

Д. Б. ПИГУТА

Сан. врач

**БИОТЕРМИЧЕСКАЯ
ПЕРЕРАБОТКА
ДОМОВЫХ ОТБРОСОВ**

*Практическое руководство по организации
домовой очистки простейшими способами
на основе камерного биотермического метода*

ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРКОМХОЗА РСФСР

Москва

1945

Ленинград



ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемая книга имеет целью помочь практическим работникам благоустройства, жилищных управлений и коммунальной санитарии в усвоении некоторых простейших способов обезвреживания и ликвидации отходов. Эти способы могут быть применены в целях экономии транспорта, занятого на вывозе отходов, санитарного оздоровления городских территорий и извлечения хозяйственных выгод, в частности и для сельского хозяйства, благодаря массовому превращению отходов в недостающее органическое удобрение.

Заглавие книги указывает на ведущую роль камерного биотермического метода в обезвреживании и переработке отходов. Однако, поскольку сопутствующие камерной переработке мусора другие способы очистки позволяют связать их в законченный комплекс производственных операций по очистке, пришлось несколько расширить содержание, чтобы указать, прежде всего, реальную материальную базу для перестройки очистки на началах планового санитарно-профилактического мероприятия.

Военная обстановка требует применения системы рациональной санитарной очистки городов и прочих населенных мест в качестве оборонного задания.

...«Враг жесток и коварен. Издыхая, он может пойти на любую подлость, в том числе и на бактериальные диверсии» (Г. А. Митрев, «Известия» 26/III 1942 г.).

Вооружить работников санитарного благоустройства городов знанием эффективных способов очистки ввиду опасности возникновения эпидемий и угрозы бактериального нападения и составило конкретную задачу настоящей работы.

Если книга поможет работникам коммунального хозяйства городов в их работе по укреплению фронта и тыла, по лучшему сохранению сил и здоровья населения, я буду считать свое задание — внести посильный вклад в дело санитарной обороны страны — выполненным.

Приношу благодарность Центральному научно-исследовательскому санитарному институту им. Эрисмана НКЗ РСФСР и лично его директору М. М. Эттингера и научного руководителя проф. Н. М. Анастасьева и заслуженного деятеля науки

проф. А. Н. Сусина за предоставленную возможность использовать богатый материал по проведенной институтом работе о биотермической переработке мусора, а также и научным сотрудникам того же института инж. Д. А. Павловскому, санитарным врачам Г. В. Еремееву и З. Н. Кононовой, бактериологам М. Н. Тукалевской и О. И. Васильевой, агрохимику В. М. Яковлевой и гельминтологу С. Л. Альф за помощь при совместных с ними экспериментальных работах по этой теме в 1936—1939 г.г.

Большинство фотографий выполнено моим сыном врачом К. Д. Пигута.

Автор

ЧАСТЬ I

ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТБРОСОВ И ПРЕВРАЩЕНИЕ ИХ В ПРОДУКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Глава I

Постановка вопроса об организации очистки городов в настоящее время

В большинстве городов Союза ССР до войны очистка домовладений от мусора и нечистот производилась, в основном, путем вывоза их в первоначальном, необезвреженном состоянии. Возможность широко использовать транспорт для удаления отходов на свалки или на ближайшие пригородные земельные участки в качестве удобрения поддерживала эту систему очистки, несмотря на крайне низкую продуктивность применения отходов на удобрение в таком виде.

С началом войны положение резко изменилось. Мобилизация отвлекла из ассенизационных парков значительную часть транспортных средств и рабочей силы, расход горючего потребовалось жестко лимитировать. В то же время угроза эпидемий и бактериального нападения возникла, как совершенно реальная опасность, против которой следовало принять заблаговременно все необходимые меры.

В поисках выхода из затруднительного положения, в котором оказались коммунальные хозяйства городов, были допущены такие упрощенные способы очистки, как закапывание твердых отходов во дворах, временное хранение нечистот в наполненных выгребам неканализованных домовладений, сжигание мусора на открытых площадках и др.

В настоящее время можно применить и другие, более рациональные и эффективные методы очистки домов от мусора, вполне осуществимые в любом городе и в любых условиях. Из этих методов основным является так называемая биотермическая переработка домашнего мусора в специальных камерах, устраиваемых вблизи жилищ. Применение биотермической камерной переработки мусора

в удобрительный тук, в свою очередь, открывает возможность рациональных, облегченных способов ликвидации жидких отходов в неканализованных дворах и придомовых усадьбах.

Такая безвывозная система сейчас наиболее отвечает и задачам земледелия, облегчая продовольственное положение населения городов, и нуждам промышленности, открывая для последней дополнительные резервы сырья.

Название «безвывозной» системы не следует понимать формально, как полное освобождение ассенизационного транспорта от вывоза отходов. Свежий, непереработанный мусор придется перевозить как биотопливо; не смогут еще обойтись без вывоза отходов непригодные для других способов очистки густо населенные домовладения в центральных частях города, некоторые учреждения и пр.; транспорт будет нужен и для местной переброски мусорного перегноя из биотермических камер на компостирование жидких отходов в неканализованных домовладениях и для подвоза домашнего мусора, уличного и рыночного смёта, опавшей листвы и огородной ботвы к камерным установкам квартального значения.

Однако при рациональной безвывозной очистке характер работы мусоровозного транспорта совершенно меняется, не говоря уже о колоссальном сокращении работы и по ее объему, и по расстояниям для вывоза.

Глава II

Преимущества биотермической системы очистки и необходимость ее применения

Чтобы понять, что заставляет нас сейчас переходить к биотермическому способу очистки в городах, надо учесть те выгоды, которые дает биотермический метод сравнительно с другими, менее рациональными способами очистки.

Биотермическая очистка основана на работе даровых сил природы: биологических, т. е. живых микробов при их массовом действии; химических, происходящих в результате взаимодействия живых микробов с внешними факторами природы — влагой, температурой, кислородом и пр.; ферментативных, т. е. процессов, возникающих в разлагающихся органических отбросах и способствующих сбраживанию и превращению этих органических веществ в новые неорганические и органические соединения. Такие биотермические, бродильные процессы можно наблюдать в естественных природных условиях, например, когда непросохшее сено в копне «сгорает», т. е. в середине копны сильно согревается и слеживается в плотную массу, причем над копной поднимается пар, потемневшее сено издает неприятный запах и становится непригодным на корм.

Так же начинает «гореть» и мусор, когда он сложен в большие рыхлые кучи. Он саморазогревается и распространяет сильное злоухоние, так как в нем начинается быстрый рост массы микробов с выделением дурнопахнущих газов.

Но мусор можно подвергнуть влажному сгоранию на месте и без этих неприятных и опасных явлений, если поместить его в специальные биотермические камеры и создать там необходимые условия для того, чтобы безвредные бактерии перерабатывали мусор без всяких отрицательных последствий. Это представляет такие удобства и выгоды, которые позволяют выдвинуть влажное сжигание мусора в камерах на одно из первых мест среди других способов очистки.

Эти выгоды состоят в следующем.

Прежде всего, благодаря развивающейся и длительно сохраняющейся в мусоре высокой температуре (а она в первые недели достигает 70—80°C, рис. 1) в камерах погибают болезнетворные микробы, так как они не выносят такого нагревания в течение долгого времени. Опытами доказано, что в течение трех недель здесь погибают заразные микробы из группы, вызывающих желудочно-кишечные заболевания — брюшной тиф, дизентерию и др., теряют свою губительную силу даже спорозосные, наиболее устойчивые микробы, как палочка сибирской язвы; яйца глист гибнут уже в течение первых двух недель; не выживают и зародыши тех насекомых, которые попадают в камеры с мусором и разными отходами пищевых продуктов и остатками пищи. Это особенно важно, так как именно эти отбросы и представляют готовую и пригодную питательную среду и для заразных микробов, и для переносчиков их — насекомых¹.

Камерное биотермическое обезвреживание отбросов радикально разрешает вопрос и о главнейшем и вреднейшем из таких переносчиков — мухе. Личинки мух погибают в камерах уже в течение первых 3—4 дней. Нужно только, чтобы зародыши мух попадали в камеры еще до развития их в ту стадию, когда они уже в состоянии выходить из куколки и выползать из камер в виде мелетной еще мухи.

Обезвреживающему действию высокой температуры в биотермических камерах поддаются также все вредители растениеводства: уничтожаются плесневые грибки с их спорами, теряют всхожесть семена растений и, следовательно, погибают в зародыше и сорняки,

¹ При заполнении камер в порядке текущих накоплений, когда мусор вносится в камеру ежедневно небольшими порциями и в начале его в камере бывает мало, брожение начинается при более низких температурах, но обеззараживание совершается настолько же полно вследствие удлиненного срока пребывания первых порций мусора в камерах (до двух месяцев) и действия уже развившейся высокой температуры на все части мусора во второй половине этого срока.

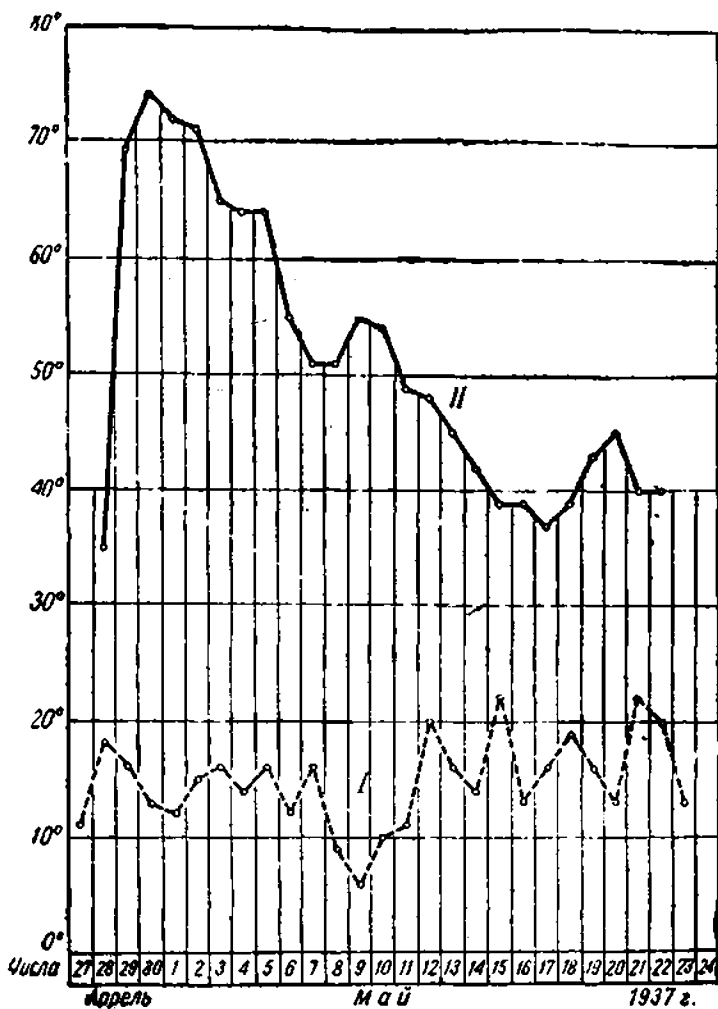


Рис. 1. Температура в броющем мусоре при одновременной загрузке биотермической камеры:

I—кривая температуры наружного воздуха; II—кривая температуры в броющем мусоре в камере емкостью 2 м³ на глубине 1 м.

27 апреля—загружено 2 м³ мусора весом 800 кг из канализованного домовладения; 6 мая—влито 3 ведра теплой воды температурой в 80°; 15 мая—произведено ворошение; 22 мая—гнилостный запах исчез.

При выгрузке оказалось 1,1 м³ мусорного перегоя [—убыль на 45%] весом 380 кг (убыль на 52,5%).

и всякие паразитирующие на растениях разновидности микрофлоры. Это очень важно для земледелия, так как мусорный перегной представляет хорошее удобрение, но при всех других способах его получения он может сохранять эти вредные заразные начала. Отходы и отбросы растениеводства легко поддаются разложению в био-

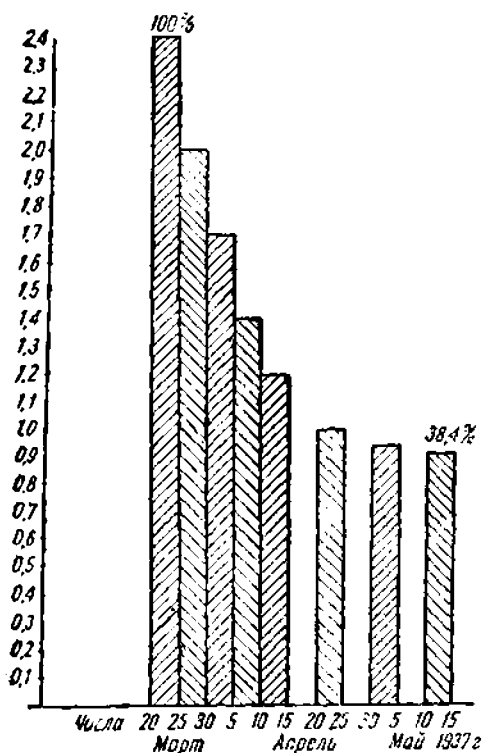


Рис. 2. Уменьшение массы мусора по объему по пятидневкам при брожении мусора в камере:

21 января загружено 1,541 м³ мусора; 21 марта догружено 0,847 м³; всего 2,388 м³. Выгружено 13 мая 0,929 м³ или 38,4%. Убыль на 61,6%.

