривает строительство на действующих полигонах Московской области упрощённых сортировок и строительство пиролизных установок для термической переработки всех остальных грязных, мокрых отходов. После пиролизной обработки остаточные в количестве 10-15% отходы используются для подсыпки дорог и провалов, а также для рекультивации полигонов.

# ЧАСТЬ 1

## РАЗДЕЛЬНЫЙ СБОР И СОРТИРОВКА ОТХОДОВ

### 1. Анализ существующей схемы смешанного сбора твердых коммунальных отходов (ТКО).



**Рис. 1.1. Существующая схема сбора, переработки и захоронения на полигоне твердых коммунальных отходов,(ТКО).**

1. Сбор смешанных твердых коммунальных отходов на уровне кухни в один пакет приводит к загрязнению отходов.
2. Вбрасывание пакета с отходами в мусоропровод многоэтажных домов, оборудованного грузочными клапанами 12л., приводит к загрязнению внутренней поверхности ствола мусоропровода. Из-за неприятного запаха грузочные клапана заваривают электросваркой и люди вынуждены вручную выносить мусор на контейнерную площадку.
3. На контейнерных площадках устанавливают контейнеры вместимостью 1000 л. Контейнерная площадка часто переполнена. Подход к контейнерной площадке загрязнён.
4. Перевозка смешанных отходов в мусоровозах с подпрессовкой отходов приводит к смешиванию и загрязнению отходов.
5. Сортировка смешанных отходов позволяет извлекать не более 10% вторсырья от всей массы сдаваемых отходов.
6. Открытое захоронение 90% грязных мокрых отходов на полигоне приводит к выбросу вредных газов в атмосферу и проникновению фильтрата в водоносные пласты.



Рис. 4а Прочный полиэтиленовый пакет во время сбора бытового мусора надет на эмалированное ведро 12 литров.



Рис. 4б Герметизация мусора на уровне «кухни». Мусорный пакет с затяжной лентой готов для выноса в придомовой контейнер или для вбрасывания в мусоропровод.

## Рис. 1.2. Фотография сбора мусора в один пакет в г.Люберцы.

Пакет, приобретенный в магазине, размещают в металлическом эмалированном ведре ёмкостью 12л. Не обеспечена полная герметизация отходов. Ёмкость пакета превышает 12л. В результате пакет не проходит в загрузочный клапан мусоропровода вместимостью 12л. При загрузке пакет рвётся и загрязняет стенки мусоропровода. В пакет бросают ртутьсодержащие приборы. При перевозке мусора в автомусоровозах с гидравлической подпрессовкой чистый и грязный мусор перемешиваются между собой и создаются трудности при сортировке мусора.



**Рис. 1.3. Контейнерная площадка с контейнерами 1000л.**

Имеется 6 металлических контейнеров вместимостью 1000 л для сбора смешанных твердых коммунальных отходов. Установлен контейнер 10 м<sup>3</sup> для сбора вторсырья, поступающего из близлежащих магазинов. Имеется отсек для крупногабаритного мусора.



**Рис. 1.4. Контейнерная площадка с контейнерами 10,0 м<sup>3</sup>.**

Имеется 2 контейнера 10 м<sup>3</sup> для сбора смешанных отходов. Постоянная перегрузка, нехватка ёмкости. Отсутствует контейнер для раздельного сбора мусора. Отсутствует контейнер для крупногабаритных отходов. Нет контейнера для сбора ртутьсодержащих приборов и отработанных батареек.



**Рис. 1.5. Мусоровоз КО-440ВМ, Завод «КОММАШ».**

Во исполнение постановления Правительства РФ к 2020 году общественный транспорт и техника жилищно- коммунального хозяйства 50% в городах с населением свыше 1,0 млн. жителей должно быть переведены на природный газ.

На сегодняшний день Арзамасский завод коммунального машиностроения «КОММАШ» предлагает мусоровозы с задней погрузкой на газомоторном шасси КамАЗ-65115-30.

Мусоровоз с задней загрузкой КО-440ВГ предназначен для механизированного сбора твердых бытовых отходов из металлических и пластмассовых контейнеров всех типов до 1,1 м<sup>3</sup>, их уплотнения, транспортирования и механизированной выгрузки в местах утилизации. Масса загружаемых отходов -7400 кг. Коэффициент уплотнения 2,5 – 9. Вместимость кузова -16 м<sup>3</sup>.

В настоящее время в значительных количествах используются импортные автомусоровозы бывшие в употреблении.

Используются также отечественные мусоровозы типа ЗИЛ, ГАЗ, КАМАЗ, оборудованные гидравлическим устройством для загрузки, перевозке, разгрузки контейнеров –лодочек вместимостью 8,0 м<sup>3</sup>.





**Рис. 1.6. Сортировочный комплекс «Торбеево» .**

Полигон открытого захоронения твердых бытовых отходов Торбеево начал функционировать в 2000 году. Производственная мощность полигона 200 тыс.т./год. В составе полигона Торбеево функционирует сортировочный комплекс. Отбирается 10-15% вторичных ресурсов – бумага, тряпьё, пластмасса, стекло, цветной и черный металл. Остальные 85-90% отходов захоронивают на полигоне.



Рис. 15 Сортировка и отбор вторичного сырья для переработки:  
 А – сортировочная линия для ручной выборки вторичного сырья;  
 Б – бытовые отходы на ленточном конвейере;  
 В – выгрузка вторичного сырья в контейнеры.

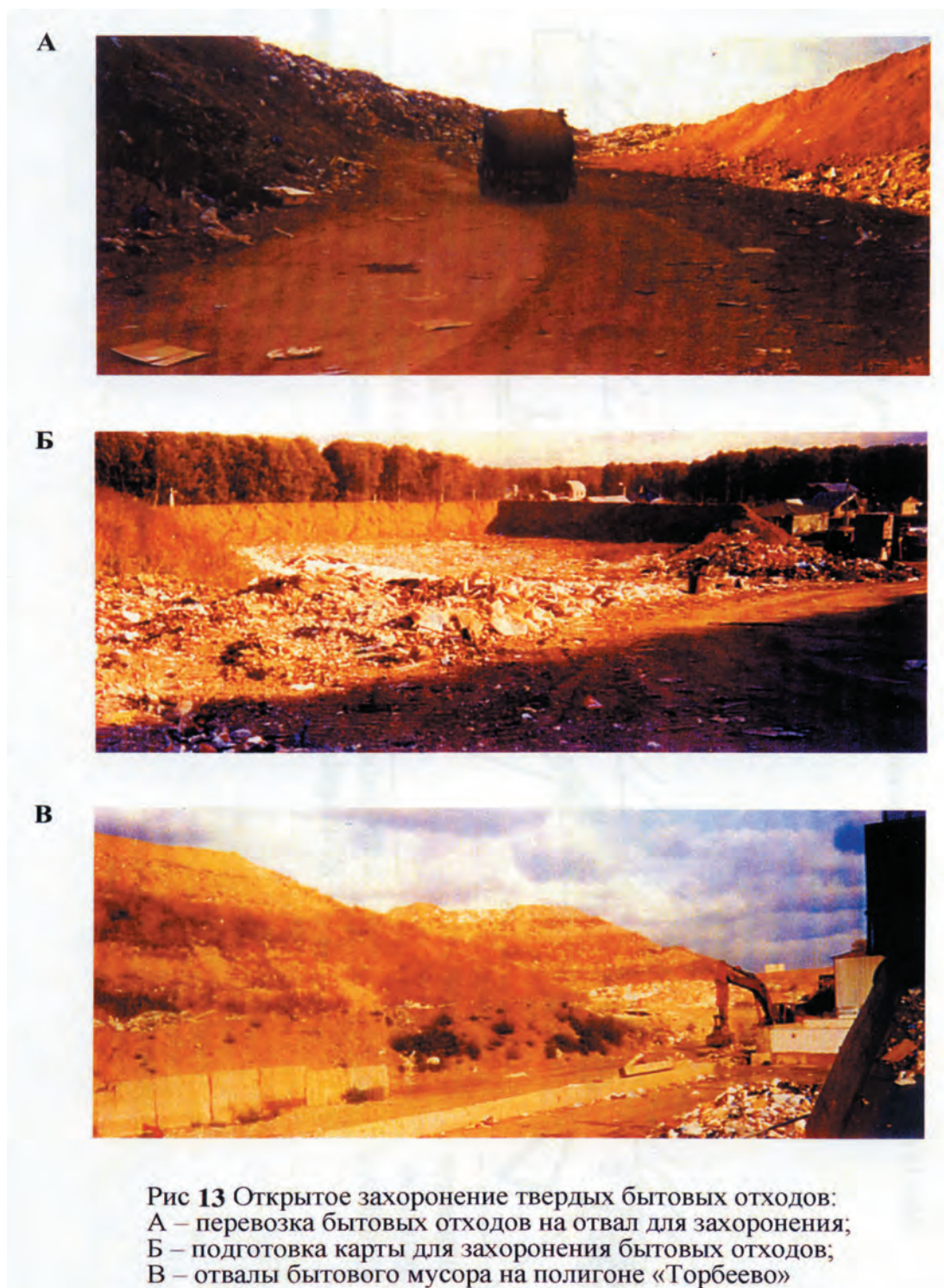
**Рис. 1.7. Сортировка и отбор вторичного сырья при переработке отходов**  
 Сортировка отходов осуществляется путем отбора вручную с конвейерной ленты вторичного сырья. Через спускные люки отходы сбрасываются в отдельные боксы, где накапливаются. Затем отходы выталкивают на заглубленный конвейер и транспортируют к прессу, где формируют упаковки вторсырья, которые вывозят на склад для отгрузки потребителям.