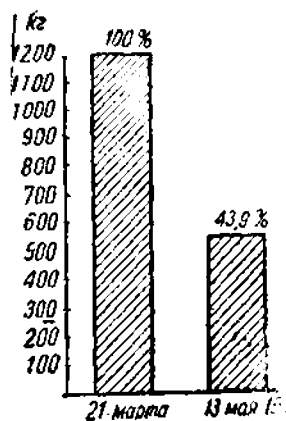


Рис. 3. Убыль мусора по весу при брожении в камере; 21 января загружено 750 кг мусора; 21 марта догружено 50 кг; всего 1,250 м³ кг. Выгружено 13 мая 525 кг или 43,9%. Убыль на 56,1%.

термических камерах, почему можно бросать туда, вместе с мусором и сметом с улиц и дворов, также ботву, листву, клубни и корни всех растений, чтобы превращать их в обезвреженное «зеленое» удобрение.

Словом, в местных биотермических установках каждое домовладение как бы получает универсально и надежно действующую де-

зидфекционную камеру, работающую на даровой биологической энергии.

В результате влажного сжигания мусора в биотермических камерах достигается и другая, весьма важная в хозяйственном отношении цель: вследствие разложения отбросов и испарения при этом из них воды масса их уменьшается и по объему, и по весу до 50% и более (рис. 2 и 3). Следовательно, чтобы вывезти перегоревший мусор, потребуется вдвое меньше транспортных ассенизационных автомашин. А сколько горючего, резины, рабочей силы и денег могут сэкономить на этом тресты очистки и городское коммунальное хозяйство!

Возможны здесь и другие выгоды, открываются и иные пути к еще большей экономии. Дело в том, что по мере сгорания мусора в камерах в нем прекращаются гнилостные процессы, и к концу его обеззараживания он уже перестает выделять дурнопахнущие газы. Так как, кроме того, мусорный перегной-гумус уже не содержит неразложившихся органических соединений, могущих служить для питания мух или для откладывания ими яичек, то его можно без всякого вреда и неприятностей держать после выгрузки из камер тут же, поблизости, впредь до того времени, когда удобно будет увезти его. Устраняется, следовательно, необходимость срочной вывозки мусора, перед транспортом открывается возможность более свободного маневрирования.

Потребность городского коммунального хозяйства в транспорте для вывоза мусорного камерного перегноя может сократиться и по другим причинам. Дело в том, что получаемое из биотермических камер органическое удобрение может заменять недостающий навоз, так как не уступает его удобрительной силе и согревает почву; к тому же, благодаря содержанию в гумусе коллоидных веществ, он способствует улучшению структуры почвы. Поэтому такое ценное удобрение найдет большой спрос в городском хозяйстве для озеленения открытых площадей — скверов, бульваров и для всевозможных баз цветочного и овощного производства: питомников, оранжерей и пр. Местные огороды индивидуального и коллективного пользования также нуждаются в таком удобрении и будут его потребителями. Следовательно, при таком спросе на камерный гумус еще больше уменьшится необходимость вывоза мусора за город.

Несомненно, что вследствие своей удобрительной ценности камерный гумус найдет широкое применение во все более разрастающейся пригодной сети овощеводческих хозяйств. Поэтому вполне можно рассчитывать на вывоз значительной части продукции биотермических камер привлеченным транспортом этих учреждений и организаций и за их счет. Не следует забывать, что за границей камерный гумус продается фермерам за деньги.

Кроме удобств и выгод, получаемых от применения камерного

гумуса, как удобрения, надо учесть, что он утратил уже значительную часть влаги, содержащейся в исходном свежем мусоре, и поэтому из него гораздо легче выделяются осколки стекла, куски металла и тому подобные вредные для земледелия включения. Сельское хозяйство будет получать удобрение, уже свободное от таких посторонних предметов. При использовании же в качестве удобрения

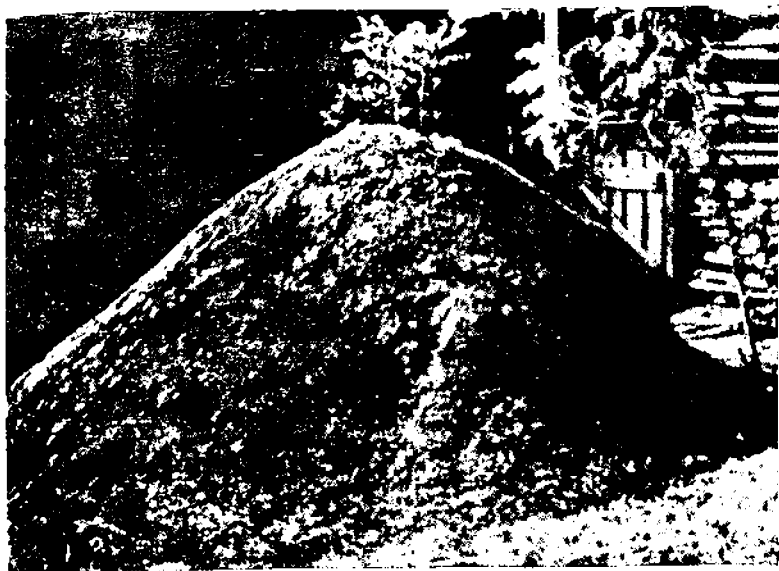


Рис. 4. Мусорный перегной (гумус) после выгрузки из биотермической камеры и удаления посторонних предметов.

ния сырого свежего мусора приходится отводить для его временного складывания отдельные площадки, распространяющие сильное зловоние и привлекающие мух.

Внешний вид очищенного от посторонних примесей гумуса, после просеивания его через грохот, напоминает штабели торфа, и хранение его на месте во дворах близ камер несколько не нарушает благоустройства (рис. 4). Поэтому очищенный гумус можно складывать во дворах до наступления времени его использования на удобрение.

Все изложенное заставляет признать, что в интересах земледелия получать массы органического удобрения из городов после предварительной подготовки и обработки органических отходов на ме-

стах их образования, и что камерный биотермический способ переработки мусора является наилучшим.

Не только наше сельское хозяйство, но и наша промышленность заинтересована в биотермической камерной обработке городских отходов. Те отбросы, которые пригодны в качестве сырья для промышленности, подвергаются в камерах обеззараживанию, и такое сырье, поступая в производство, является вполне безопасным для рабочих, точно так же как и изделия из него — безвредны для потребителей. При той методике камерной обработки, когда сроки брожения сокращены и оно происходит при высоких температурах, клетчатка не разрушается, необходимые производственные качества тряпки, кожи и пр. (прочность, эластичность и т. д.) почти полностью сохраняются, и такое утильсырье не утрачивает своей товарной ценности.

Так как основная ценность биотермической переработки мусора заключается в обеззараживании его, то желательное введение ее прежде всего в тех районах города, которые более других неблагоприятны по заразной заболеваемости, особенно по желудочно-кишечным инфекциям, или где сохранились еще колодцы, которым особенно угрожает занос инфекций через почву из неправильно построенных мусорных ящиков, помойных ям и т. п.

Однако нет никаких оснований не устраивать биотермических камер и при крупных домах, вплоть до многоэтажных с мусоропроводами, где образуются особенно большие массы мусора; именно там камерная биотермическая переработка мусора особенно необходима.

Глава III

Технология биотермического процесса, конструкция биотермических камер и их эксплуатация

Прежде чем перейти к рассмотрению способа влажного сжигания мусора в камерах и конструкций этих камер, уясним себе сущность биотермического процесса.

Этот процесс заключается в разложении сложного состава мусора на более простые химические соединения и вызывается безвредными микробами-сапрофитами, которые живут в органических отбросах и питаются ими. К таким микробам-сапрофитам относятся и так называемые термофилы (теплолюбивые бактерии), которые при разложении органических отходов значительно повышают их температуру и живут в них, пока не истощатся запасы питательных веществ. Тогда они погибают, а перебродившие под их действием органические вещества вместе с массами тел погибших термофилов и составляют продукцию биотермической переработки мусора — удобрительный тук-гумус.

Мы пользуемся теплом термофилов, когда набиваем парники навозом или мусором.

Зародыши термофилов встречаются во всяких органических отбросах и начинают расти, размножаться и выделять тепло, если только имеются для этого подходящие условия, т. е. органические вещества для их питания, достаточная влажность и свободный доступ воздуха.

Чтобы обеспечить термофилам нужное для их жизни и полезной деятельности питание, надо им дать известный объем органических отбросов, в котором питательных веществ хватило бы не менее, чем за трехнедельный срок брожения мусора при высокой температуре для его обезвреживания. Поэтому надо защитить этот мусор от сильного охлаждения, от действия ветра, от заливания водой, от действия прямых солнечных лучей и от быстрого и излишнего высыхания, чтобы сохранить в нем наиболее благоприятную для брожения влажность (45—60%). Для этого то и помещают мусор в закрытые камеры.

Термофилы производят нужное нам влажное сжигание с высокой температурой, получая необходимый для брожения мусора кислород из воздуха. Такое брожение при достаточном доступе воздуха называется аэробным. Приток свежего воздуха в камеру и выход отработанного воздуха для достаточной аэрации мусора обеспечиваются через приточные и вытяжные трубы.

Если доступ воздуха в камеры прекратится или воздуха будет недостаточно, то вместо термофилов начнут расти так называемые анаэробные микробы, температура в мусоре понизится, и разложение его будет происходить очень медленно с сильным выделением дурнопахнущих газов.

Перерабатывать мусор в камерах впервые предложил в 1914 году итальянский агроном Беккари, по имени которого и был назван первичный тип камер. С тех пор конструкция камер подвергалась многочисленным изменениям и усовершенствованиям, но принцип их устройства остался тот же.

Мусор помещается в сделанную из того или иного строительного материала камеру, имеющую форму ящика, емкостью от 2 до 20 м³. Камеры могут быть подземные, полуподземные и наземные. Обязательное условие,— чтобы сквозь их стены не проникала влага снаружи в мусор или из разлагающегося мусора наружу. Дно в камерах делается двойное: нижнее, как и стены, должно быть непроницаемо для воды и иметь уклон для стока выделяющейся из мусора жидкости; верхнее дно, на которое накладывается мусор, делается решетчатое для прохождения воздуха снизу сквозь толщу мусора, т. е. для его аэрации. Под решетчатое дно подводится снаружи свежий воздух; согреваясь здесь и проходя сквозь мусор, воздух увлекает пары и газы и выходит через вытяжную трубу. Приемное

отверстие вытяжной трубы помещается над поверхностью мусора, а выходное отверстие находится снаружи. Чтобы выделяющиеся дурнопахнущие газы не портили окружающего воздуха, обычно на выходное отверстие вытяжной трубы ставят башенку с газопоглощающими веществами; сверху на башенке помещается побудитель-дефлектор для лучшего вытягивания воздуха из камеры. Для удаления жидкости, скопляющейся на нижнем дне камеры, в стену камеры, в самой нижней ее точке, вставляется водоотводная труба.

Биотермические камеры получили широкое применение в организации очистки многих городов в Западной Европе и Америке. Там за чертой города сооружаются полужаводские предприятия, состоящие из многих камер большой емкости (по 15—25 м³), в которых мусор выдерживается в течение долгого срока (до 4 месяцев). Акционерные компании, занимающиеся с торгов очистку, возмещают вложенный капитал не только от платы за очистку, но получают дивидент и от продажи гумуса фермерам на удобрение и от реализации промышленного утиля из мусора.

В наших советских условиях мы должны использовать преимущества и выгоды биотермической системы очистки, организуя ее в ином плане, подобно тому, как это проверено на опыте с положительными результатами в Научно-исследовательском санитарном институте им. Эрисмана.

В 1936 году этот институт (ныне Центральный научно-исследовательский санитарный институт им. Ф. Ф. Эрисмана НКЗдрава РСФСР), по идее научного руководителя отдела очистки института проф. Н. М. Анастасиева, построил опытную очистную установку в Москве с биотермическими камерами объемом по 2 м³. Здесь была проверена эффективность работы таких простых и небольших камер, произведены наблюдения за температурным режимом, проделаны опыты относительно выживаемости патогенной микрофлоры, зародышей глист и личинок мух, а также выполнены анализы механического состава мусора, химические анализы отработанного в камерах воздуха на содержание в нем метана, углекислоты и аммиака и агротехнические исследования и эксперименты относительно удобрительных свойств камерного мусорного перегноя.

Экспериментальные работы 1936—1939 годов показали, что и в камерах в 2 м³ уже на 22—25-й день брожения мусора можно достигнуть прекращения жизнедеятельности заразных микробов и ликвидации гнилостных процессов, а гибель зародышей глист и мух происходит еще раньше.

Разогрев даже замерзшего мусора в камерах малого объема происходит и зимой на 6—8-й день, с последующим повышением температуры до 60—75° С и выше; в указанный срок обезвреживание мусора успешно заканчивается и в суровых климатических условиях северной зимы. Масса мусора уменьшается при этом по объему и

весу в два раза и более, и хранить ее по выгрузке из камер можно на месте без всяких нарушений санитарии и благоустройства.

Такие результаты получаются при весьма доступной технике и простой эксплуатации камер.

По методике Санитарного института им. Эрисмана организация очистки может быть осуществлена при помощи биотермических камер различного объема и простой конструкции, сеть которых ох-

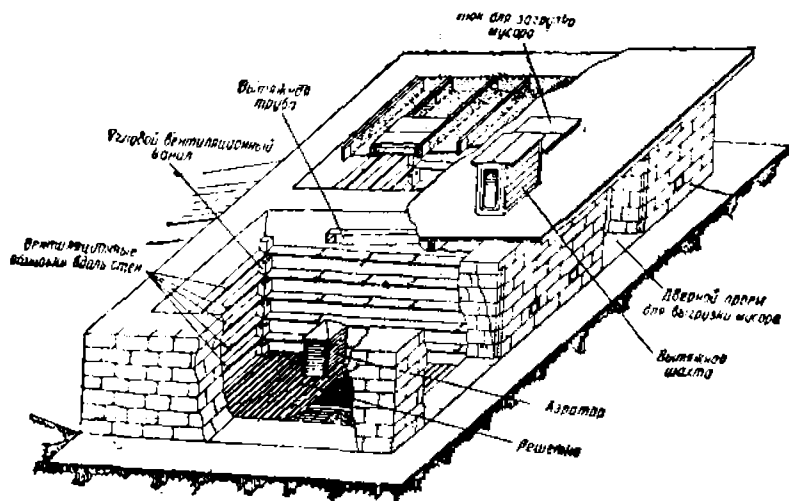


Рис. 5. Общий вид двух смежных наземных биотермических камер емкостью по 20 м³ каждая.

ватывает своим обезвреживающим отбросы действием всю заселенную территорию в городах. В этой сети камер мусор обезвреживается в исходном виде сразу после удаления из жилищ, перерабатывается в ценный удобрительный материал с высвобождением массы нужного для промышленности сырья. Организация очистки от мусора на основе биотермического метода может перевести и у нас все дело домашней очистки в рентабельную отрасль городского хозяйства.

Рассмотрим три примерные простые конструкции биотермических камер.

На рис. 5 представлены в схеме две смежные наземные камеры, построенные из бута, емкостью по 20 м³ каждая. Для загрузки мусора служат люки в перекрытиях камер, а для выгрузки — боковые двери. Двойное перекрытие позволяет утеплять камеры сверху

во избежание охлаждения их зимой; с этой же целью желательно и ковые стены снаружи обсыпать землей на толщину в 0,5—1 м.

Решетчатое дно с поставленным на нем аэратором (в виде буд с жалюзи по бокам), системой угловых вертикальных каналов с ризонтальными козырьками по боковым стенам камер и подающ свежий воздух труба обеспечивают достаточный приток возду в мусор. Вытяжная труба, начинаясь над поверхностью мусора, н носит отработанный воздух в вытяжную шахту — башенку на пер крытии. В этой башенке отработанный воздух, проходя зигзагоо разн между горизонтальными полочками с газопоглотительны веществами (торф, мелкий уголь и пр.), освобождается от дурн пахнущих газов и выходит на поверхность, несколько не портя н ружного воздуха.

Показанные на рис. 5 две камеры рассчитаны на поочередну загрузку их. Если срок брожения в заполненной камере принять 25—30 дней, то другая камера за этот же промежуток времени джна заполняться. Опыт, поставленный институтом им. Эрисман показал, что при такой загрузке камер текущими ежедневными п ступлениями мусора из квартир каждый кубометр полезной емкост камеры заполняется в течение месяца отбросами от 100 человек. Сл довательно, в камеру емкостью 20 м³ можно принять в течение м сяца мусор от 2 000 человек.

Таким образом, пара таких камер может непрерывно делать ш шести оборотов в год и обслуживать 2 000 человек из одного кру ного или из нескольких более мелких ближайших домовладений, вы давая в виде продукции до 60 м³ органического удобрения — гуму са и до 10 м³ обезвреженного утиля.

Если на месте имеется какой-нибудь подвал от снятого здани то вполне можно и целесообразно использовать и приспособить е для устройства биотермической камеры.

Для группы в несколько крупных домов с большим числом жи телей можно построить несколько больших камер. Если каждая о дельная камера будет заполняться одновременно привозным из бл жайших домов мусором, то емкость ее надо считать вдвое меньше, так как загружаемый мусор уменьшается постепенно в объеме и к так быстро оседает по мере развития в нем брожения, как эт бывает в камерах текущего наполнения.

На рис. 6 и 8 показана пара полуподземных деревянных камер емкостью по 2 м³, еще более упрощенной конструкции. Под таки камеры тоже можно использовать имеющиеся в домовладении п гребя, подвалы от снятых зданий и т. н. Если приходится такои камеры строить вновь, то для устройства дна, стен и перекрыт можно использовать горбыли, шпальную вырезку или иные стр тельные отходы, пропитав их каким-нибудь антисептиком или см азав смолой; стены можно сделать и каркасные с засыпкой шлако

и т. п. Доски пола надо «втопить» в глиняный замок толщиной в 10–15 см; такой же замок необходимо заложить и вокруг стен до поверхности земли. Дно и стены таких простых камер можно сложить и из половинок кирпича на глине и т. п.

Такие камеры упрощенной конструкции удобнее всего делать полуподземные, с верхним перекрытием на 0,5 м над уровнем земли; при этом очень облегчается выгрузка перегноя из камер, а вылутый

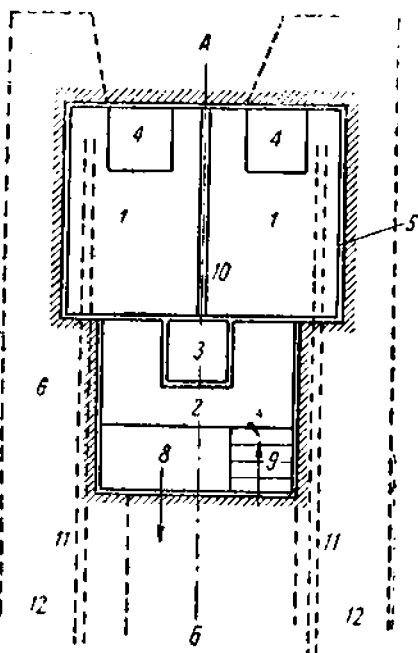


Рис. 6. План пары полуподземных биотермических камер емкостью по 2 м³ каждая:

1—камеры; 2—выемка для выгрузки перегноя из камер; 3—приямок для ведра; 4—приямки для загрузки камер мусором; 5—сруб; 6—земляной вал вокруг наземной части камер и по бокам приямка; 7—глиняный замок; 8—подъем для выгрузки перегноя; 9—спуск к приямку; 10—двойная стенка между камерами; 11—вытяжные каналы в земляном валу к дефлектору; 12—газопоглотительные гряды

из котлована грунт используется для вала вокруг стен камер, выступающих над поверхностью земли, с целью их утепления. Если же территорию необходимо сохранить свободной для проезда и прохода, то камеры делают подземные с устройством прочного перекрытия на уровне земли. Такие камеры облегченной конструкции можно делать любых размеров, от 2 до 15–20 м³ полезной емкости.

Опишем более подробно один из вариантов таких камер.

Пара камер с полезной емкостью около 2 м³ каждая (рис. 6) сооружается в общем срубе (каркасе) размерами внутри 1,6 × 2,1 м. Каждая камера имеет площадь в 1,6 м². Высота камеры от нижнего пола до потолка берется в 1,5 м. Камеры разобщаются двойной дощатой стенкой (толщиной в 0,1 м), имеющей в нижней части небольшое окно с задвижкой для выпуска теплого воздуха из камеры,

где происходит брожение, в смежную загружаемую для ускорения в последний процесс брожения.

Под такой сруб достаточно вырыть котлован размером в $2,0 \times 2,5$ м при глубине в 1,2 м. Под дно и вокруг стен плотно утрамбовывают замок из жирной мятой глины толщиной в 0,1—0,2 м.

Место для постройки биотермических камер надо выбирать у края огорода, цветника или другого культивируемого земельного участка в расстоянии 10—15 м от жилых зданий, с удобным подходом к площадке со всех сторон.

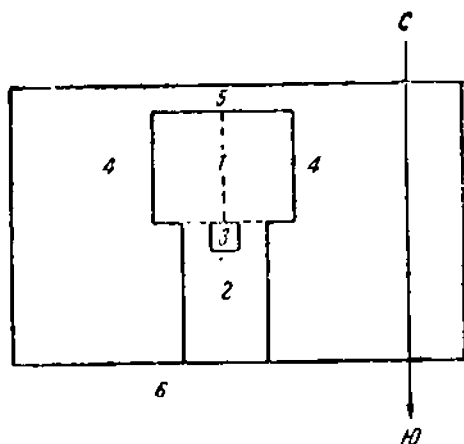


Рис. 7. Разбивка площадки под пару биотермических камер емкостью по 2 м^3 каждая:

1—котлован для камер; 2—выемка; 3—приямок для ведра; 4—рабочие площадки для обработки перегноя; 5—подход к камерам; 6—культивируемый участок для дегазации воздуха.

Площадка для одной пары камер емкостью по 2 м^3 (рис. 7) должна иметь около 40 м^2 , из которых до 8 м^2 , требуется собственно под камеры с выемкой, приямок и пр., а остальная часть нужна для двух рабочих площадок и подхода к камерам при их загрузке. Кроме котлована для камер, рядом с ним, на стороне, противоположной подходу к камерам, делается выемка шириной в 1,5 м и длиной в 2 м, примыкающая своей короткой стороной к середине задней стороны камер. Эта выемка имеет тройное назначение: 1) в ней вырывается приямок (сечением $0,5 \times 0,5$ м) на 0,5 м глубже дна большого котлована для подвешивания на трубу (со дна камер) ведра под жидкость, выделяющуюся из мусора, лежащего на решетке в камере; 2) в выемке производится выгрузка мусорного перегноя через ставни над приячком; 3) через форточки в нижних частях ставней подается свежий воздух под решетку в камеры (рис. 8).

Дно обеих камер делается с общим уклоном 3 : 100 к приячку над которым свешивается средняя доска этого общего дна, обшиваемая в виде трубы досками сверху и с боков. К этой трубе под

вешивается ведро для сбора выделяющейся из мусора сквозь решетку жидкости. Для выгрузки образующегося на решетке перегноя служит окно (0,75 × 1,5 м) в задней стене камер, обращенное в выемку и закрываемое двойным ставнем 12 (рис. 8). При выгрузке гумуса лрямок с ведром прикрывается этими щитами, по ним гумус выгребается (простой кочергой) на дно выемки, а отсюда по спуску 8 в ведрах, корзинах и т. п. подается на ближайшую рабочую площадку.

Для подачи свежего воздуха открывают форточки 13 (сечением 10 × 20 см) в нижних частях тех же ставней, находящиеся ниже решетчатого дна и играющие роль поддувала.

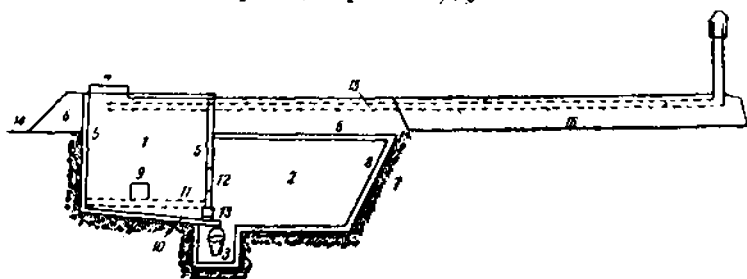


Рис. 8. Пара полуподземных биотермических камер емкостью по 2 м³ каждая (разрез по линии АБ, см. рис. 6):

1—камера; 2—выемка для выгрузки перегноя из камеры и для подачи воздуха; 3—приямок для ведра; 4—крышка приемника для загрузки мусора; 5—сруб; 6—земляной вая вокруг наземной части стен камер; 7—глиняный замок; 8—спуск к приямку; 9—отверстие в стенке между камерами; 10—дно камеры; 11—решетка; 12—ставни в окне для выгрузки гумуса; 13—форточки в ставнях для подачи воздуха под решетку; 14—уровень земли; 15—вытяжной канал; 16—газопоглотительные гряды.

В небольших камерах (по 2 м³) угловых вертикальных каналов и горизонтальных козырьков по стенам можно не делать.

Решетчатое дно делается съемное и располагается горизонтально на 25—30 см над нижним дном.