### Рис. 1.8. Упаковки бумаги, тряпья и бой стекла.

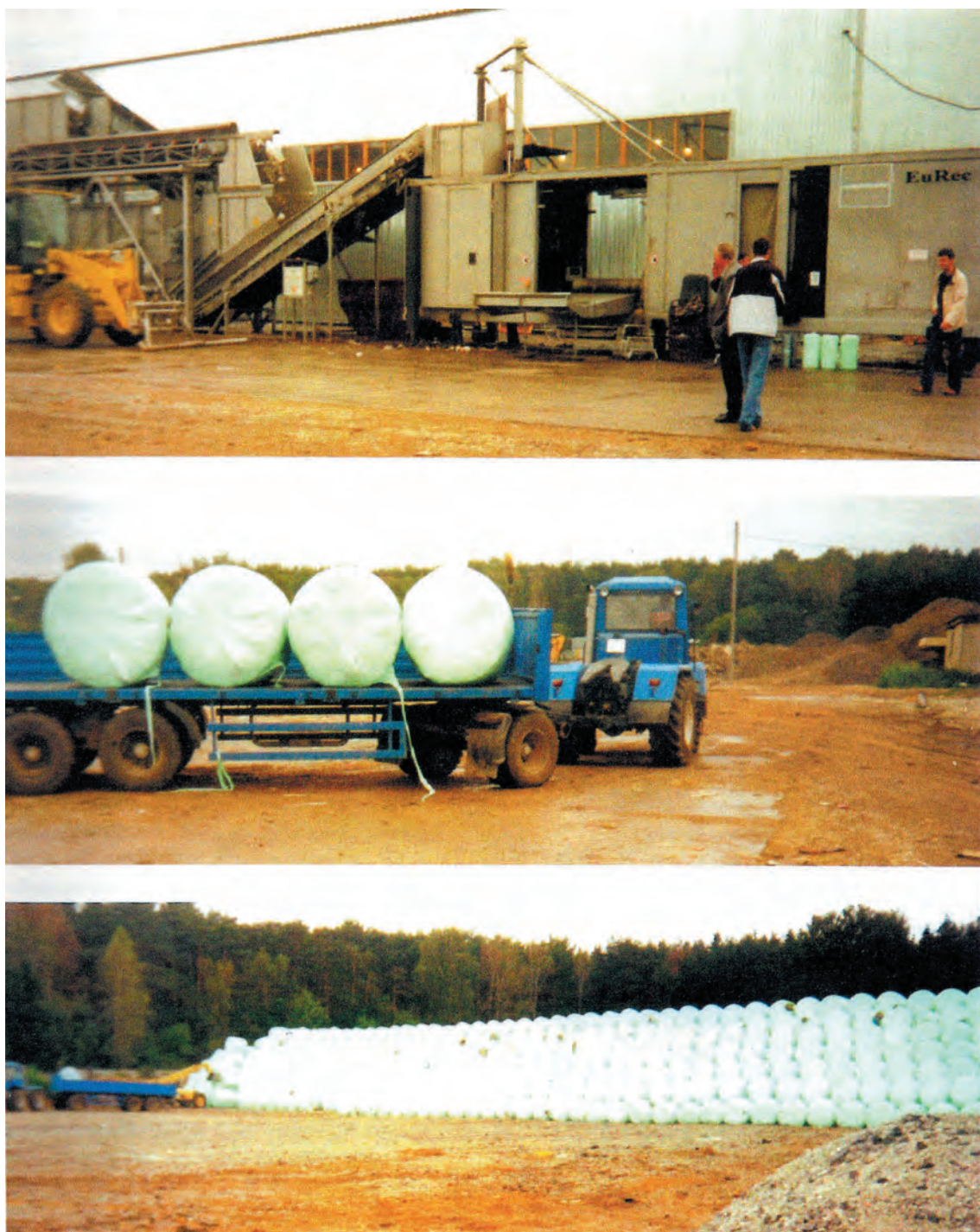
Упаковки отсортированных отходов по коммерческим ценам вывозят на предприятия для переработки вторсырья.

Отдельно под прессом формируют упаковки полиэтиленовых бутылок типа ПЭТФ с получением вторичных гранул. При этом необходимо вручную отсеивать пробки. Также отдельно формируют упаковки из алюминиевых банок. Черный металл отправляют в переплавку.



### Рис. 1.9. Открытое захоронение твердых коммунальных отходов на полигоне «Торбеево»

Остаточные после сортировки отходы вывозят с помощью самосвалов на подготовленные заранее карты полигона. Карты полигона размером 200м. х 200м высотой 2,0 м. заполняют отходами с уплотнением тяжелым трактором «Катерпиллар». Затем на сформировавшийся слой отходов засыпают грунтом для изоляции. Высота полигона не может быть больше, чем 50м. Тариф за приём отходов устанавливает Комитет по тарифам. На 2016г. тариф установлен 1000 руб. за 1 тонну отходов.



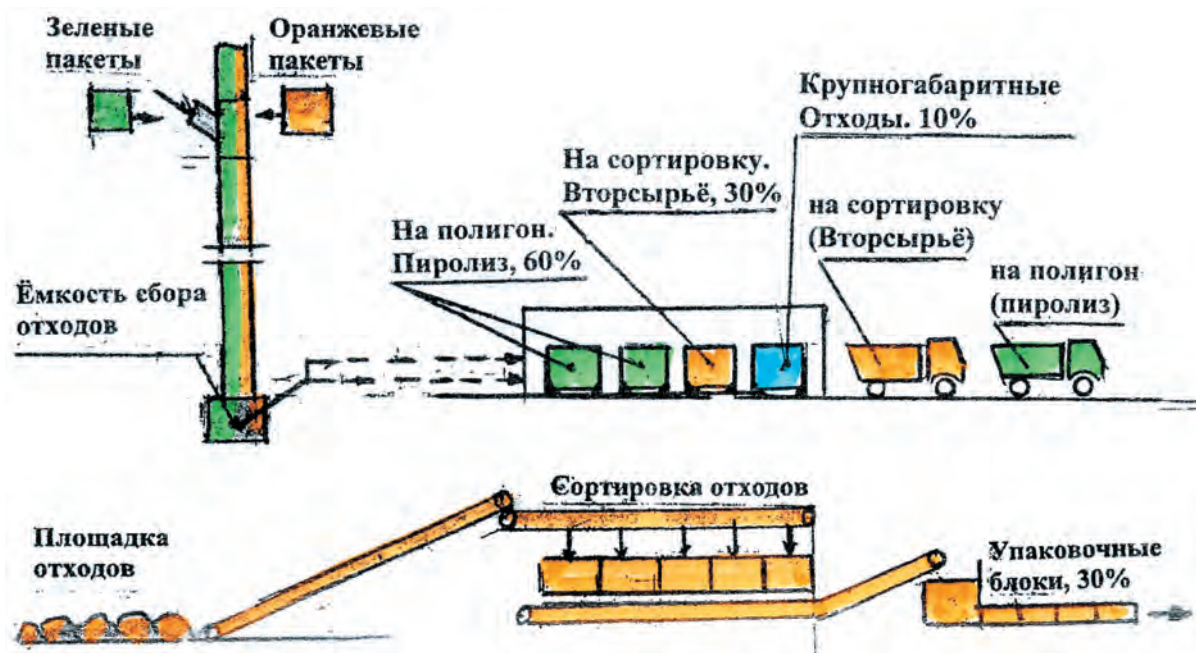
**Рис. 1.10. Упаковка остаточных отходов в капсулы весом 1,5 т.**

По предложению Международной Академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности с целью централизации и удалению места переработки отходов на окраину Московской области было приобретено оборудование «Eu Rec», в Германии для герметизации твердых коммунальных отходов. Была предусмотрена железнодорожная перевозка упакованных в капсулы 1,5т. отходов. Указанная технология может быть использована для создания запаса топлива при термической обработке отходов в зимнее время.

## **Недостатки существующей схемы сбора, перевозки, сортировки и размещения на полигоне смешанных отходов**

- 1) Сбор смешанных отходов в один пакет (как правило, используется пищевой пакет при покупке продуктов) сопровождается неприятным запахом. Бесформенный пакет не входит в люк мусоропровода с загрузочным клапаном 12л.
- 2) При загрузке в мусоропровод пакеты с мусором рвутся, при падении в мусоропроводе разлетаются и оседают на стенках. Мусоропровод дурно пахнет. В большинстве случаев люки мусоропровода заваривают электросваркой. Жители самостоятельно выносят мусор на контейнерную площадку или часто оставляют свои пакеты у подъезда. Собаки растаскивают пищевые отходы. Дворовая территория загрязняется.
- 3) При строительстве жилых домов контейнерные площадки строят без проекта. Контейнерная площадка имеет неприглядный вид. Открытые контейнеры дурно пахнут. В ночное время на контейнерных площадках бегают крысы. Бездомные собаки и кошки питаются пищевыми отходами и засоряют дворовую территорию
- 4) Крупно-тоннажные автомусоровозы выворачивают бордюрный камень, разрушают тонкий асфальт на дворовых территориях. При подпрессовке отходы превращаются в грязное месиво. Это усложняет и удорожает процесс сортировки отходов.
- 5) Ручная сортировка смешанных отходов позволяет отобрать только 10% от всей массы поступающих на полигон отходов. Процесс сортировки сопровождается неприятным запахом. На сортировке занято большое количество рабочей силы.
- 6). Безвозвратно пропадает большое количество ценного вторсырья, которое может заменить добываемую нефть и уголь.
- 7). Основная масса смешанных отходов, 90%, размещается на площадке полигона. Открытое захоронение отходов связано с выделением вредных газов в атмосферу и проникновением ядовитого фильтрата в водоносные слои земли.
8. Полигоны занимают большие площади земли. С учетом застройки в Московской области найти свободную площадку под новый полигон весьма затруднительно. Поэтому приходится строить полигоны далеко от Москвы. При этом автодороги загружены крупнотоннажными автомусоровозами.

## 2. Рекомендуемая схема раздельного сбора и переработки твердых коммунальных отходов.



### 2.1. Рекомендуемая схема сбора, перевозки, сортировки и переработки твердых коммунальных отходов.

1. На уровне кухни отходы собирают в 2 пакета. Пищевые и грязные отходы собирают в герметичные зеленые пакеты. Сухие, чистые отходы собирают в оранжевые пакеты.
2. В многоэтажных домах пакеты с отходами вбрасывают в мусоропровод с загрузочными клапанами 20л. Рабочий Управляющей компании вывозит пакеты с отходами на контейнерную площадку.
3. В малоэтажной застройке жители выносят вручную зеленые пакеты и оранжевые пакеты и вбрасывают их соответственно в зеленые и оранжевые контейнеры или бункер-накопители.
4. Перевозку отходов в бункер – накопители вместимостью  $8,0 \text{ м}^3$  осуществляют с помощью малотоннажных мусоровозов.
5. Перевозку отходов в контейнерах вместимостью 1000 л осуществляют с помощью крупнотоннажных мусоровозов.
6. Сухие, чистые отходы, 30%, от всей массы отходов перерабатывают на упрощённом сортировочном комплексе.
7. Мокрые, грязные отходы обезвреживают с помощью пиролизных установок.



Рис. 2.2. Схема пакетов для раздельного сбора отходов.

1. Размеры герметичных пакетов в плане при их заполнении отходами имеют округлую форму и не должны превышать 25 см x 25 см. Высота пакетов до места зажима гибкой скобой должна составлять 35 см. При этом, вместимость пакета увеличивается с 12л до 20л. Такие размеры пакетов исключает их кувыркание в стволе мусоропровода. Движение удлиненных, цилиндрического типа, герметичных пакетов обеспечивает безаварийную эксплуатацию мусоропроводов.