На решетчатое дно ставят разборный аэратор (рис. 9), который состоит из брусков (сечением 5 × 5 см), сложенных в виде усеченной пирамиды на решетчатом дне биотермической камеры. Воздух проходит через решетку внутрь пирамиды и выходит между брусками в мусор, который сбрасывается сверху на аэратор. Чтобы верхние бруски не смещались, в каждом из них сделаны два отверстия на концах, в которые входят деревянные штифты, выступающие из расположенных ниже брусков. Каждый верхний брусок покрывает нижележащий на половину его ширины.

Перекрытия камеры и выемки к приямку делают двойные, с промежутком между потолком и крышей в 30 см. Это пространство заполняют слоем торфа, соломы, сухого листа и т. п. Над выемкой перекрытие делают в виде съемных щитов. Над камерами нижнее

перекрытия делают как обычный накат, с промазкой пазов глиной и пр. Сквозь оба перекрытия, в фасадной части камер, проходит в каждой камере приемник для мусора (см. 4 на рис. 6), состоящий из вертикальной трубы (сечением 45×45 см) с крышкой сверху, автоматически закрываемой посредством педального самозатвора;

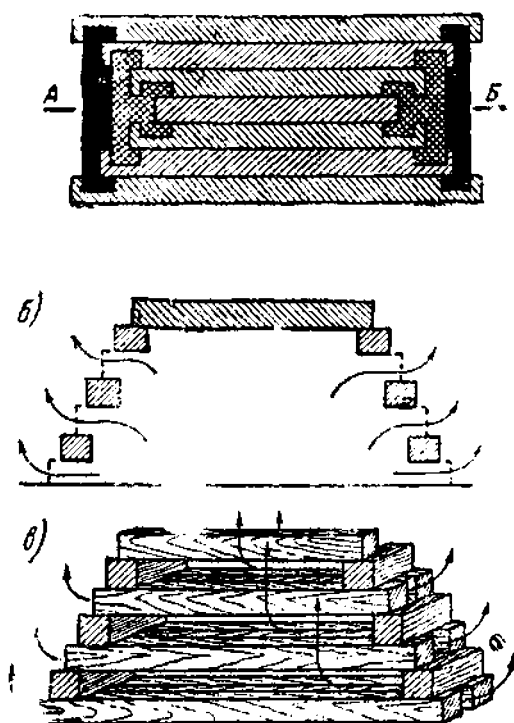


Рис. 9. Разборный аэратор (с основанием 75×45 см при высоте 35 см):

а—план; *б*—разрез по линии *АВ*; *в*—вид сбоку; стрелками показано направление движения воздуха.

внизу к трубе подвешена крышка с противогрузом, образующая в трубе воздушный шлюз, препятствующий выходу газов из камеры и охлаждению ее (см. 3 на рис. 10 б).

Верхнее покрытие над каждой камерой должно иметь покатость к боковым сторонам в 3:100 и свесы со всех сторон в 15 см. Если камеры делают без выемок для разгрузки, то в перекрытии делают люк размером $0,75 \times 0,75$ м для выгрузки через него мусорного перегноя. Устройство навеса над камерами не требуется.

Для удаления из камеры отработанного воздуха служит деревянная труба (сечением 15×15 см), подвешенная под потолком камеры и имеющая заборное отверстие над мусором в боковой передней части камеры. Как и подающие форточки, вытяжные трубы снабжены задвижками — шиберами для регулирования выпуска воздуха. Эти вытяжные каналы проходят сквозь утепляющие земляные валы

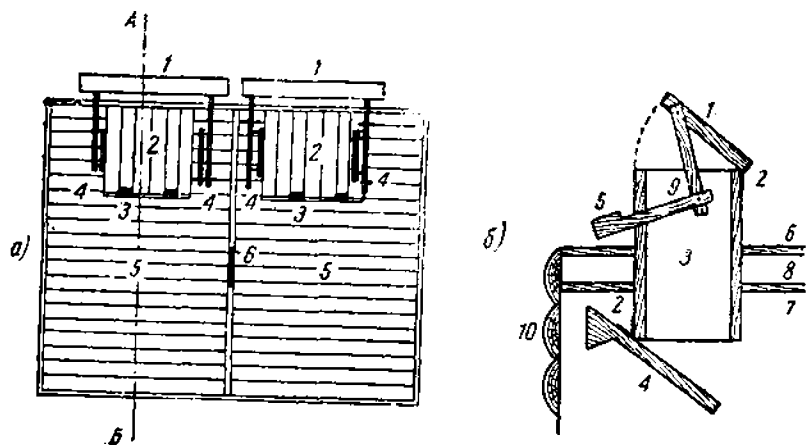


Рис. 10. Дворовый приемник для мусора на биотермической камере с воздушным шлюзом в мусоропроводной трубе:

а—план крыши двух смежных камер с приемниками для мусора; 1—педаль; 2—крышка над приемником; 3—петли; 4—рычagi с болтами; 5—крыша над камерой; 6—шибер в отверстии в стенке между камерами. б—разрез одной трубы-приемника по линии А Б; 1—верхняя крышка-самозатвор над воздушным шлюзом; 2—петли; 3—воздушный шлюз; 4—нижняя крышка-самозатвор под воздушным шлюзом; 5—педаль; 6—крыша над камерой; 7—потолок камеры; 8—теплоизолирующий слой над камерой; 9—система рычагов с болтами; 10—сруб.

в дегазационные гряды, в конце которых выходят в вертикальные трубы высотой в 1,5–2 м, имеющие наверху дефлектор. При таком устройстве газопоглотительные башенки не нужны, так как воздух из камер очищается в каналах гряд. Эти каналы (ровики) имеют форму равнобедренного треугольника, обращенного вершиной книзу и имеющего при вершине угол в 60° . Сверху, на высоте 15 см от вершины угла, канал перекрывается доской, на которую насыпается слой земли в 10 см.

Отверстие в стенке между камерами (см. 9 на рис. 8) закрывается шибером с ручкой, выступающей над крышей камеры. Это устройство позволяет утеплять вновь загружаемую камеру, напуская в нее воздух из той, в которой уже происходит интенсивное брожение.

В приложении дается смета на постройку описанной двухкамерной деревянной установки. Чтобы показать, как можно с успе-

хом пользоваться такими упрощенными конструкциями, в конце настоящей главы приведено краткое описание порядка эксплуатации таких камер.

Переходим к описанию третьего, наиболее упрощенного типа биотермических камер, получивших название «биотермических ям». Для такого сооружения можно использовать, например, бывшее укрытие от фугасных бомб (щель, траншея — рис. 11). Имеющиеся два колена траншеи разобщают перегородкой, чтобы получить две поочередно работающие камеры. Подача воздуха происходит через двери со ставнями в начале каждого колена траншеи, а для вытяжки

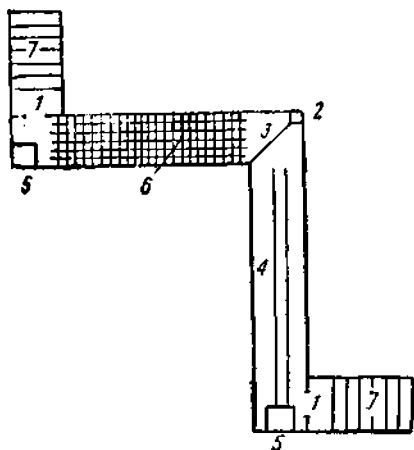


Рис. 11. Простейшая биотермическая камера („яма“) в приспособленной траншее-укрытии:

1—двери (ставни); 2—вытяжная труба; 3—перегородка; 4—канавка к приямку; 5—приямок; 6—решетчатое дно из жердей и поленьев (или сучьев и хвороста); 7—спуск в траншею.

пропускают короткую трубу через потолок в месте соединения обеих камер. На дно накладывают ряд жердей или поленьев, чтобы получился решетчатый пол. Для стока выделяющейся из мусора жидкости надо сделать по дну желобок с уклоном к входу, где выкапывают приямок для вычерпывания скопляющейся воды.

Такие примитивные камеры особенно применимы там, где нужно быстро организовать обезвреживание массы накопившегося мусора и всяких загрязнений, например, в местностях, освобожденных от оккупации. При правильном устройстве и внимательной эксплуатации такие примитивные камеры-ямы могут обеспечить достаточно надежные результаты обеззараживания отходов и скоростной переработки их в перегной. Надо лишь строго соблюдать необходимые для этого условия: 1) не допускать проникновения почвенных или поверхностных вод или подтапливания жидкостью из-под мусора; 2) наблюдать, чтобы в достаточном количестве подавался воздух под решетку и правильно происходил выход его через вытяжную трубу; 3) следить, чтобы отбросы не слеживались и не уплотнялись.

сплошную массу, чтобы они достаточно были укрыты от действия ветра, солнца, холода, осадков и засорений с поверхности; 4) временно производить выгрузку перегноя и просушивание камер-ям.

Необходимо, однако, помнить, что такое примитивное сооружение допустимо лишь как временная мера для срочного выхода из затруднительного положения, сложившегося в данной местной обстановке, почему к применению таких камер-ям должна быть проявлена особая осторожность.

Совершенно недопустимо длительное оставление отбросов в камерах-ямах, захоронение их. При развившемся в таком случае анаэробном разложении отбросов неизбежна порча зловонными газами окружающего воздуха, загрязнение и заражение гнилостными жидкостями грунтовых вод и слоев самой почвы. Если эти вредные явления не отразятся на здоровье жителей непосредственно, то вследствие длительности действия результаты проявятся через несколько лет и скажутся прежде всего на жизни наиболее чувствительных к таким отравлениям живых организмов — деревьев, особенно с глубокими корнями (сосна и др.). Массовая гибель древесной растительности в городах и невозможность выращивания ее на отравленной почве создают те отрицательные климатические условия в городах, которые вредно влияют и на здоровье жителей.

После приведенного описания трех типов камер переходим к ознакомлению с их эксплуатацией.

В связи с сокращенным сроком брожения по методике Санитарного института им. Эрисмана оборот камер может быть значительно ускорен сравнительно с принятыми сроками для первичных камер Беккари. Вследствие этого производственная эффективность камер значительно увеличивается и обеспечивается рентабельность их эксплуатации.

Эксплуатация камер в условиях домовладения настолько проста, что может быть поручена рядовому дворнику или местным самодеятельным овощеводческим коллективам, заинтересованным в получении хорошего удобрения; при этом обеспечивается вполне надежный результат обезвреживания мусора без всякого лабораторного и инструментального контроля. Ликвидация мусора на территории самого домовладения позволяет достигнуть действительно санитарной очистки в полном смысле этого слова с уничтожением всяких заразных начал в смертоносной для них камере немедленно вслед за выносом их из первоисточника-жилища. Отпадает надобность в длительном сборе, накоплении, хранении и отдаленных перевозках необезвреженного мусора с рассеиванием его масс в окрестностях города. Нет никакой надобности в его хлорировании. Можно совсем упразднить мусорные ящики — эти постоянные источники размножения мух и распространения инфекций. Опыт показал, что по-

средством такой простой новой техники, используя добровольный и бесплатный труд самих жителей, можно превратить прежде замусоренные и бесплодные территории домовладений в благоустроенные плодоносные участки, богатые зеленью, изобилующие овощами и ягодами, благоухающие цветочными насаждениями (рис. 12).

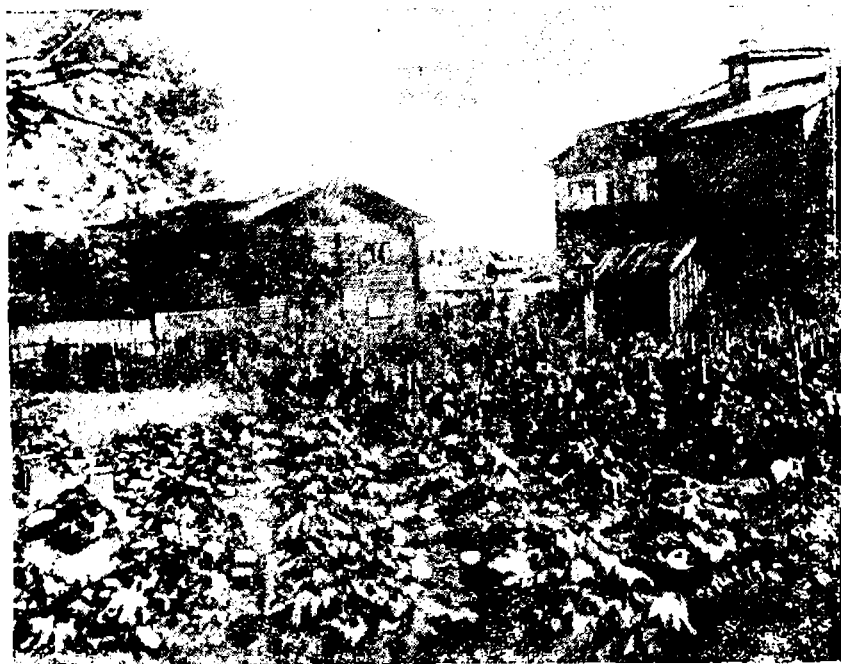


Рис. 12. Прежде замусоренный двор превращен добровольным трудом жителей в плодоносящий огород и благоустроенный сад.

Вовлеченный в продуктивный, интересный и здоровый физический труд, коллектив местных жителей получает при этом сильный и реальный стимул к пересмотру всей своей санитарной культуры в быту, к перестройке своих понятий, привычек и самого поведения в направлении охраны зелени, уважения к чужому труду и любви к природе.

Эти выводы получили подтверждение во время опытной эксплуатации институтом им. Эрисмана камерной установки на территории домовладения в 1936 году, и особенно в следующие три года, когда установка была передана институтом в непосредственное ведение

домоуправления и местные жители эксплуатировали ее собственными силами без обслуживающего персонала. Загрузка камер производилась самими домохозяйками, сбрасывавшими мусор прямо в камеру через приемник, крышка которого приводилась в действие простейшим педальным самозатвором (рис. 13).



Рис. 13. Загрузка камер производится самими домохозяйками, высыпавшими мусор прямо в камеру через мусоропроводную трубу под крышкой с самозатвором.

По освобождении камеры от перебродившего мусора надо разобрать аэратор, вынуть и просушить его брусья, доски решетчатого пола и все шиберы этой камеры и хорошо очистить от набившегося гумуса отверстия в решетчатом полу. После просушки в течение 1—2 дней доски решетчатого пола снова укладывают на место, собирают аэратор и ставят на середину решетки.

В камеру можно загружать домашний мусор всех видов, а также дворовой и уличный смет, причем не надо допускать попадания сразу

большого количества песка или земли. Никакие неорганические примеси, дезинфицирующие вещества и липкие массы, как смола, гудрон, не допускается, так как они затрудняют работу микробов. Не надо также допускать попадания в камеры камней, кусков кирпича и т. п., так как они увеличивают давление и затрудняют ток воздуха сквозь мусор.

Желательно организовать еще в квартирах отбор таких предметов, как битое стекло, обломки железа, щепки, тряпки, кости, резина и т. п., пока они не загрязнены и могут быть использованы как утиль, топливо и пр. без опасения распространения заразы.

Примесь медленно разлагающихся отбросов, как солома, бумага и т. п., допустима, так как они поддерживают рыхлое состояние общей массы мусора и способствуют его аэрации. Допускается примешивать к мусору навоз. Примесь плотных извержений животных и человека допустима в небольших порциях, чтобы при их липкой консистенции они легко смешивались с общей массой, не закупоривали воздушных прослоек. Попадание трупов мелких животных (мышей, кошек и т. п.) тоже не мешает работе камер. Включение таких отбросов, как загрязненные гноем и кровью переработанные материалы, вполне допустимо.

При загрузке холодного, замороженного мусора, как и вообще при всякой загрузке, полезно положить на первые слои свежего мусора 1—2 ведра мусора из хорошо бродящей камеры. Примесь льда или скола нежелательна.

Выливание в камеры каких-либо жидкостей не допускается, кроме тех случаев, когда мусор сильно пересох. В таком случае надо поливать его сверху через лейку, с ситом, равномерно по всей поверхности, водой, температура которой не вызовет охлаждения мусора. На камеру объемом в 2 м³ при загрузке ее наполовину (когда уже можно ожидать значительного согревания и подсыхания мусора) достаточно будет полить полведра воды. Вполне уместно полить мусор не чистой водой, а помоями или мочей, так как примесь органических соединений в них будет способствовать брожению мусора.

Но, как правило, для поддержания нужной влажности мусора (до 70%) достаточно той жидкости, которая вытекает из него сквозь решетчатый пол и скапливается в ведре в прямке под давлением собственной тяжести мусора, а также в результате процесса разложения. По мере того, как накапливается половина ведра или более, надо выливать эту жидкость в камеру на поверхность мусора. Нельзя допускать, чтобы ведро переполнялось жидкостью и последняя переливалась через края на дно прямки, где она будет быстро загнивать, распространяя зловоние и создавая грязную, неприятную для работы обстановку и пр.

Определение достаточности влажности мусора для хорошего бро-

жения делается на-глаз, без каких бы то ни было инструментов. Если мусор длительное время остается мокрым на поверхности, то жидкость из приемка выливать в него не следует. Ею можно полить компостную кучу или спустить ее в канализацию.

Поступление в камеру воздуха, необходимое для работы термофилов, производится при помощи шиберов поддувала под приемком и шиберов выпускного воздушного канала. Загружаемый в камеру мусор достаточно богат кислородом. Поэтому, в начале наполнения камеры приточный и вытяжной шиберы оставляют закрытыми. Но уж через несколько дней мусор в камере начинает темнеть, что указывает на начало окисления, происходящего за счет расходования этого кислорода.

Если соседняя камера еще не разгружена и дает тепло, то для ускорения согревания мусора во вновь загружаемой камере открывают отверстие, имеющееся под решеткой в стенке между камерами, поднимая для этого шибер на длинной рукоятке («люпату»).

На 10-й и 15-й день после загрузки надо открывать одновременно на 3—6 часов шиберы и подающего, и вытяжного каналов. Опасаться охлаждения мусора через шиберы не следует. К открыванию люков камеры с бродящим мусором можно прибегать лишь в необходимых случаях для короткого осмотра мусора и некоторых манипуляций с ним, из которых необходимым вмешательством в работу термофильной микрофлоры является (помимо уже описанного увлажнения) только одно — ворошение мусора.

При очередном осмотре мусора (для чего достаточно открыть люк на 15-й день от начала загрузки) можно заметить, что мусор сильно осел и начал слеживаться в сплошную массу. Такая его консистенция может затруднить прохождение воздуха через него и ограничить работу термофилов. Поэтому требуется разрыхлить мусор. Для этого багром, вилами или кочергой на длинной рукоятки, стоя на краю камеры, переворачивают слои мусора, стараясь перемешать нижние слои с верхними¹. В течение 8—10 минут, пока длится эта операция, выделяются дурно-пахнущие газы; поэтому лучше выполнять эту работу в ранние утренние часы.

От улетучивания теплого воздуха с поверхности мусора редея для биотермического процесса не получится, так как происшедшее при этом охлаждение от ворошения мусора через 1—2 дня возмещается более резким подъемом температуры вследствие равномерного и интенсивного горения мусора.

Ворошение повторяют через неделю, когда по уменьшившемуся выделению пара, по переходу насыщенного гнилостного запаха

¹ В камерах большого объема этот процесс механизирован.

сначала в кисловатый, а затем в прелый, а также по уменьшению объема мусора и по окраске его в равномерный темнобурый цвет можно судить о его созревании, т. е. об окислении значительной части его органических веществ.

Порции мусора, внесенные в последние дни, и не прошедшие соответствующих стадий брожения, придают мусору смешанный, пестрый характер. Из-за этих последних порций приходится оставлять камеру для дображивания еще на 22 дня,— срок, достаточный для обезвреживания мусора и пресечения гнилостных процессов (в течение этого срока целесообразно произвести ворошение два раза, каждый раз через 10 дней). Если при втором открывании камеры окажется, что мусор издает запах слабый и температура мусора спадает, то надо поставить камеру на подсушку, т. е. открыть полностью приточный и вытяжной шиберы для свободного выхода влаги и газов.

Если малых камер (для большого числа жителей при разбросанных жилищах) имеется несколько и загрузка каждой камеры производится в течение нескольких дней, то рабочий период сокращается и выгрузка может быть сделана раньше, в зависимости от окончания брожения (судя по запаху, выделению пара и пр.).

Для выгрузки мусора из камеры, описанной на стр. 16—21, снимают оба люка с выемки над приямком, вынимают ставни из задней стенки камеры, подставляют их под решетку и на приямок и выгребают на них мусорный перегной. Затем гумус перекалдывают в ведро или ящик, по скату-спуску вытаскивают наверх и здесь сваливают в аккуратный штабель на рабочей площадке.

Для обезвреживания выделяющихся при брожении мусора газов и во избежание порчи ими окружающего воздуха служит участок земли (длинной в 8 м и шириной в 2 м), на котором приложен канал с вытяжными трубами и дефлекторами на них (см. 11 на рис. 6). Сверху канала насыпается земля в форме гряды. Вместимость канала больше, чем емкость выводной трубы. Когда шиберы вытяжных труб камеры открывают, то отработанный теплый воздух поднимается по трубам, чему способствует и вытяжное действие дефлектора. При этом течение воздуха в земляном канале замедляется, воздух расширяется, охлаждается и отдает свою теплоту, водяной пар, углекислоту, аммиак и прочие газы впитывающим их земляным стенкам канала. Эти вещества способствуют увлажнению, обогреванию и обогащению почвы над каналом и по краям его, а поэтому этой почве надо придавать форму огородных гряд и использовать для посадки растений, особенно нуждающихся в удлиненном вегетационном периоде. Весьма целесообразно также оборудовать здесь закрытый грунт по типу обычных парников. В этом случае можно производить здесь выгонку ранних культур и рассады. Вот почему установка должна быть обращена к югу

той стороной, куда направлены вытяжные каналы, а подход к камерам лучше делать с северной стороны.

Из приведенного описания устройства и эксплуатации биотермических камер видно, насколько общедоступны и надежны по своим результатам такие универсально действующие и работающие на даровой биологической энергии камеры обезвреживания. Каждое домовладение, каждый коллектив жителей может быть обслужен ими при децентрализованном расположении таких даровых дезинфекционных камер по территории города.

Всякие остатки заразной микрофлоры и зародыши мух будут подвергаться полной изоляции и быстрому уничтожению вслед за внесением их в камеры вместе с мусором, бытовыми отходами, с грязной ветошью и т. п.

В этом и заключается основная санитарно-оздоровительная роль камерной биотермической очистки по методике Санитарного института им. Эрисмана. В социальной профилактике инфекционной заболеваемости, и не только желудочно-кишечной, такой принцип очистки должен стать исходным для начала широкого оздоровления населенных мест вообще, так как камерное обезвреживание мусора открывает путь к обезвреживанию и жидких отходов (нечистот и помоев) посредством компостирования их с гумусом, полученным в результате камерной переработки мусора.

К сказанному в этой главе надо добавить, что для улучшения протекания в мусоре биотермического процесса требуется организовать предварительный отбор в жилищах бытовых отходов, как желательную предпосылку к рациональному обезвреживанию мусора. Дело в том, что основным во всем биотермическом процессе является та высокая температура, при которой происходит бурный рост теплолюбивых микробов (так называемых термофильных бактерий), питающихся органическими веществами в отбросах. При высоких температурах интенсивнее протекают и бродильные процессы с химическими реакциями, продолжающимися разрушение органических соединений.

Процесс сгорания мусора в камерах протекает тем лучше и температура держится тем выше, чем меньше в мусоре неорганических, не горючих составных частей.

Но, вместо того, чтобы делать антисанитарную и трудоемкую работу по выборке неорганических включений из массы гнилого мусора перед его загрузкой в камеру на специальных мусоро-разборочных базах или перед внесением в почву на полях, гораздо проще не допускать в общую массу мусора те бытовые отходы, которые не загрязнены, не опасны по передаче заразы, не подвержены быстрому разложению и представляют ценность, как утиль-сырье для промышленности, а также не допускать и пищевых остатков и отходов, которые пригодны для откорма животных

и домашней птицы. Практически это достигается путем отдельного сбора самими жителями в квартирах их бытовых отходов в отдельные ведра, из которых эти отходы забираются домоуправлением (рис. 14) и передаются соответствующим организациям и учреждениям для использования их по назначению.

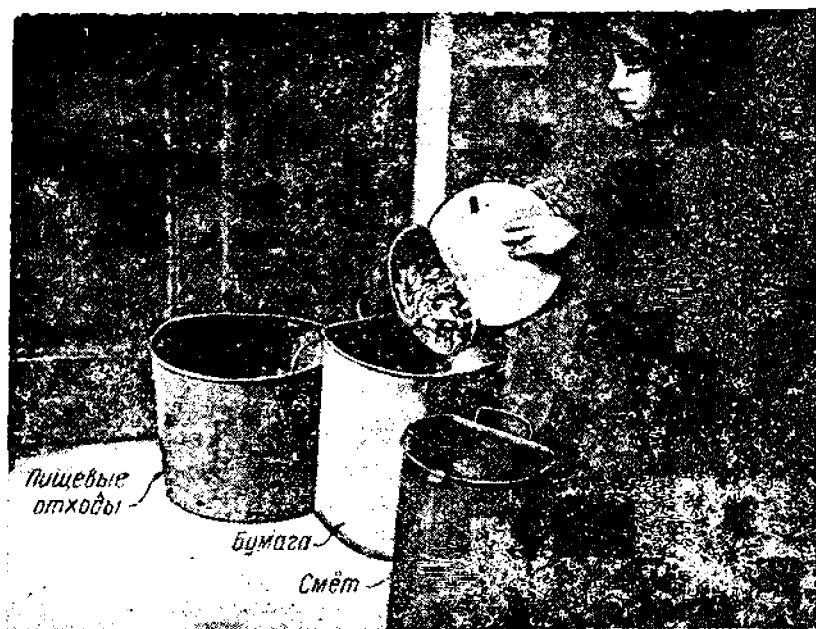


Рис. 14. Сами жители квартир собирают бытовые отходы в отдельные ведра, из которых отходы забирает домоуправление и передает по назначению.