2. Герметичные зеленые и оранжевые пакеты выдают в каждую квартиру обслуживаемых домов. Стоимость пакетов входит в тариф на вывоз мусора.

3. Грязные отходы в зеленых пакетах загружают в бункер-накопитель,  $8,0 \text{ м}^3$  и периодически перевозят с помощью малотоннажного мусоровоза на пиролизный комплекс полигона.

4. Сухие, чистые отходы в пакетах с наклеенными номерами квартир отделяют в камере мусоропровода и собирают в бункер-накопителе,  $8,0 \text{ м}^3$ , которые вывозят на сортировочный комплекс. Данные о принадлежности пакетов к каждой квартире передаются в бухгалтерию Управляющей компании для уменьшения оплаты за вывоз мусора.

5. При малоэтажной застройке чистые отходы (вторсырьё) выносят вручную и складируют в бункер-накопителе  $8,0 \text{ м}^3$  оранжевого цвета для последующего учёта и вывоза на сортировочный комплекс.

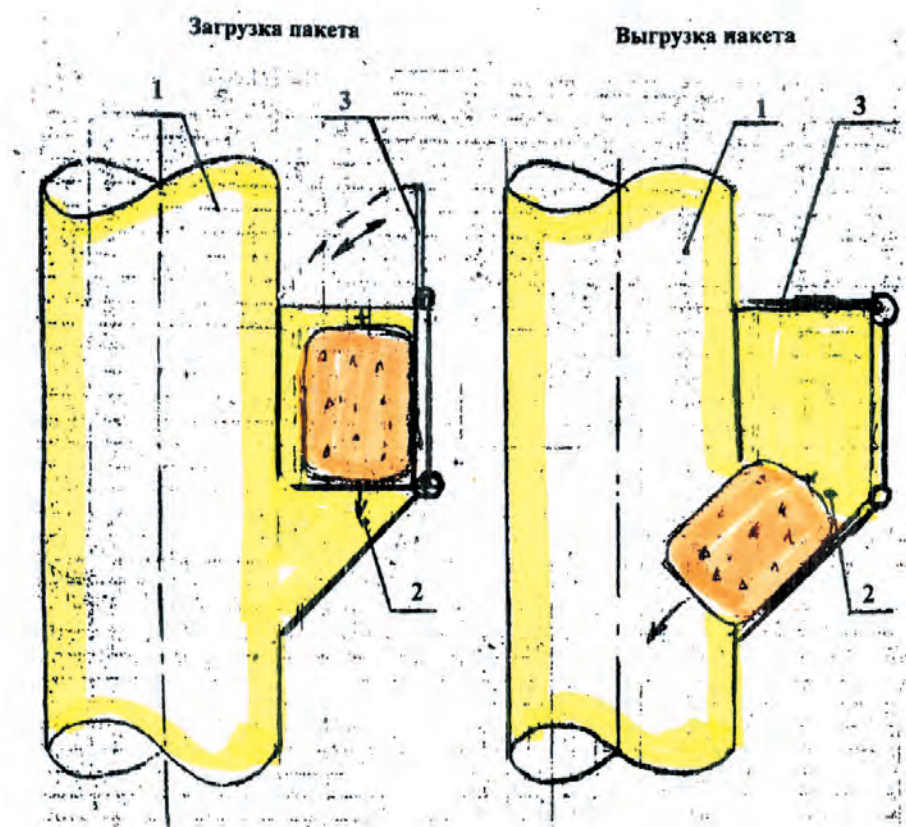


## Мусоропровод для жилых зданий

Общий вид	Элементы мусоропровода
	<p>1. Ствол мусоропровода – устройство для гравитационного транспортирования бытовых отходов в контейнер.</p> <p>2. Узел вентиляции – устройство для естественной или принудительной вентиляции.</p> <p>3. Шибер с противопожарным клапаном – устройство для временного перекрытия ствола при пожаре в мусоросборочной камере и при проведении профилактических, санитарных и ремонтных работ.</p> <p>4. Загрузочные клапаны мусоропровода – предназначены для ввода в ствол мусоропровода пакетов с твердыми бытовыми отходами.</p> <p>5. Очистное устройство моющее дезинфицирующее – предназначено для очистки и дезинфекции внутренней поверхности ствола мусоропровода.</p> <p>6. Диафрагма – для гашения восходящего потока воздуха.</p> <p>7. Гаситель – устройство, для снижения гравитационной скорости падения компонентов ТБО в стволе.</p> <p><b><u>Клапан загрузочный навесной КЗ.00</u></b>          Диаметр ствола – 400 мм          Габаритные размеры:          высота -750, мм, ширина -370мм          Размер монтажного окна на стволе мусоропровода – 300 x 600 мм          Вместимость ковша – 12л          Масса – 14,5 кг          Ресурс работы – 70000 циклов.</p>

Рис. 2.3. Схема существующих мусоропроводов.

Вместимость ковша 12л не соответствует увеличенным габаритам отходов. Ствол мусоропровода зарастает грязью. Из-за неприятного запаха загрузочные клапана заваривают электросваркой. В связи с этим, необходимо увеличить вместимость загрузочного клапана до 20л.



**Рис.2.4. Схема новой конструкции клапана загрузки мусоропровода КЗМ-20 при раздельном сборе отходов.**

- 1. Клапан загрузочный мусоропровода КЗМ-20 предназначен для замены клапана загрузочного КЗ.00 в действующих и строящихся мусоропроводах.**
- 2. Загрузочный клапан позволяет принимать герметичные пакеты с отходами вместимостью 20л по сравнению с существующим приёмным клапаном вместимостью 12л.**
- 3. Новая конструкция мусоропровода с приёмным клапаном КЗМ-20 вертикального типа обеспечивает безаварийную эксплуатацию системы раздельного сбора отходов и создаёт экологический и социальный эффект.**
- 4. В отличие от пожароопасного асбоцементного ствола, подверженного наросу грязи, новый ствол НСТ (негорючий ствол трёхслойный) обеспечивает взрывобезопасность, отсутствие наросу грязи и соответственно является безаварийным и экологически чистым.**



**Рис. 2.5. Контейнеры для вывоза отходов.**

**Крайний слева контейнер для сбора и вывоза ртутных ламп и отработанных батареек.**



**Рис 2.6. Бункер-накопитель 8,0 м<sup>3</sup> для сбора и вывоза вторсырья, разработанный НТС «Наука – реформе ЖКХ».**

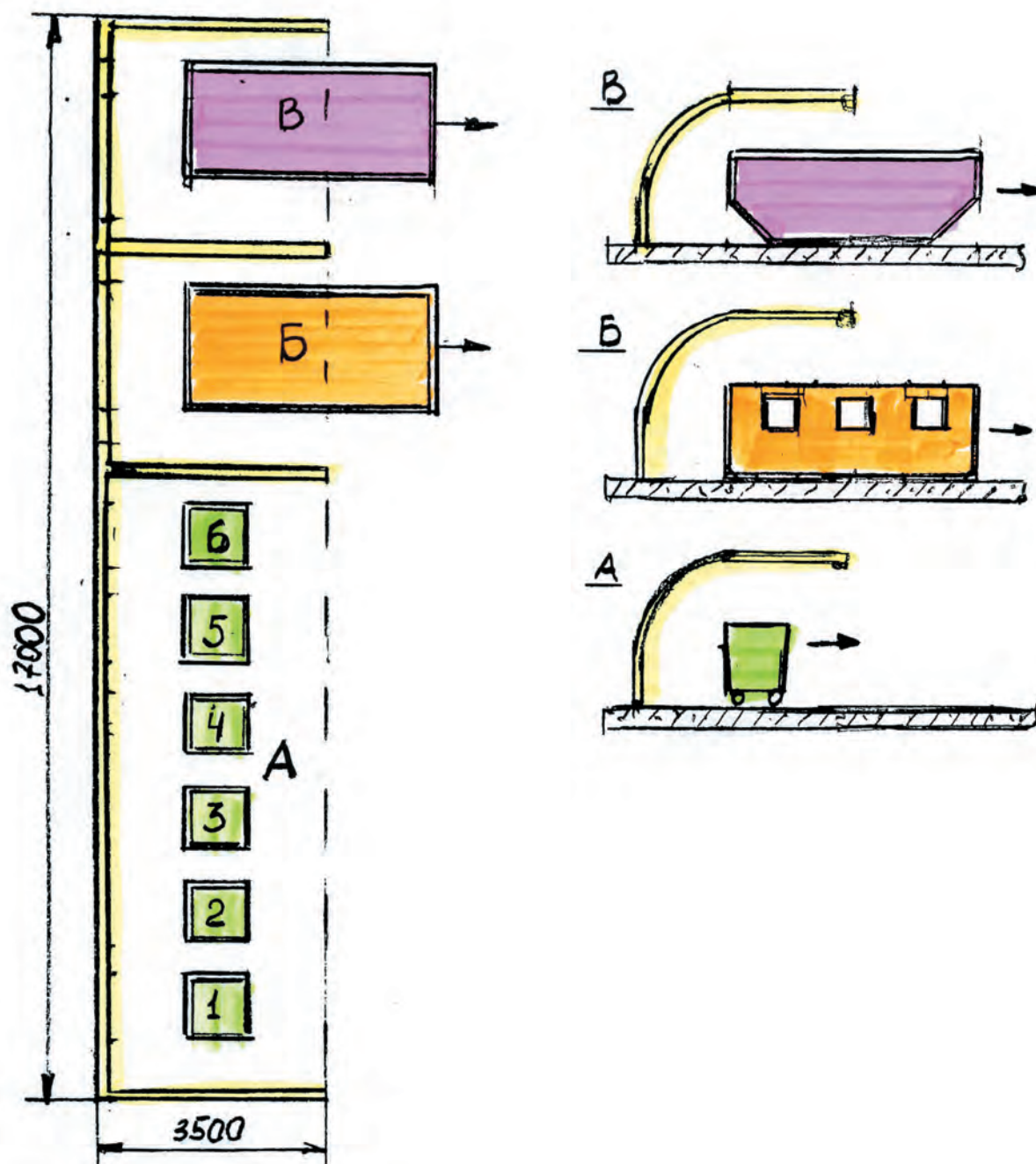
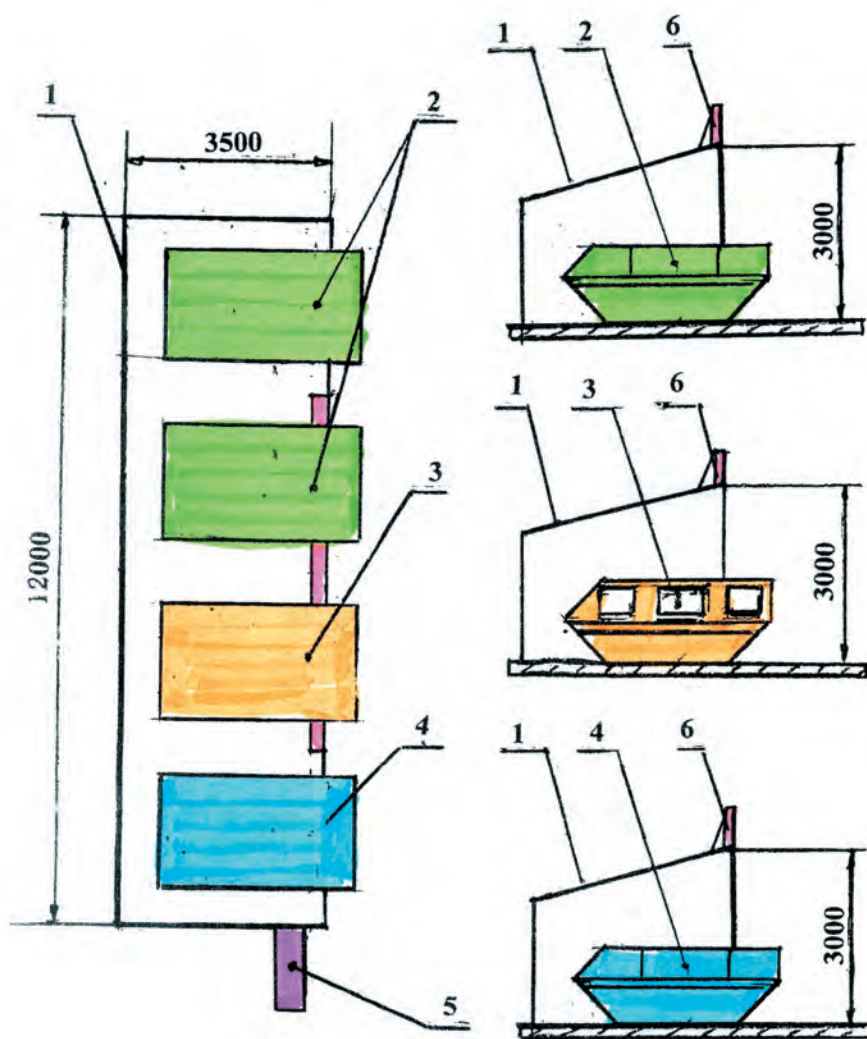


Рис. 2.7. Схема контейнерной площадки с бункер-накопителями  $8,0 \text{ м}^3$  и контейнерами 1000л.

А – Контейнеры 1000 л, для сбора мокрых, грязных отходов,  
 Б - Бункер-накопитель  $8,0 \text{ м}^3$ , для сбора вторичного сырья.  
 В - Бункер-накопитель  $8,0 \text{ м}^3$ , для сбора крупногабаритных отходов.



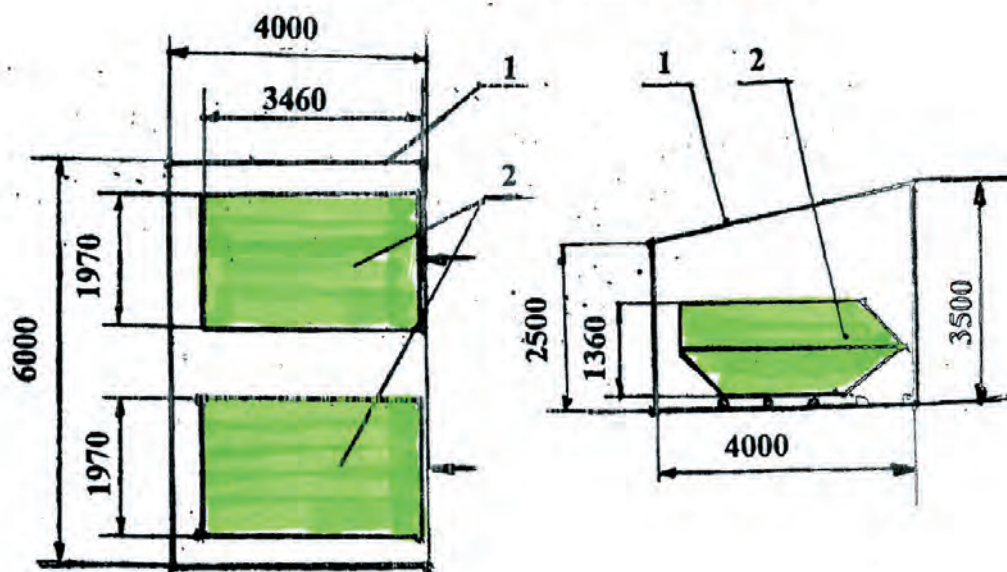
**Рис. 2.8.** Схема контейнерной площадки, разработанной НТС «Наука – реформе ЖКХ», г.Люберцы.

- 1 –** Металлоконструкция контейнерной площадки.
- 2 –** Бункер-накопитель зеленого цвета для грязных отходов.
- 3 –** Бункер-накопитель оранжевого цвета для чистых отходов.
- 4 –** Бункер-накопитель синего цвета, для крупно-габаритных отходов.
- 5 –** Контейнер для сбора ртутных ламп и батареек.
- 6 –** Светящийся баннер «Бегущая строка».

**На контейнерной площадке находятся:**

**- 2 бункер-накопителя,  $8,0 \text{ м}^3$  зеленого цвета для грязных отходов, - 1 бункер-накопитель,  $8,0 \text{ м}^3$  оранжевого цвета для чистых отходов, - 1 бункер-накопитель,  $8,0 \text{ м}^3$  синего цвета для крупногабаритных отходов – 1 контейнер для ртутных ламп.**

## Блок остаточных отходов



## Блок вторсырья

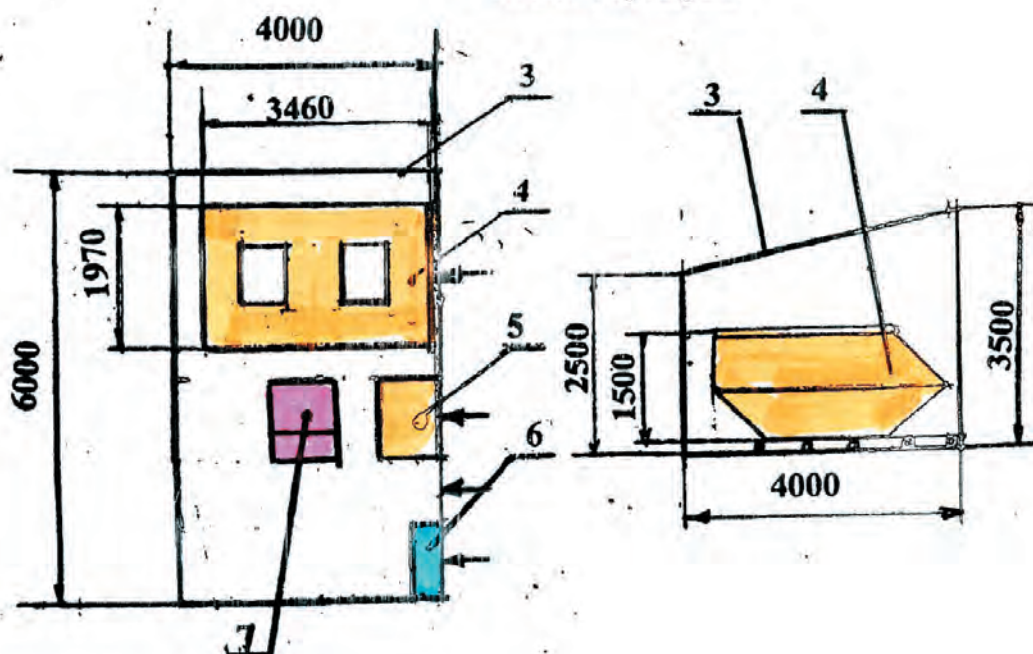
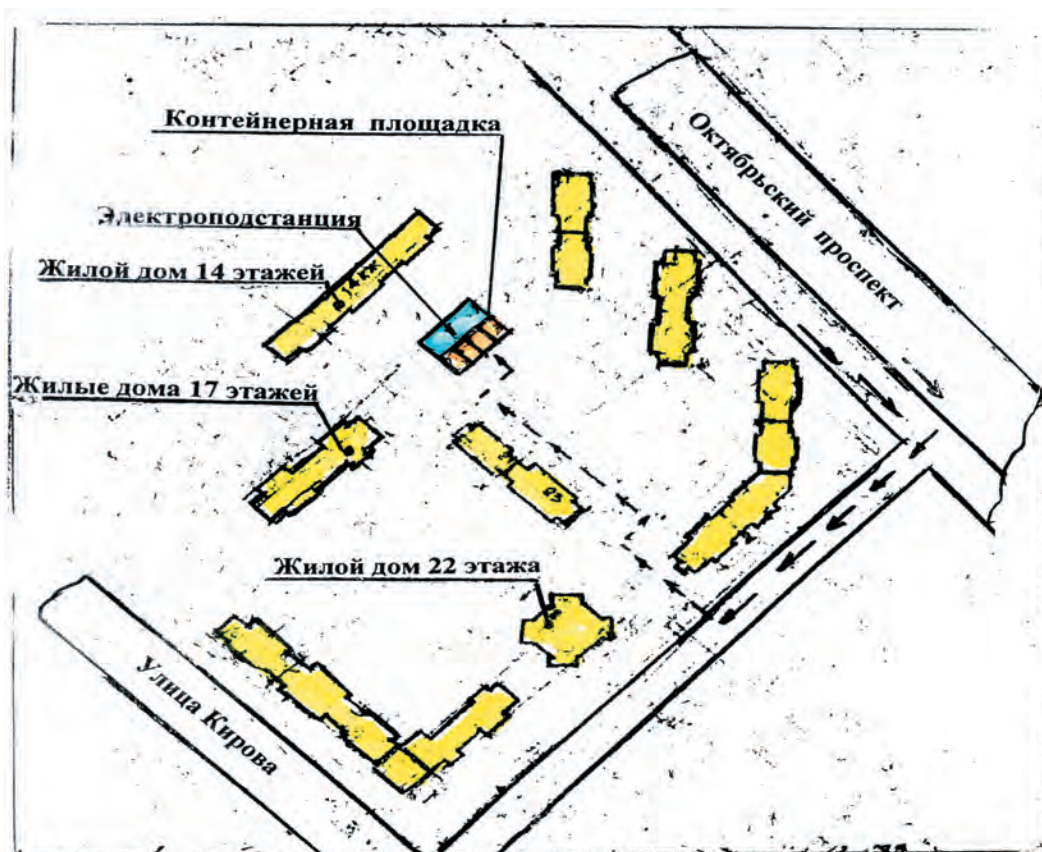


Рис. 2.9. Схема контейнерной площадки с фиксации пакетов с вторсырьём, разработанная НТС «Наука – реформе ЖКХ»:

- 1 – Ангар для сбора пакетов с грязными отходами;
- 2 – Бункер-накопитель,  $8,0 \text{ м}^3$ , для грязных отходов;
- 3 – Ангар для сбора чистых отходов (вторсырья);
- 4 – Бункер-накопитель,  $8,0 \text{ м}^3$ , для чистых отходов (вторсырья);
- 5 – Контейнер, 1000л, для сбора чистых отходов;
- 6 – Контейнер для сбора ртутных ламп и батареек;
- 7 – Электронный терминал для фиксирования чистых отходов.