На основании опыта можно принять, что предварительный отбор утиля уменьшает подлежащую биотермической переработке часть отбросов на 30% исходной массы мусора, вследствие чего облегчается возможность ее сбраживания и повышается теплотворная способность мусора. К этому надо добавить 15% утиля, выделяемого после сбраживания мусора в биотермических камерах¹.

Кроме сокращения до 45% массы подлежащего вывозу мусора и избавления пригородных земледельческих участков от вредных засорений осколками стекла, обломками металла, жестянками и пр.,

¹ Н. М. Анастасиев, Вопросы очистки населенных мест, журн. „Гигиена и здоровье“, № 6, 1941 г.

такой отбор утиля служит источником дополнительных резервов сырья для промышленности, а для жилищного хозяйства позволяет создать фонд для рационализации очистки, в частности — для сооружения биотермических камер за счет экономии на сокращении вывоза и за счет реализации утиля.

По этому поводу авторитет советской агрономии академик В. Р. Вильямс писал: «Если наши поля, луга, огороды и сады заражаются и становятся источниками эпидемий, то мы решительно должны вступить в борьбу с этими явлениями. Нам не надо таких высоких урожаев, которые стоят потери здоровья и жизни трудящихся»¹.

Глава IV

Обезвреживание отбросов посредством компостирования с камерным мусорным перегноем и посредством холода²

Биотермический метод обезвреживания домашнего мусора посредством искусственного сбраживания в специальных камерах, в комбинации с предшествующим отбором бытовых отходов, представляет наиболее рациональное решение профилактики многих инфекций. В то же время, создавая прямую заинтересованность народного хозяйства в получении органических удобрений, кормов для животноводства и дополнительных резервов сырья для промышленности, этот способ оправдывает себя в экономике городского хозяйства и социалистического земледелия.

Но этот способ не может полностью разрешить вопрос о рационализации домашней очистки, пока не найден столь же доступный способ ликвидации в неканализованных домовладениях жидких отбросов — помоев и нечистот. Не отпадает полностью также вопрос и о мусоре, пока еще нет достаточного количества биотермических камер. Решение дает тот же биотермический процесс, но протекающий не в камерах, а в более близкой к естественным природным условиям обстановке и осуществляемый посредством компостирования.

Эффективность компостирования, при котором процесс сбраживания протекает при более низких температурах (порядка 30—60° С), значительно слабее, чем при камерной переработке, получение обеззараженного перегноя достигается за счет более длительного срока брожения, но результаты удовлетворяют санитарным требованиям.

¹ Предисловие к брошюре проф. П. Я. Гурова, Фабрика компостного удобрения, ОГИЗ-Сельхозгиз, III изд. 1939 г., стр. 8—9.

² Эти методы были апробированы 12 октября 1942 г. на совместном заседании Гигиенического комитета ученого медицинского совета НКЗдрава СССР и сектора очистки Всесоюзного научного инженерно-технического общества.

Утвержденные приказом Наркомхоза РСФСР 5 июля 1941 г. (№ 356) «Временные санитарно-технические правила обезвреживания твердых отходов на дворах и приусадебных участках» дают подробные указания по компостированию домашних отходов на территории домовладений. Площадка для компостирования отходов должна находиться не ближе, чем в 10 м от жилого дома и 20 м от колодца. Для защиты от затопления поверхностными водами площадку выбирают по возможности на возвышенном месте и окружают огородными грядами или валиком. Основание под компостный штабель (рис. 15) делают из жирной, хорошо прямой

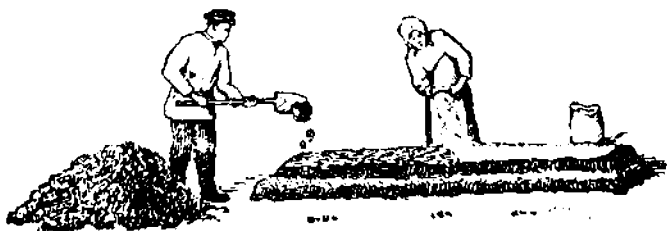


Рис. 15. Приготовление компостного штабеля.

и уплотненной глины, толщиной в 10—15 см и шириной в 1,5—4 м, или же из мелкого торфа, сухой растительности, земли или мусорного перегноя, слой которых скоро заиливается и тоже делается водонепроницаемым. Основание обносится бортами из того же материала в 0,5 м высоты при ширине основания их в 0,3 м. Длина штабеля может быть произвольной и зависит от числа обслуживаемых жителей дома. Для обезвреживания всех отходов (мусора, нечистот и помоев), выделяемых одним человеком в течение года, требуется площадь около 2,5—3,5 м² (а на 8 теплых месяцев — около 1,5—2,0 м²).

Техника компостирования состоит в том, что в сделанное «корыто» выливают помои и нечистоты и высыпают мусор, а затем ежедневно суточную порцию этой загрузки засыпают сверху на 10—12 см слоем компостирующего материала (торфа, земли, перегноя). По мере заполнения «корыта» борта его наращивают, пока высота их не достигнет 1,25 м от основания. Тогда кучу покрывают тем же компостирующим материалом на 15—20 см, оставляя сверху продольное углубление для увлажнения.

По мере высыхания кучи ее необходимо увлажнять, применяя при этом, по возможности, жидкость, содержащую органические вещества (навозная жижа, помои и пр.): В течение лета компостную кучу перелопачивают 2—3 раза.

Главными факторами разложения органических веществ в компосте являются достаточная влажность и доступ воздуха. При этих условиях в компосте, как и в биотермических камерах, возникают биохимические процессы, превращающие мусор в перегной.

Правила Наркомхоза РСФСР допускают переслаивание отбросов не только торфом, особенно рекомендуемым для этого агрономией, а и землей, взятой из растительного слоя почвы, так называемой дерновой или садовой землей, богатой остатками органических веществ и зародышами сапрофитов, которые и должны сыграть свою роль в последующем разложении органических веществ, находящихся в отбросах. Такой земли на год на одного жителя потребуется около 0,1 м³, или 100 м³ на каждую тысячу жителей.

Особые затруднения представляет заготовка нужной земли в домовладениях с плотным населением и большим количеством мусора, а также с асфальтированными дворами: привоз земли, как и торфа, идет вразрез с основной задачей — сократить потребность в транспорте, а в городах такой земли немного, и она в большинстве своем не может быть использована для компостирования.

Прекрасным материалом для активного компостирования, как показали проведенные мною в 1940—1942 годах опыты, является мусорный перегной из камер. Он имеет рыхлую консистенцию и небольшую влажность и измельчен в процессе отбора из него утильсырья при просеивании после выгрузки из камер. Теоретические соображения заставляли предполагать, что эта масса будет пригодным материалом для компостирования с нею домашних отбросов ввиду наличия в ней того состава, который делает пригодную для компостирования дерновую землю, именно, полуминерализовавшихся органических соединений, но с гораздо более богатым содержанием их; кроме того, имеется обильное обсеменение ее именно теми видами микрофлоры, которые уже сделали свою работу по превращению мусора в гумус в камерах. Лишившись здесь пищи и погибая от бескормицы, термофилы жадно поглощают в штабеле новые порции органических отбросов, делают брожение более интенсивным и ускоряют созревание компоста. Практическое испытание разрешило вопрос полностью в пользу гумуса из камер.

Отсюда надо сделать вывод, что вместо затрат на заготовку дерновой земли или торфа и доставку их гораздо выгоднее и целесообразнее произвести некоторые одновременные расходы на устройство сети биотермических камер, которые будут выдавать гумус не только для компостирования мусора в ближайших домовладениях, но и для компостирования жидких отбросов в неканализованных домовладениях.

Камерный перегной, как удобрительный материал, только ма играет от такого вторичного обогащения его органическими веществами.

В книжке «Фабрика компостного удобрения» проф. П. Я. Гуров подробно изложил и показал на опыте ряда колхозов технологию приготовления удобрений из нечистот и различных отходов при помощи торфа или земли. Подобное же удобрение можно сделать и с камерным гумусом, компостируя с его помощью и свежий мусор, и помой, и нечистоты. Запаха и привлечения мух при этом

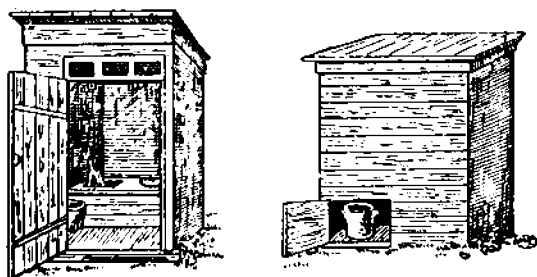


Рис. 16. Дворовый пудр-клозет с ручной засыпкой.

не наблюдается вследствие высокой пористости и сильной способности гумуса поглощать влагу и газы. В этом отношении гумус не уступает торфу и во всяком случае превосходит по своему действию лучшие сорта садовой и дерновой земли.

Поэтому, имея поблизости гумус или другой компостирующий материал, в теплое время года в неканализованных домовладениях, взамен сбора нечистот в выгреб, сливания домовых вод в помойные ямы и вывоза их в вагнившем и заразном состоянии, гораздо целесообразнее и выгоднее обезвреживать и ликвидировать их во дворах в компостных штабелях с помощью гумуса. Вполне можно вносить туда же и мусор, и пудрет из засыпных уборных.

Санитарная выгода будет заключаться в том, что со дворов можно будет совершенно убрать помойные ямы, мусорные ящики и выгреб, в которых из-за редкого опорожнения успевают развиться гнилостные процессы, сопровождаемые распространением дурнопахнущих газов. К тому же, эти приемники, обычно неправильно устраиваемые, плохо содержатся и служат источником не только порчи воздуха, но и заражения почвы и грунтовых вод размножения мух и распространителями загрязнений и инфекций. На рис. 16 показана дворовая уборная с ручной засыпкой нечистот, а на рис. 17 — устройство сидения с автоматической засыпкой,

которое может быть применено и в квартирах и в дворовых за-
сыпных уборных¹.

Что касается внешности компостных куч, то им можно придать культурный вид как путем зеленого декоративного оформления, так и оборудования их решетчатой крышкой для ограждения от животных и птиц, поднимающейся при помощи педального устройства.

В результате компостирования как плотных, так и жидких от-
бросов можно разгрузить транспорт от срочных, мало продуктив-

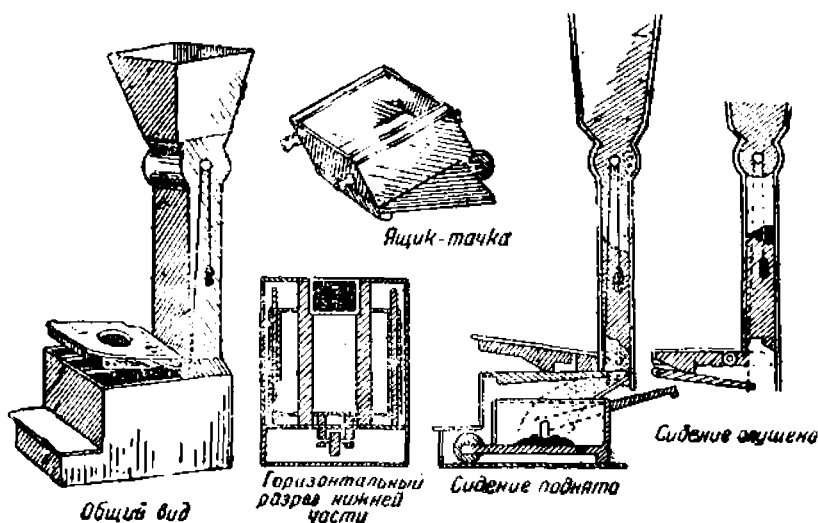


Рис. 17. Устройство сиденья и автоматической засыпки нечистот
в пудр-клозете.

ных и дорогих работ по вывозу за город этих отбросов, осво-
бодить дворы от обычных загрязнений и зловония улучшить
санитарные условия в них и наконец, создать полноценный удоб-
рительный материал для огородных участков. При таком методе
ликвидации отбросов возникает лишь задача изыскания источников
получения в достаточном количестве компостирующего материала
для связывания больших масс непрерывно образующихся цен-
ных удобрительных веществ.

Потребность в материале для компостирования жидких отбросов
определяется из расчета, что:

¹ Оба рисунка заимствованы из книжки проф. П. Я. Гурова и канд.
с.-х. наук П. П. Мамченкова. «Полностью использовать местные удоб-
рения», ОГИЗ-Сельхозгиз, 1942 г.

1) среднегодовая расчетная норма накопления жидких отходов от одного человека¹ равна 1 м³;

2) влагопоглощающая способность гумуса равна силе впитывания торфяной моховой подстилки с влажностью до 30%, с соотношением 1:6, т. е. на шесть весовых частей жидких отходов нужна одна часть гумуса.