**Рис. 2.10. Схема сбора отходов в многоэтажной застройке г. Люберцы.**

В центре многоэтажной застройки располагается контейнерная площадка для отдельного сбора мусора с фиксацией пакетов вторсырья. В многоэтажных домах проживает 4000 человек. С учетом того, что на 1 человека приходится 400,0 кг отходов в год, общий объем вывоза отходов составит 1600,0 т./год: - 65,0% отходов, т.е. 1000 т./год, будут представлены пищевыми и другими мокрыми, загрязненными отходами.

- 30% отходов, т.е. 480,0 т/год будут представлены вторсырьем.  
 - 5,0% отходов, т.е. 80,0 т/год, будут представлены крупногабаритными отходами, которые вывозятся по заявкам жителей.

Для вывоза указанных количеств отходов предусмотрена установка 2-х контейнеров вместимостью 8,0 м<sup>3</sup> для сбора грязных отходов и 1-н контейнер 8,0 м<sup>3</sup> для сбора вторсырья.

Для вывоза указанного количества отходов необходимо задействовать ежедневно 2 мусоровоза 8,0 м<sup>3</sup> для вывоза грязных отходов и 1 мусоровоз 8,0 м<sup>3</sup> для вывоза вторсырья.

Контейнерная площадка нового типа должна быть оборудована контейнером для сбора ртутных ламп и отработанных батареек.



**Рис. 2.11. Малотоннажный мусоровоз для перевозки в бункер-накопителях 8,0 м<sup>3</sup> пакетов с чистыми отходами (вторсырьё).**

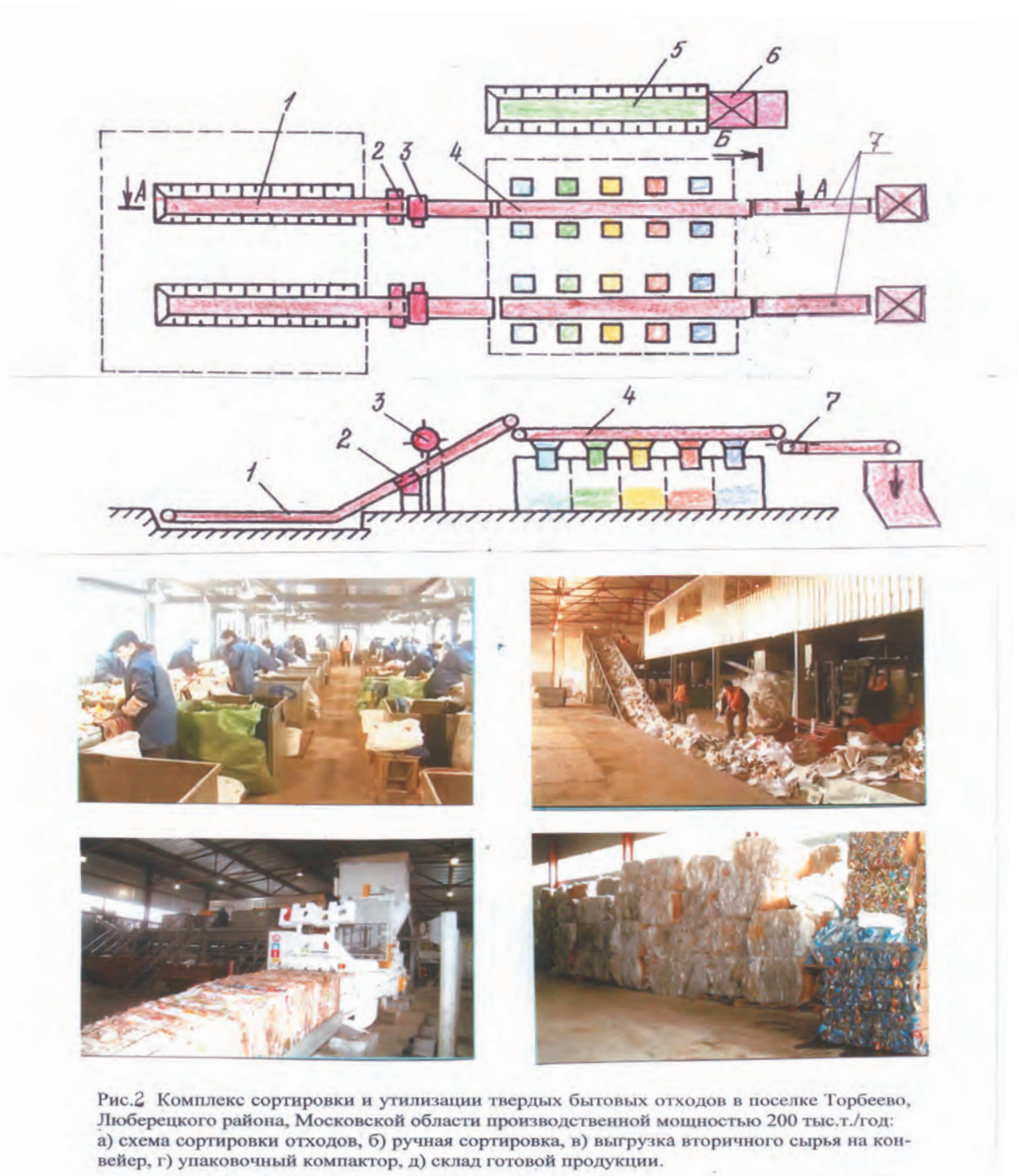
**Вывоз отходов целесообразно осуществлять с применением малотоннажных автомусоровозов. Применение большегрузных автомусоровозов в условиях, заставленных легковыми автомобилями дворовых территорий, неэффективно.**

**Тяжёлые машины выворачивают бордюрный камень, повреждают лёгкие асфальтовые дорожки.**

**В случае, если полигон находится на большом расстоянии от данного жилого массива, возможна перегрузка отходов из малогабаритного мусоровоза в крупногабаритный мусоровоз.**

**В виде эксперимента опытно-промышленные испытания новой технологии отдельного сбора мусора целесообразно провести с привлечением соответствующей Управляющей компании. Вывоз грязных и чистых отходов можно производить по льготному тарифу.**





**Рис. 2.12. Схема действующего сортировочного комплекса на территории полигона «Торбеево» в Люберецком районе, рекомендуемого для повсеместного внедрения, с учетом относительно невысокой стоимости и надёжности в эксплуатации:**

- 1 – Приёмная площадка для выгрузки отходов;**
- 2 – Установка озонирования отходов;**
- 3 – Выравнивающий барабан для формирования слоя отходов;**
- 4 – Сортировочные конвейерные ленты;**
- 5 – Конвейер подачи вторсырья на прессующую установку;**
- 6 – Пресс для формирования отгрузочных тюков;**
- 7 – Конвейер отгрузки остаточных отходов на полигон.**

### **3. Схема сбора мусора на автобусных остановках и в других общественных местах.**

На автобусных остановках устанавливают урны для мусора. Вместимость урн не превышает 30-40л. В большинстве случаев урны изготавливают из листовой стали толщиной 3,0 мм. Краска на урнах быстро исчезает. Листовая сталь ржавеет. Из-за малой ёмкости урны часто переполнены, особенно на оживлённых автобусных остановках.

В последние годы на внутренний каркас урны надевают полиэтиленовые мешки для сбора и выгрузки мусора из урн. Однако, при вбрасывании непогашенной сигареты мусор внутри урны загорается. Для предотвращения загорания мусора над урной размещают металлическую тарелку для папирос.

Однако, в целом, существующие урны имеют неприглядный вид, не соответствуют габаритам уличного мусора, и требуют их замены на эстетичные урны необходимого габарита.

НТС «Наука-реформе ЖКХ» разработал контейнер КМ-100 для сбора мусора на автобусных установках.



**Рис. 3.1. Контейнер КМ-100 для сбора мусора на автобусных остановках вместимостью 100л**

Отличительной особенностью контейнера КМ-100 является наличие в верхней сферической крышке отверстия для вбрасывания сигарет.

С двух сторон от центрального отверстия имеются два отверстия для окурков. Под отверстиями приварена металлическая подложка. При повороте верхней сферической крышки остывшие окурки сбрасываются в размещенный внутри контейнера полиэтиленовый мешок. Указанная конструкторская особенность позволяет предотвратить самовозгорание мусора в контейнере.

Наличие верхней откидной сферической крышки придаёт контейнеру эстетичный вид.

На рис. 3.2. показан монтаж контейнера КМ-100 на автобусной остановке, где можно увидеть боковое отверстие для вбрасывания окурков.



Рис. 3.2. Монтаж контейнера КМ-100 для сбора мелкого мусора.

## 4. Схема переработки древесных отходов

В Москве и Московской области ежегодно вырубается большое количество сухих и больных деревьев. Захоронение деревьев на полигоне запрещено из-за возможного самовозгорания. В ряде случаев древесные отходы превращают в щепу. Международная Академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности предлагает на сортировочном комплексе смонтировать установку для производства древесных пеллет. Для увеличения теплотворной способности пеллет предлагается в состав древесной массы ввести отсев древесного угля. При этом получают черные пеллеты с калорийностью, 4500-5000 ккал/кг., которые превышают теплотворную способность обычных древесных пеллет на 10-15%.

С. участием специалистов НТС «Наука – реформе ЖКХ» проведены промышленные эксперименты по производству древесно-угольных пеллет.



Рис. 4.1. Древесно-угольные пеллеты диаметром 6,0 мм, полученные на экспериментальной пиролизной установке.



**Рис. 4.2. Гранулятор «Evol-500», Польша, оборудованный для производства древесно-угольных пеллет.**



**Рис. 4.3. Пеллетный котёл мощностью 40 кВт для обогрева помещения сельского магазина.**

## ЧАСТЬ 2

### СОЗДАНИЕ ПИРОЛИЗНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ТЕРМИ- ЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ.

#### 5. Результаты экспериментальных исследований по созданию пиролизных установок.

В 2006г. на полигоне Торбеево была испытана многотруб-  
ная пиролизная установка.



Рис.5.1. Экспериментальные испытания многотрубной пиролизной установки на полигоне «Торбеево», в 2006г.

В герметичном корпусе были установлены 6 труб диаметром 200 мм. В трубчатые камеры загружались твердые коммунальные отходы. Нагревание металлических стенок труб осуществлялось с помощью дров. Образовавшийся пиролизный газ охлаждался в трубчатом холодильнике и сжигался в газовой 4-х комфорочной плите.

Результаты испытаний показали, что возможно создание пиролизного комплекса по аналогии с коксовой батареей для пиролиза коксующегося каменного угля с целью получения твердого каменноугольного кокса.

В 2007-2008г.г. Международная Академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности участвовала в экспериментальных исследованиях пиролизной установки фирмы «GLES», в г.Сан- Франциско, США.

### Система усовершенствованного пиролиза – «отходы в энергию»



Энергия жизни

Рис.5.2. Фото пиролизной установки, где проводились совместные испытания Фирмы «GLES», США, и Академией, Россия.

Технология термической переработки отходов предусматривала нагревание стенок металлического барабана, внутри которого вращается вал со скребками, которые размазывают твердые отходы по внутренней поверхности барабана.

Образующийся при термохимическом разложении отходов пиролизный газ сжигается в газовом котле для выработки электрической энергии.

Особое значение, имели результаты экологического анализа вредных выбросов в атмосферу при пиролизе для сравнения с выбросами мусоросжигательных заводов, которые представлены в табл.5.1.

Таблица 5.1.

№№	Параметр выброса	Пиролизная установка мг/м <sup>3</sup>	Мусоросжигательный завод мг/м <sup>3</sup>
1	Летучая зола и пыль	3,87	10
2	Оксид углерода CO	4	50
3	Оксиды азота NO <sub>x</sub>	40	100-120
4	Диоксид серы SO <sub>2</sub>	2,02	50
5	Диоксины и фураны	0,035	0,1
6	Гидрохлорид HCl	-	10
7	Кадмий Cd	0,00015	0,05
8	Свинец Pb	0,00028	0,5
9	Ртуть Hg	0,00056	0,05

К недостаткам пиролизной установки “GLES” следует отнести невозможность организации непрерывного цикла работы пиролизного реактора.

Аналогичная конструкция пиролизного реактора, но с вращающимся барабаном проходит в настоящее время испытания на пиролизном комплексе в Промзоне Морево, Рузского района, Московской области.

Технология указанного пиролизного реактора предусматривает циклическую работу с загрузкой в барабан диаметром 3340 мм и длиной 9200 мм 10 тонн отходов. В течение суток возможны 2 цикла работы. При этом, производственная мощность пиролизного реактора составляет 7000 тонн в год.



**В 2009-2010 г.г. Международная Академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности осуществляла научное руководство при экспериментальных исследованиях низкотемпературной пиролизной установки УТРО-1 (Установка термического разложения отходов).**



**Рис. 5.3. Экспериментальные испытания пиролизной установки «УТРО-1», под научным руководством Академии МАНЭБ, 2009-2010г.г.**

Пиролизный реактор выполнен в виде двух коаксиально расположенных трубчатых камер. Внутренняя перфорированная отверстиями трубчатая камера выполнена из газопроводной трубы диаметром 800 мм и длиной 3,0 м. Вместимость камеры 1,5 м<sup>3</sup>. Наружная камера выполнена из газопроводной трубы диаметром 1000 мм и покрыта теплоизоляционным материалом. В верхней части наружной камеры имеется тангенциальный патрубок диаметром 300 мм, через который выходят пиролизные пары и направляются в блок охлаждения и разделения паров на синтетическое жидкое топливо и пиролизный газ. В нижней части пиролизного реактора размещена кольцевая камера сжигания пиролизного газа с применением 2-х тангенциальных горелок. За счет нагрева сырья без доступа воздуха осуществляется термохимическое разложение чипсов изношенных шин с выделением пиролизных паров и образованием углеродного остатка.

Выгрузка углеродного остатка из пиролизного реактора осуществлялась с применением двух плоских управляемых шиберов.

В пиролизном реакторе в результате нагрева чипсов шин происходит их термическое разложение с образованием пиролизного пара. Под воздействием всасывающего вентилятора пиролизный пар проходит три ступени очистки и охлаждения. В результате образуется жидкая часть в виде синтетического жидкого топлива и сухой пиролизный газ.

Часть пиролизного газа сжигается в газовых горелках пиролизного реактора, а другая часть поступает в газомоторный электроагрегат для выработки электрической энергии мощностью 36 кВт.

Синтетическое жидкое топливо собиралось в цистерну. Лабораторный анализ синтетического топлива, как показал газо-хроматический анализ жидкой фракции продуктов пиролиза отработанных шин, содержит значительное количество ароматических углеводородов, которые могут быть предложены как добавка к моторному топливу, поскольку «ароматика» имеет высокое октановое число». Пиролизная жидкость замерзала при температуре минус 36<sup>0</sup>С. Теплотворная способность составляла 46 МДж/кг. При доработке, она может быть использована в на севере России в качестве моторного топлива.

## **6. Научное обоснование и разработка пиролизного комплекса высокой производительности для экологически чистой переработки мокрых отходов.**

**В России практически 100% твердых бытовых отходов вывозят за пределы города и размещают их на открытых полигонах. Снег и дождь размывают горы отходов. Образовавшийся вредный фильтрат проникает в водоносные горизонты и загрязняет подземные воды. Гнилостные газы выбрасываются в атмосферы. На полигонах обитают тысячи птиц и крыс, которые являются разносчиками инфекционных болезней. Зачастую на полигоны в нарушение законов вывозят вредные отходы 3-ей и даже 2-ой категории опасности.**

**26.04.1999 года в странах Европы была принята Директива 1999/31/ЕС Совета «О захоронении отходов на полигонах». Германия объявила, что захоронение на открытых полигонах твердых муниципальных отходов будет прекращено до 2020 года («Цель 2020»). В Дании, Нидерландах, Бельгии запрещено захоронение на полигонах всех отходов, которые предварительно не прошли термическое обезвреживание.**

**В России для уменьшения объёма открытого захоронения твердых коммунальных отходов осуществляется строительство мусоросортировочных комплексов. Однако практика показывает, что с помощью сортировки в условиях отсутствия отдельного сбора отходов, удаётся извлекать только 10% вторичного сырья. Остальные 90% мокрых, грязных отходов размещают на открытых полигонах.**

**Московское региональное отделение Международной Академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности совместно с Национальным исследовательским Университетом «Московский энергетический институт» выполняет научно-исследовательских работы по созданию пиролизных установок для экологически чистой переработки твердых коммунальных отходов.**

**Новая технология предусматривает пиролизную переработку отходов за счет внешнего нагрева металлических стенок вертикального пиролизного реактора.**

Материально-энергетическую схему пиролиза можно представить следующим образом:

$$M_0 + Q_{вх} = M_T + M_{ж} + M_{г} + Q_{вых} \quad (1)$$

где,  $M_0$  – масса входящих веществ,

$M_T$  – масса исходящих твердых продуктов,

$M_{ж}$  – масса исходящих жидких продуктов,

$M_{г}$  – масса исходящих газообразных продуктов,

$Q_{вх}$  – подводимое входное тепло,

$Q_{вых}$  – выделяемое выходное тепло.

В основу классификации пиролизных установок положена температура процесса, так как она определяет количество и качество образующихся продуктов. В зависимости от температуры различают три вида пиролиза:

- низкотемпературный пиролиз, который проводят при 400-500<sup>0</sup>С с образованием максимальных количеств жидкого продукта и твердого остатка и минимальным выходом пиролизного газа. Газ, образующийся при низкотемпературном пиролизе, обладает максимальной теплотой сгорания;

- среднетемпературный пиролиз, который проводят при температуре 700-900<sup>0</sup>С. При этих условиях увеличивается выход газа, но снижается его теплота сгорания, одновременно снижается выход жидкого и твердого продуктов;

- высокотемпературный пиролиз проводят при температуре 900-1100<sup>0</sup>С. При этой температуре выход жидкого и твердого продуктов минимален, а выход пиролизного газа максимален, но такой газ имеет самую низкую теплоту сгорания.

Наиболее эффективной технологией с учетом применения доступных материалов для конструирования пиролизной установки и обеспечения устойчивой работы системы в условиях использования мокрых грязных отходов является применение низкотемпературного пиролиза.

Для обеспечения высокой производительности пиролизный реактор оборудуют двумя камерами:

- камерой сушки до температуры 200-300<sup>0</sup>С,

- камерой пиролиза, работающей при температуре 500<sup>0</sup>С.

Особенностью новой технологии пиролиза является то обстоятельство, что процесс термохимического разложения отходов не требует расхода воздуха. Поэтому очистка пиролизного газа требует минимальных затрат.

В то же время очистка выбрасываемых газов при сжигании отходов стоит практически столько же, сколько сам основной процесс сжигания. Так, например, при работе мусоросжигательного завода № 3 в Москве, в атмосферу выбрасывается 80000 куб.м. газов в час.

Величина теплообмена в пиролизном реакторе определяется по известной формуле:

$$Q = \frac{L \times F \times T}{S} \quad (1)$$

где  $L$  - коэффициент теплопроводности,

$F$  - площадь теплообмена,

$T$  - средняя разность температур между металлической стенкой и внутренним слоем отходов,

$S$  - толщина слоя теплообмена.

Для уменьшения толщины слоя прогрева пиролизуемых отходов, рекомендуется применять оригинальную геометрическую форму пиролизного реактора в виде овала.

Для непрерывного истечения пиролизного пара из нижней зоны пиролизного реактора в верхний коллектор к стенкам реактора приварены перфорированные треугольные призмы.