При этих условиях для компостирования жидких отходов, получаемых в год от одного человека, потребуется 170—200 кг гумуса. Количество гумуса, которое может быть получено от одного человека за год в результате камерной переработки мусора, освобожденного от утиля и крупных неограниченных включений, может составить 70—100 кг. Таким образом, этим количеством гумуса может быть закомпостировано не менее 40—50% жидких отходов, получаемых в год от одного человека.

Однако при широко развитой сети биотермических камер в городе недостающая потребность в гумусе для компостирования жидких отходов из неканализованных владений может быть легко восполнена за счет переработки в камерах таких органических веществ, как опавшая листва, уличный смет, навоз домашних животных, овощная ботва и пр. Наряду с этим для той же цели может быть полностью использован гумус, полученный из мусора канализованных владений, в которых нет надобности в компостировании жидких отходов. Наконец, путем лучшего высушивания гумуса в камерах можно повысить его влагопоглощающую способность и этим сократить потребность в нем.

Таким образом, при желании можно получить на месте, без всякого привоза и с избавлением от мусора, бесплатные массы прекрасного компостирующего материала, достаточные для освобождения от вывоза жидких отходов и нечистот за 8 теплых месяцев.

Нельзя дальше допускать таких непроизводительных накладных расходов, когда для удаления каждых 5—15 цистерн опасных масс требуется еще вывозить до 85—95 цистерн воды, в которой они растворены. При компостировании на месте можно эти массы воды, как и в биотермических камерах из мусора, отогнать из жидких отходов в виде паров, а плотный остаток превратить в удобрение.

Таким образом, если в теплые месяцы можно все жидкие отходы в неканализованных домовладениях полностью ликвидировать и обезвредить, не предъявляя требований на привоз со стороны компостирующего материала, освободив ассенизационный транспорт от вывоза помоев и нечистот и связанных с этим антисанитарных влияний, упразднив выгреба и помойные ямы и тем уничтожая все заразные микробы и их переносчиков в первоисточнике, то целесо-

¹ Организация очистки городов, НКЗдрав СССР, 1933 г., стр. 16

образно немедленно использовать такую возможность. Необходимо лишь обеспечить на весенне-летний сезон получение на месте достаточного количества гумуса через переработку мусора в биотермических камерах.

Но если для теплого времени года вопрос получает такое простое и заманчивое разрешение, то что можно сделать за 4 холодных месяца с поступающими жидкими отбросами в неканализованных домовладениях, когда внесение их в компостные штабелы невыполнимо?

За это время от каждой 1 000 жителей получается до 350 м³ жидкостей, которые должны быть полностью вывезены в бочках и цистернах; но фактически значительная часть этих отбросов остается на месте, замерзает, затем весной оттаивает и впитывается в почву, распространяя зловоние, загрязняя воду и пр.

Между тем, если и здесь обратиться к помощи даровых, естественных сил природы, то можно найти простой, но весьма эффективный способ обратить на пользу человеку органические отбросы и избежать антисанитарных последствий, используя для испарения из отбросов воды не теплоту от жизнедеятельности микробов, а способ вымораживания.

При замораживании жидких отбросов бактерии гибнут или же переходят в состояние длительного и стойкого анабиоза (приостановки жизненных процессов), жидкость сильно испаряется, а дурные запахи держатся не дольше, чем при обычном выливании в помойные ямы. Существующие выгребные и помойные ямы для вымораживания отбросов не пригодны, так как обычно они бывают утеплены для предохранения от замерзания.

Техника и технология процесса обезвреживания жидких отбросов способом вымораживания состоит в следующем. До наступления заморозков на возделываемой площади земли близ дома (на огороде, клумбе и т. п.) делается из камерного гумуса корыто (кювета, рис. 18) с шириной по дну 1,5 м, длиной в 6 м и с бортами высотой в 40—50 см (ширина их у основания — 30 см). На дне укладывается слой гумуса толщиной в 15—25 см. С наступлением морозов внутренние стенки и дно обливают водой, намораживая ее слоем толщиной в 3—5 см. Для поглощения влаги в случае наступления оттепели засыпают дно золой или гумусом, запасная куча которого оставляется с осени рядом. При выливании ведра помоев жидкость растекается тонким ровным слоем по плоскому дну, и значительная часть ее испаряется еще до полного охлаждения и замерзания; испарение воды продолжается и с замерзшей поверхности.

Количество кювет и их расположение надо делать с таким расчетом, чтобы вылитая жидкость успела заморознуть до внесения следующей порции. По мере заполнения корыта борта его под-

сыпают выше, не допуская переполнения корыта или просачивания жидкости сквозь стенки. Когда борта достигнут высоты до 1,25 м и выливание через них станет неудобным, засыпают поверхность гумусом в виде купола и оставляют до весны. Внешний вид получается такой же, как и обычного компостного штабеля. Опыт показал, что на зимнее время на каждого жителя достаточно площадь дна в 0,5 м². По мере заполнения одной кюветы переходят к следующей.

При наступлении теплого времени снимают снег со всех сторон кучи. Солнечные лучи, прогревая с поверхности и с боков ледя-



Рис. 18. Корыто (кювета) из гумуса для вымораживания в нем жидких отходов.

ную массу сквозь толщу гумуса, способствуют дальнейшему испарению жидкости. Оттаивание регулируют, подсыпая гумус на промокающие бока во избежание просачивания жидкости.

После полного оттаивания купол оседает, и внутри, под гумусом, начинают развиваться бродильные процессы с повышением температуры, как в обычной компостной куче.

Проведенные мною за зимы 1941/42 и 1942/43 годов опыты показали, что ледяная масса под гумусом сохраняется до конца оттаивания земли. Следовательно, замороженные помои и нечистоты никак не могут в это время просачиваться в почву или вытекать на поверхность, а ко времени оттаивания земли льда в гумусной куче уже не остается — вся влага частично испарилась, частично впиталась в гумус.

Там где камерного гумуса для устройства чаши нет, можно его заменить простым сухим перегноем или дерновой рыхлой землей. В крайнем случае, можно делать кюветы из снега с хорошо обмороженной внутренней поверхностью, но при этом уже с первыми теплыми днями всю кучу надо тщательно засыпать снаружи и сверху каким-либо влагопоглощающим материалом.

Способом замораживания можно консервировать также мусор, но при этом его необходимо поддерживать в замороженном состоянии, чтобы не наступило его самосогревание.

Штабеля вымораживания можно ликвидировать двумя способами.

1. Так как коллоидные органические вещества в фекалиях и пр. под действием замерзания и испарения по большей части разру-

шаются, то их можно, не опасаясь никаких антисанитарных явлений, перелопачивать на месте. Брожение их в таком состоянии происходит быстрее, чем свежих отбросов, и не сопровождается резким выделением дурнопахнущих газов. После двухкратного или трехкратного перелопачивания в течение лета получается к осени обезвреженный компост, готовый для внесения в почву как созревшее удобрение.

2. Можно использовать штабели вымораживания еще выгоднее. По оттаивании штабеля, к слою покрывающего его гумуса прирешивают обыкновенную огородную землю (чтобы не допустить обжигающего действия гумуса на корни растений) и уже во вторую половину мая высаживают сюда овощную рассаду и цветы-однолетники. Такое зеленое оформление придает штабелю культурный вид, так как насаждения быстро и хорошо растут. Против выращивания клубневых овощей и корнеплодов (которые тоже прекрасно развиваются) не может быть возражений и с санитарной стороны, так как плоды помещаются только в поверхностном обезвреженном грунте, а вследствие избирательной способности корни не могут опускаться в глубокие слои с свежими отбросами, но получают возможность высасывать оттуда полезные питательные вещества и влагу в газообразном или жидком состоянии и получать тепло от развивающегося брожения.

После уборки урожая овощей и снятия цветов осенью этот штабель перелопачивают и используют на удобрение, как обычный компост.

Отказ от помойных ям, мусорных ящиков и выгребов и устройство взамен их во дворах компостных штабелей и вымораживания отбросов, по новизне, могут вызвать протесты. Но объективная оценка положения заставляет признать, что мнение о недопустимости предлагаемых новшеств является следствием лишь привычки к существующим антисанитарным приемникам для отбросов.

Военная обстановка требует перестройки очистки таким образом, чтобы каждый килограмм органических удобрений, каждое ведро грязных вод и извержений были превращены в удобрение и использованы без остатка для повышения урожайности.

В этом большую помощь должны оказать особенно работники благоустройства и жилищного хозяйства.

ЧАСТЬ 2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКЦИИ БИОТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТБРОСОВ

Глава V

Взаимная помощь земледелия и очистки

Вынос из почвы питательных веществ растениями весьма значителен.

Так, по данным И. А. Стебута¹, один гектар земли теряет:

	Азота в кг	Калия в кг	Фосфора в кг
При урожае:			
60 центнеров картофеля (клубней с ботвой)	65,5	106	32
16 центнеров овса	40	29	14,7
71,6 центнера конопли (семян и соломы)	63,9	46	31

На восполнение этой убыли, например, после картофеля потребовалось бы внести на 1 га 10—20 т мусорного удобрения. Громадная нужда земледелия в органических удобрениях заставляет ценить, беречь и правильно расходовать каждый килограмм органических отбросов.

Такие городские отбросы и отходы, как извержения человека, навоз, сточные воды, дворовый и уличный смет, домовый мусор и др., могут полностью возместить потерю питательных веществ в почве. Наиболее важный элемент из этих питательных веществ — азот выделяется более всего в извержениях человека. Из 14 г азота, выделяемых каждым человеком в сутки, только 2 г содержатся в

¹ И. И. Копонев и С. П. Розанов, Торфофекальные туки, изд. Академии с.-х. наук им. В. И. Ленина. Труды Всесоюзного института торфа, вып. VII, стр. 18.

твердых экскрементах, а остальные 12 г — в моче, которую и необходимо в первую очередь научиться собирать и использовать на удобрение.

Предложение о необходимости для сохранения плодородия почвы применять не только навоз, но и выделения человеческого организма с целью возвращения почве всех взятых из нее веществ, было сделано еще одним из основоположников научной химии Ю. Либихом.

К. Маркс указывал, что сосредоточивание капиталистического производства в крупных центрах «накапливает историческую силу движения общества вперед», но что то же общественное явление препятствует «обмену веществ между человеком и землей, т. е. возвращению почве ее собственных частей, использованных человеком в форме средств питания и одежды, т. е. нарушает вечное естественное условие постоянного плодородия почвы»¹.

Маркс дает едкую характеристику капиталистического хозяйства, в условиях которого происходят колоссальные потери ценнейших для земледелия органических веществ в виде масс городских отходов, в то время как применяемая очистка городов, несмотря на затраты громадных средств, создает опасные для населения антисанитарные условия. «Экскременты потребления — говорит Маркс — наиболее важны для сельского хозяйства. Что касается их применения, капиталистическое хозяйство отличается колоссальной расточительностью: в Лондоне, например, оно не находит для испражнений 4 1/2 миллионов людей никакого лучшего употребления, как с громадными издержками заражать ими Темзу»².

В. И. Ленин в своих работах по сельскому хозяйству не раз подчеркивал важность внесения органических удобрений в почву и указывал на необходимость использования извержений человека для повышения ее плодородия. «Теперь признают, — писал Ленин, — что одни минеральные искусственные удобрения иссушают почву, что необходимо, кроме того, и навоз... Необходимо возвращать земле и человеческие удобрения»³.

Принципиальное положение об использовании всех органических отходов на удобрение нашло отражение в работах представителей советской агрономии и санитарии, предложивших ряд практических способов использования городских отходов в сельском хозяйстве и в интересах повышения урожайности, и в целях санитарного обезвреживания их.

Академик В. Р. Вильямс в предисловии к книжке проф. П. Я. Гу-

¹ К. Маркс, Капитал, т. I, стр. 474. Партиздат, 1937 г.

² К. Маркс, Капитал, т. III, стр. 91, Партиздат, 1936 г.

³ Ленинский сборник XIX, стр. 301. Партиздат, 1932 г.

рова¹ говорит: «Анархия сельскохозяйственного производства в капиталистических странах губительно отражается на природных богатствах почвы и приводит к огромному ее обеднению... Современная техника недалеко ушла в деле использования колоссальных запасов, накапливаемых ежедневно в виде всевозможных отходов и отбросов как в больших городах с многомиллионным населением, так и в особенности в более мелких населенных пунктах — городах, в селениях, в поселках и т. п... Лишь в небольшой части больших городов мы имеем канализационные сооружения, отводящие нечистоты от городов. Но в этом случае разрешается лишь одна задача — удаление нечистот, и лишь в очень слабой степени разрешается вторая задача — переработка этих нечистот в удобрение путем компостирования для увеличения плодородия почвы».

Техника очистки городов и поселков, унаследованная нами от капиталистического строя, характеризуется двумя чертами. В одних случаях — это большие и сложные сооружения, стоящие на высоком уровне техники, каковы канализация, поля орошения, станции аэрации, мусоросжигательные печи и т. п. В преобладающем большинстве, однако, сохранилась примитивная система вывоза.