Производительность пиролизного реактора в зависимости от вида отходов определяют по формуле Золотарева :

$$Q = \frac{V \times q}{t} \quad (2),$$

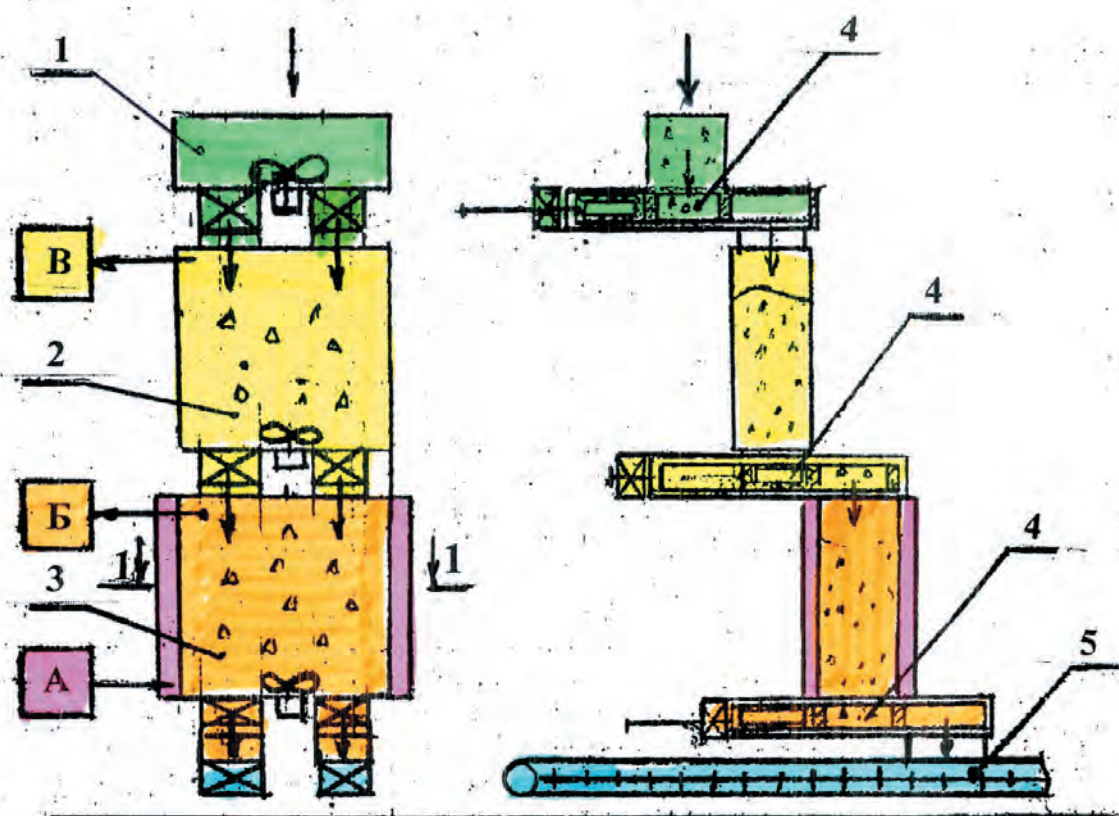
где  $Q$  - производительность пиролизного реактора, т/час;

$V$  - объём пиролизного реактора, м<sup>3</sup>;

$t$  - время термохимического разложения отходов.

Для уменьшения толщины слоя прогрева пиролизуемых отходов, рекомендуется применять оригинальную геометрическую форму пиролизного реактора в виде овала.

На основании проведенных теоретических и экспериментальных исследований Международная Академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности предложила оригинальную, (получено 7 патентов РФ) конструкцию пиролизной установки УТРО-2.



Сечение 1 - 1



Рис. 5.4. Схема пиролизного реактора УТРО-2:

- 1 - Расходный полубункер;
- 2 - Камера сушки;
- 3 - Камера пиролиза;
- 4 - Ящичный питатель;
- 5 - Скребковый конвейер, заполненный водой.

А - Термический генератор  $500^{\circ}\text{C}$ .

Б - Устройство охлаждения и очистки пиролизного пара.

В - Устройство очистки и утилизации тепла дымовых газов.

Схема пиролизной установки для переработки твердых коммунальных отходов с получением электрической и тепловой энергии приведена на рис. 2.5.

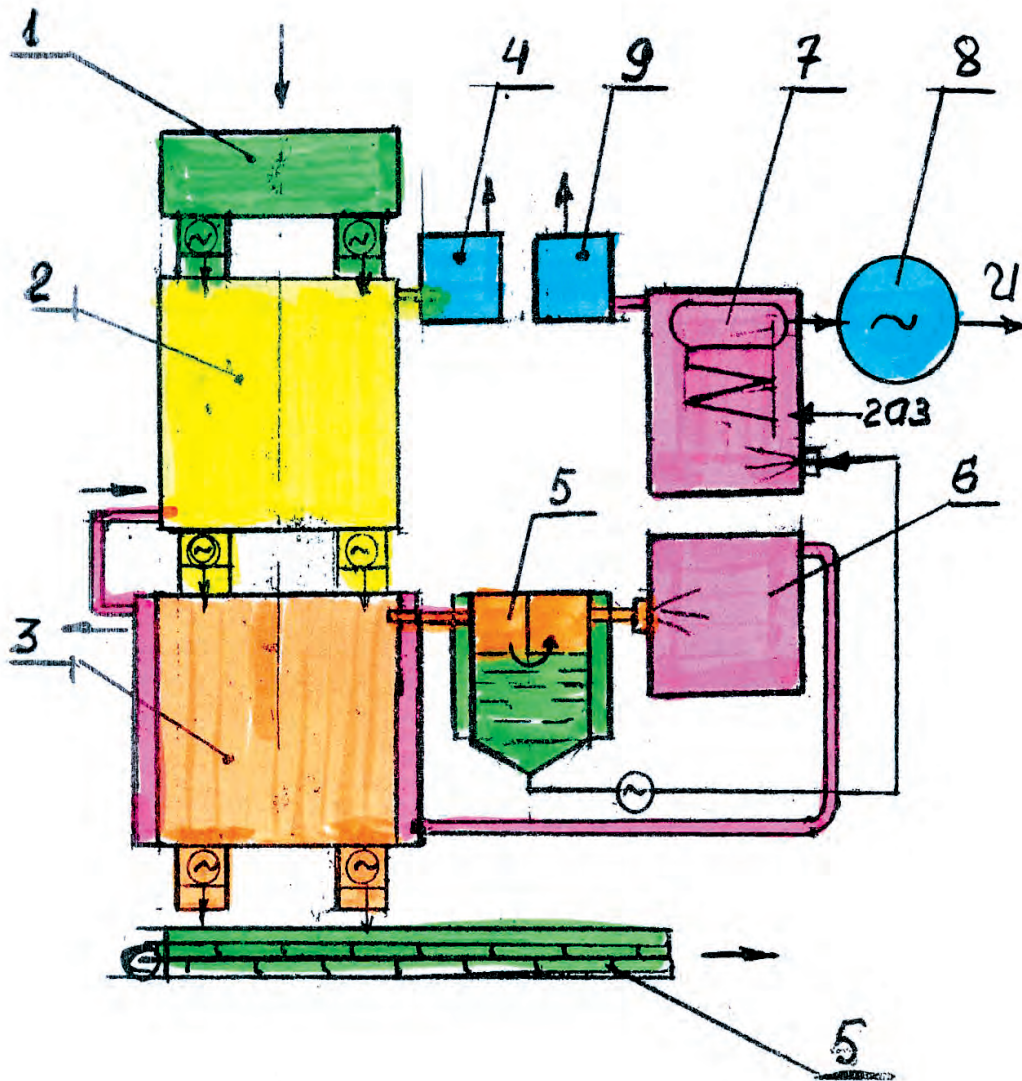


Рис. 2.5. Схема пиролизной установки УТРО-2:

- 1 – Расходный бункер мокрых грязных отходов;
- 2 – Камера сушки мокрых грязных отходов;
- 3 – Камера пиролиза высушенных мокрых грязных отходов;
- 4 – Устройство очистки и утилизации тепла отходящих из камеры сушки газов в атмосферу;
- 5 – Устройство охлаждения и очистки пиролизных паров;
- 6 – Термический генератор  $500^{\circ}\text{C}$ , работающий на пиролизном газе с подсветкой пиролизной жидкости;
- 7 – Паровой котёл, работающий на пиролизной жидкости с подсветкой пиролизного газа;
- 8 – Турбогенератор электрической энергии.

Ориентировочные экономические показатели для проектирования мусороперерабатывающего завода МПЗ-200, включающего сортировочный и пиролизный комплексы приведены в табл. 5. 2.

Таблица 5.2.

№	Наименование параметров	К-во
1	Производительность по коммунальным отходам, тыс.т./год	200,0
2	Объём отсортированных отходов тыс.т./год	70,0
3	Объём пиролизной переработки отходов, тыс.т./год	130,0
4	Производство коммерческой электроэнергии, млн. кВт-ч	50,0
5	Производство коммерческой теплоэнергии, млн.кВт-ч	60,0
8	Оплата за переработку отходов при тарифе 1000 руб./т	200,0
9	Продажа вторичного сырья по цене 4000 руб./т, млн.р./год	280,0
10	Продажа электроэнергии по тарифу 3000 р./кВт-ч, млн.р./год	150,0
11	Продажа тепловой энергии по тарифу 1,5 р./кВт-ч, млн.р./год.	90,0
12	Всего стоимость реализованной продукции, млн.р./год	720,0
13	Капитальные затраты на строительство завода, млн. руб.	400,0
14	Эксплуатационные затраты, млн. р./год	220,0
15	Погашение кредита в течение 5 лет, млн. р./год	100,0
16	Всего себестоимость производства, млн. р./год	320,0
17	Прибыль, млн.р./год в течение первых 5 лет, млн.руб./год	400,0

Опытно-промышленное внедрение современного мусороперерабатывающего завода МПЗ-200 предусмотрено осуществить на территории полигона «Горбеево», где имеется успешно работающий сортировочный комплекс.



## **Выводы**

**1. Раздельный сбор и переработка твердых коммунальных отходов объединяет ряд технологических процессов в единый комплекс - мусороперерабатывающий завод МПЗ-200, в состав которого входят:**

**1.1.) Раздельный сбор на уровне кухни мокрых, грязных отходов в прочные герметичные пакеты, зеленого цвета, и чистых, сухих отходов, в оранжевые пакеты;**

**1.2.) Сбор и перевозка пакетов с грязными и чистыми отходами в бункер-накопителях, 8,0 м<sup>3</sup>, соответственно зеленого и оранжевого цвета, на мусороперерабатывающий завод МПЗ-200;**

**1.3.) Сортировка чистых отходов с выделением упаковочных блоков бумаги, текстиля, пластмассы, алюминиевых банок, а также сбор в бункер-накопителях битого стекла, электронных отходов, черного и цветного металла.**

**1.4.) Термическая переработка мокрых грязных отходов с применением низкотемпературных пиролизных реакторов УТРО-2 и выработкой электрической и тепловой энергии.**

**2. Для реализации новой технологии сбора и переработки твердых коммунальных отходов необходимо разработать и утвердить Дорожную карту преобразования экологии отходов в Люберецком районе, Московской области на период с 2016г. по 2017г.**

**3. В работах по внедрению новой технологии раздельного сбора и переработки твердых коммунальных отходов предусматривается участие:**

**- Администрация Люберецкого района;**

**- Научно-технический совет «Наука – реформе ЖКХ»;**

**-- Московское региональное отделение МАНЭБ;**

**- НИУ «Московский энергетический институт;**

**- Управляющие компании Люберецкого района**

**при организационной и финансовой поддержке Администрации Люберецкого района, Московской области в рамках реализации Федерального закона № 458-ФЗ от 29.12.2014г.**

На Международном конкурсе «ЕВРОРОСС: Партнерство, Опыт, Инновации», который был проведен 19-20 ноября 2012г. в г.Познань, Польша, проект пиролизного комплекса для переработки отходов занял 1-ое место по номинации «Промышленные экологические технологии»

На специальной конференции ООН по экологической безопасности и технологическим инновациям в Женеве 1-3 июля 2013г. была представлена комплексная концепция обращения с твердыми коммунальными отходами, которая предусматривает разработку проекта мусороперерабатывающего завода МПЗ, с применением низкотемпературного пиролиза с температурной 500<sup>0</sup>С.

Ниже приводится выписка из газеты «Экология и безопасность», № 11-12, ноябрь-декабрь 2013г., Газета Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности, г. Санкт-Петербург.

### СПЕЦИАЛЬНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ИННОВАЦИЯМ (ЖЕНЕВА, 1–3 ИЮЛЯ 2013 ГОДА)



Руководство Российской и Китайской делегации с гендиректором ЮНЕСКО И. Боковой и представителем ООН А.В. Абрамовым



Генеральный Секретарь ООН Пан Ги Мун и О.Н. Русак



Рабочий момент заседания



Участники конференции Цзян Минцзюнь, О.Н. Русак, К.Р. Малаян



Директор Департамента ЭКОСОС ООН А.В. Абрамов с руководством МАНЭБ

Конференция проходила в рамках ежегодной сессии Экономического и Социального совета (ЭКОСОС) Организации Объединенных Наций (ООН).

На пленарном заседании сессии, которую открыл президент ЭКОСОС Нестор Осорио (Колумбия), с краткими приветствиями выступили Генеральный секретарь ООН Пан Ги Мун, председатель Генеральной Ассамблеи ООН Вик Джеремич, президент Швейцарской конфедерации Юли Маурер. С краткими речами на тему «Наука, технологии и инновации в продвижении устойчивого развития и реализации задач, сформулированных в Декларации Тысячелетия» (принята 8.09.2000 г. Генеральной Ассамблеей ООН) выступили Генеральный директор ЮНЕСКО Ирина Бокова, Генеральный секретарь Международного союза телекоммуникаций Туре, генеральный директор ЦЕРН Рольф-Дитер Хойер и другие высокопоставленные лица.

На сессии ЭКОСОС обсуждались проблемы экологической безопасности и технологических инноваций. В ее работе принимала участие делегация из России во главе с президентом Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ) проф. О.Н. Русаком.

МАНЭБ имеет статус консультативного члена ЭКОСОС и ассоциированного члена Департамента общественной информации ООН.

С докладом о научных основах экологической безопасности и неоднозначных версиях глобального потепления выступил проф. О.Н. Русак. Проф. К.Р. Малаян (Россия) привел данные анализа экологических проблем обращения с отходами, предложив для оздоровления окружающей среды комплексную концепцию обращения с ТБО, представив разработку Московского регионального отделения МАНЭБ, создавшего под руководством проф. Т.М. Золотарева проект мусороперерабатывающего завода.

**МОСКОВСКОЕ РЕГИОНАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
МЕДУНАРОДНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ЭКОЛОГИИ И  
БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ (МАНЭБ),  
АССОЦИИРОВАННЫЙ ЧЛЕН ДЕПАРТАМЕНТА ОБЩЕСТВЕННОЙ  
ИНФОРМАЦИИ (DPI) И ДЕПАРТАМЕНТА ЭКОНОМИЧЕСКОГО И  
СОЦИАЛЬНОГО КОМИТЕТА (ECOSOS) ООН, г.НЬЮ-ЙОРК**

140004, Московская область, г.Люберцы, ул.Электрификации, 26а  
т/ф 8-495-557-23-55, м.т.8-926-998-68-10, E-mail: [zlotg@yandex.ru](mailto:zlotg@yandex.ru)

23.05.2016г.

г.Люберцы

**Отзыв  
на брошюру «Раздельный сбор и переработка отходов»**

На отзыв представлена брошюра «Раздельный сбор и переработка отходов», на 42 стр., формат А4, в цвете.

Владелец брошюры Администрация Муниципального образования Люберецкий муниципальный район Московской области.

Авторы брошюры:

- Председатель НТС «Наука – реформе ЖКХ» Г.М.Золотарев;
- Руководитель Администрации г.Люберцы А.Н.Алёшин.

В брошюре изложена новая технология обращения с твердыми коммунальными отходами в Люберецком районе и г/п Люберцы.

Брошюра состоит из 2-х частей:

- Раздельный сбор и сортировка отходов;
- Создание пиролизных установок для экологически чистой термической переработки отходов.

1. Основой технологии раздельного сбора отходов является применение 2-х уровневого сбора отходов.

Мокрые грязные отходы собирают в герметичные пакеты зеленого цвета и вывозят их на полигон «Торбеево».

Сухие, чистые отходы собирают в пакеты оранжевого цвета и вывозят их на сортировочный комплекс ООО «ЗСПВС» для разделения на упаковки текстиля, бумаги, пластмассовых и резиновых отходов. Отдельно формируют отгрузочные комплекты цветного металла, черного металла, стекла.

Для реализации элементов новой технологии предложены оригинальные конструкторские решения:

- загрузочный клапан мусоропровода вместимостью 20л. вместо применяющихся клапанов вместимостью 12л.;
- контейнер для сбора сухих чистых отходов оранжевого цвета, вместимостью 8,0 м<sup>3</sup>;

- конструктивная схема контейнерной площадки, в которой установлены два контейнера 8,0 м<sup>3</sup> для мокрых грязных отходов, один контейнер 8,0 м<sup>3</sup> для сухих чистых отходов (вторсырьё), один контейнер для крупногабаритных отходов. В состав контейнерной площадки входит контейнер для сбора и утилизации ртутных ламп и отработанных батареек. В виде эксперимента вводится система фиксации и учета количества сдаваемого вторсырья с целью обеспечения материальной заинтересованности жителей в отдельном сборе отходов.

Разработку и внедрение технологии и оборудования отдельного сбора и сортировки отходов предусмотрено провести на территории Люберецкого района под научным руководством НТС «Наука – реформе ЖКХ».

2. Создание пиролизной установки предназначено для ликвидации экологически вредного открытого захоронения мокрых грязных отходов. При этом данный раздел брошюры предусмотрено осуществить в основном силами специалистов Международной Академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности и Научного Исследовательского Университета «Московский энергетический институт». Приведенные в брошюре краткие сведения о проведенных исследованиях и предлагаемой конструкции пиролизной установки в целом могут составить положительный эффект в результате дальнейших экспериментальных исследований и опытно-промышленного внедрения.

3. Представленная брошюра выполнена на высоком научно-техническом уровне, снабжена большим количеством иллюстраций и рисунков, изложена кратким текстом и может быть использована для разработки «Дорожной карты» преобразования экологии отходов в Люберецком районе, Московской области на период с 2016 по 2017г.

Электронная версия брошюры рекомендуется для издания с учетом использования бумаги высокого качества, в цветном формате, в размере А4.

**Руководитель секции экологии отходов  
Московского регионального Отделения  
Международной Академии наук экологии  
и безопасности жизнедеятельности**



**Л.В.Густов**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
«МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ»  
(ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ»)**

---

111250, г.Москва, ул. Красноказарменная, д.17

23.04.2016г.

г.Москва

**Отзыв  
на брошюру «Раздельный сбор и переработка отходов».**

На отзыв представлена брошюра «Раздельный сбор и переработка отходов», на 42 стр., формат А4, в цвете.

Владелец брошюры Администрация Муниципального образования Люберецкий муниципальный район Московской области.

Авторы брошюры:

- Председатель НТС «Наука – реформе ЖКХ» Г.М.Золотарев;
- Руководитель Администрации г.Люберцы А.Н.Алёшин.

В научном плане наибольшую сложность приобретает создание технологии и оборудования для экологически чистого термо-химического разложения углеродосодержащих отходов. Положительной особенностью этого процесса является то обстоятельство, что при термохимическом разложении отходов не требуется расхода воздуха, в составе которого присутствует 79% нейтрального азота. При этом очистка пиролизного газа требует минимальных затрат.

В то же время затраты на очистку выбрасываемых газов при сжигании твердых коммунальных отходов составляют практически столько же, сколько сам основной процесс сжигания. Так, например, при работе мусоросжигательного завода № 3 в Москве, в атмосферу выбрасывается 80000 куб.м. газов в час.

Для обеспечения высокой производительности пиролизный реактор оборудуют двумя камерами:

- камерой сушки до температуры 200-300<sup>0</sup>С,
- камерой пиролиза, работающей при температуре 500<sup>0</sup>С.

Научный Исследовательский Университет «Московский энергетический институт» выполняет работы в области пиролиза углеродосодержащих отходов. В настоящее время заканчиваются работы по пуску в эксплуатацию в Промзоне Морево, Рузского района, Московской области, экологически чистой пиролизной установки, состоящей из 2-х пиролизных реакторов, приобретенных у Китая.

Технология указанного пиролизного комплекса предусматривает циклическую работу пиролизных реакторов, включающих барабан диаметром 3340 мм и длиной 9200 мм. За один цикл удаётся осуществить термохимическое разложение 10,0 тонн смешанных отходов. В течение суток возможны 2 цикла работы. При этом, производственная мощность пиролизного комплекса составляет 7000 тонн в год.

Приведенный в брошюре пиролизный реактор УТРО-2 позволяет уменьшить время термохимического разложения отходов в 2-3 раза за счет предварительной сушки отходов и загрузки их в камеру пиролиза при температуре 200-300<sup>0</sup>С. Благодаря этому удаётся увеличить в 2-3 раза производительность пиролизного реактора УТРО-2.

Решение вопроса создания пиролизной установки большой мощности является прорывом в области экологически чистой переработки углеродосодержащих отходов.

Кафедра «Энергетика высокотемпературной технологии» НИУ «Московский энергетический институт» рекомендует к публикации брошюру «Раздельный сбор и переработка отходов» в открытой печати.

**Первый Проректор ФГБОУ ВО НИУ  
«Московский энергетический институт»  
профессор, к.т.н.**



**Т.А.Степанова**



Специальное издание

Золотарёв Григорий Михайлович

**Раздельный сбор и переработка отходов**

Подписано в печать 25.05.2016г.

Формат 60\*84/16. Бумага офсетная № 1. Печать цифровая.

Тираж 100 экз. Заказ №525.

Отпечатано в ООО «Типография «Миттель Пресс»  
Адрес: 127254, г. Москва, ул. Руставели, д.14, стр. 6.  
Тел./факс +7 (495) 619-08-30, 647-01-89.  
E-mail: mittelpress@mail.ru