Результат от всех таких способов очистки почти везде одинаков: ничтожное использование колоссальных накоплений отбросов и сильнейшее проявление антисанитарных моментов в виде загрязнения воздуха, почвы и грунтовых вод и массовое рассеивание органических отбросов, создающих благоприятные условия для развития патогенной микрофлоры и зародышей насекомых — переносчиков инфекций, а также глист.

Очевидное неблагоприятное с постановкой очистки в городах и других населенных пунктах и ее отсталость привели к частичным и разрозненным попыткам внести некоторое улучшение. Сюда относятся: проекты и попытки устройства «усовершенствованных», «контролируемых» свалок, проекты мусороразборочных баз, опыты по консервированию мусора и др.

Разрешая с большей или меньшей удачей различные стороны проблемы, все эти проекты и начинания не удовлетворяют следующим трем условиям:

- 1) проблема очистки уже по самому многообразию составляющих предмет ее ведения отбросов (нечистоты, пищевые отходы, помой, мусор и др., а также отбросы неорганического происхождения), при неустойчивости состава большинства органических отбросов и при различном состоянии их на различных этапах с момен-

¹ В. Р. Вильямс, Предисловие к книге проф. П. Я. Гурова — «Фабрика компостных удобрений», 3-е изд., стр. 4, ОГИЗ-Сельхозгиз, 1939 г.

та их образования не может быть разрешена каким-нибудь одним способом; здесь возможен лишь комплекс мер, введенных в единую систему, осуществляемую в непосредственной связи со всей местной жизнью;

2) эта система мероприятий призвана выполнить сложный технологический производственный процесс, который должен обеспечить наибольшую эффективность каждого мероприятия в отдельности и всех их вместе в целом; обеззараживание, освобождение от водного балласта, денатурирование нечистот путем превращения их в пудрет, различные способы утилизации тех или иных веществ в различных стадиях их изменений входят в этот технологический процесс, как его неперенные составные части;

3) в условиях социалистического хозяйства эта система может быть жизненна и приемлема лишь в том случае, если в ней сочетаются максимальные выгоды и для городского, и для сельского хозяйства, почему она должна быть построена на базе обоюдных интересов и на основе взаимных обязательств.

Это последнее положение и является исходным принципиальным основанием для построения системы нужных мероприятий. Конкретные руководящие указания по этому поводу были даны в постановлении XVIII съезда ВКП(б):

...«Создать вокруг Москвы, Ленинграда, Баку, Харькова, Киева, промышленных центров Донбасса, Кузбасса, Горького, городов Дальнего Востока и всех других крупных городов картофеле-овощные и животноводческие базы, обеспечивающие полностью снабжение этих центров овощами, картофелем и, в значительной степени, молоком и мясом... Освоить в колхозах и совхозах применение правильной системы органических и минеральных удобрений, обратив особое внимание на рациональное хранение и использование навоза и других местных удобрений»...¹

Практический подход к разрешению проблемы рациональной очистки на основе реальных возможностей сегодняшнего дня и конкретной, жизненной обстановки подсказан уже теми способами, которые были рассмотрены выше: по возможности массовое получение в биотермических камерах мусорного перегноя; использование его на месте для компостирования, в первую очередь, нечистот и жидких отходов неканализованных домовладений; консервация отходов на их территории зимой в замороженном состоянии с последующим компостированием здесь же; использование получающихся масс обезвреженных отходов на удобрение для нужд придомового овощеводства самими жителями и для пригородных овощеводческих хозяйств с предварительным освобождением их от вредных для земледелия засорений.

¹ Резолюция XVIII съезда ВКП(б), ГИПЛ, 1939 г., стр. 21.

Каким ценным материалом для возмещения указанных в начале этой главы потерь питательных веществ в почве является камерный гумус, показывает следующая справка:

Содержание питательных веществ в камерном перегное (по анализам 1920 и 1934 гг.) в расчете 1 на 1000 (0,1%)¹

Города	Азот	Фосфор	Калий
Флоренция	7,00 — 15,50	6,14	6,83
Париж	8,30	6,30	7,20
Марсель	9,50	6,40	7,20

Для сравнения приводим состав полного минерального удобрения на 1 га:

азота — 45 кг (в виде норвежской селитры),
 фосфора — 60 кг (в виде суперфосфата),
 калия — 60 кг (в виде калийной селитры).

Таким образом, внесение в почву на 1 га 8—10 т камерного мусорного перегноя может вполне заменить потребность в полном минеральном удобрении.

Сравнительное влияние органических и искусственных удобрений на урожайность видно из следующего.

Урожай картофеля на 1 га:²

при обычном удобрении соломенным навозом 18 т/га — 151,1 центнера или 100%,

без удобрения — 132,7 центнера или 87,8%,

с удобрением торфофекалиями 18 т/га — 212,7 центнера или 140,7%.

По опытам Альферовского хозяйства в 1931 г.³ урожай в тоннах на 1 га составил:

При внесении	Свеклы	Моркови	Капусты
Навоза 36 т	28,3(100%)	51,5(100%)	59,0(100%)
Полного минерального удобрения	30,1(106,3%)	49,4(95,9%)	62,6(106%)
Торфофекалий 27 т	35,7(126%)	57,0(110,7%)	68,8(116%)

¹ Ф. Д. Бурче, Очистка населенных мест, 1936, ч. II, стр. III.

² И. И. Копонев и С. П. Розанов, Торфофекальные туки, изд. Академии с.-х. наук им. В. И. Ленина; Труды Всесоюзного института торфа, вып. VII, стр. 18.

³ Там же стр. 19.

Копонев и Розанов считают, что 18 т торфофекальных туков, внесенных под овощи, равноценны 36 т навоза или полному минеральному удобрению.

По опытам Санитарного института им. Эрисмана, мусорный перегной из биотермических камер дал повышение урожайности столовой свеклы (без ботвы): общее — на 9,8% и содержания сахара — на 3,04%¹.

На основании этих данных можно с уверенностью ожидать, что применение камерного мусорного перегноя может дать не меньшее повышение урожая, чем применение торфофекалий, особенно если будет сделано его вторичное обогащение питательными солями при компостировании с ним нечистот и помоев и свежего мусора. Не будет ошибкой поэтому считать повышение урожайности от гумуса не ниже чем 25%.

Какое значение имело бы для сельского хозяйства возможно полное уловление этих питательных веществ и использование их на удобрение, видно из следующего.

Данные акад. Д. Н. Прянишникова позволяют получить некоторые представления о размерах обращения органических отходов в нашей стране. Он указывает, что вследствие низкого процента концентрации фекальных отходов в водном растворе городских нечистот создается громоздкость этих масс, и это становится тем большим препятствием к возвращению их в почву, чем энергичнее идет рост городов, с еще большим разведением нечистот в воде в связи с увеличением расхода воды на одного жителя. Далее автор пишет: «Чтобы показать, о каких количествах питательных веществ идет здесь речь, сделаем подсчет для азота: если в день на человека приходится 14 г азота, это составит около 5 кг азота в год, а на 160 миллионов обитателей нашей страны дает 800 тысяч тонн азота, что вдвое превышает годовую продукцию заводов Германии, которая занимает первое место на земном шаре по развитию азотной промышленности»².

С точки зрения общественного здравоохранения и коммунальной санитарии приведенные подсчеты могут быть лишь показателями для приблизительного учета санитарного вреда и опасностей от рассеивания по населенным местам отходов, которые являются растворителями и носителями этого количества азота. А с точки зрения народного хозяйства такое распыление ценнейших масс азота представляет громадные потери удобрений и, в конечном счете, громадные потери урожаев.

Как видим, и агрономия, и санитария одинаково натолкну-

¹ Неопубликованная работа агрохимика В. М. Яковлевой.

² Акад. Д. Б. Прянишников, 'Агрохимия, ОГИЗ-Сельхозгиз, 1943 г., стр. 305 (разрядка автора).

лись на препятствия к возвращению удобрительных веществ в почву в виду необходимости удаления при этом колоссальных и относительно все более увеличивающихся с ростом городской культуры, масс воды, в которой эти удобрительные вещества разведены.

Техника капиталистического периода нашла выход для крупных городов в сооружении канализационной сети с передачей со сточными водами органических веществ на поля орошения.

Из всех способов наиболее полной передачи для земледелия органических удобрений и быстрого удаления их из жилищ, канализация с полями орошения остается самым совершенным. Но, в первых, этот способ и за период мирного строительства охватил лишь небольшие центральные части немногих городов, а во вторых, он требует крупных капиталовложений и длительных грандиозных работ, что отодвигает возможность широкого осуществления его на неопределенный и весьма отдаленный срок.

Проблема уменьшения масс воды в городских нечистотах стоит как препятствие и перед агрономией — на пути к использованию в качестве удобрения растворенных в этой воде нужных для земледелия органических отбросов, и перед санитарией — на пути к приведению их в безвредное состояние.

Вытекающая отсюда задача — снизить разбавленность водой органических составных частей в жидких отбросах и повысить их концентрацию за счет удаления из них избытков воды — получает теперь разрешение в вымораживании их зимой и компостировании летом, когда масса влаги улетучивается в виде безвредных паров подобно тому, как в биотермических камерах такие же избытки воды удаляются посредством «отгонки» из мусора теплых водяных паров.

Взаимно дополняющие друг друга методы камерной биотермии, вымораживания и компостирования дают теперь ключ к решению задач и агрономии — массового использования на удобрение органических отбросов, и санитарии — обезвреживания отбросов в местах их образования, и техники — сокращения транспорта на их вывоз. Поэтому они должны быть повсеместно немедленно и широко применены и внедрены в жизнь взамен отсталых и нерентабельных, нерациональных способов очистки.

Глава VI

Силы и стимулы для рациональной домашней очистки и превращения ее в единую систему оздоровления населенных мест

Как видно из предыдущего, камерная биотермическая переработка отбросов представляет большие выгоды и преимущества сравнительно со всеми другими способами очистки и открывает

новые перспективы для улучшений в различных отраслях народного хозяйства и прямой помощи им. Простота конструкции биотермических камер, легкость получения материалов для их постройки даже в настоящих военных условиях, быстрая окупаемость затрат на их сооружение за счет экономии в эксплуатации и простота ухода за камерами — все это говорит за скорейший переход к описанным простейшим способам очистки.



Рис. 19. Удобрение из обезвреженных отходов создает плодородную почву для культурного огорода при доме.

Но за этим, естественно, возникает вопрос: какие же силы должны быть привлечены к овладению техникой и под влиянием каких стимулов эти силы смогут приводить ее в движение и использовать в наших целях? Не потребуется ли создавать новые кадры квалифицированных рабочих по обслуживанию сети биотермических камер и компостных куч, целый штат специалистов-руководителей и т. п.?

Если бы это было так, то достаточно было бы составить инструкцию и издать соответствующий приказ. На деле все обстоит гораздо сложнее. Для перевода очистки на новую систему — массового обезвреживания отходов на месте их образования и последующего использования — к работе должно быть привлечено

само население. И подход к организации этого дела должен быть совсем иной.

Уже и сейчас население принимает большое участие в очистке городов, но проводится это в виде сезонных кампаний, а затем во дворах образуются новые скопления отбросов. Такой результат получается потому, что жители не интересуются сборианием орга-



Рис 20. Хорошо удобренная земля вознаграждает обильным урожаем овощей.

нических отбросов, превращением их в удобрение и извлечением из этого выгоды непосредственно для себя. Между тем мы наблюдаем с весны и до осени, как по окончании своего рабочего дня массы горожан с лопатами на плечах, одиночным порядком и коллективами, устремляются на отведенные им огородные участки для обработки земли в целях получения от нее дополнительных продуктов питания. Уже на основании результатов первых годов такого массового огородничества горожан можно сказать, что это мероприятие не только оказало значительное содействие государству в облегчении продовольственного положения в стране, но не менее существенно помогло очистке и оздоровлению городских территорий, возвращая плодородие каждой площадке за счет местных отбросов (рис. 19 и 20).

Дать бесплодной почве в массовых количествах щедрое удобрение из городских органических отходов и возможно, и нужно теперь же как в санитарных, так и хозяйственных целях. Эту большую и трудоемкую работу могут выполнять сами жители города. Необходимо только вооружить их знаниями, как более продуктивно превратить собственные выделения и разнообразные бытовые отходы и отбросы в обезвреженные органические удобрения. Тогда города освободятся от весенних кампаний по массовой очистке от накопившихся за зиму нечистот, намерзших помоев и мусора, а также от постоянных тревожащих забот и докучливых хлопот об очистке в течение лета и осени.

Чтобы вооружить городское население знаниями элементарной агротехники по продуктивному огородничеству и по получению для этого органических удобрений из отходов, следует провести разъяснительную работу во всех без исключения районах каждого города и в домовладениях среди жителей, возбудить их интерес и вовлечь в практическую работу. Научившись ценить, собирать, сохранять и перерабатывать отбросы в полезное удобрение, жители невольно тем самым будут выполнять основную, массовую и постоянную очистку домовладений и всей территории городов. Таким образом, исключается всякая надобность в добавочных и новых специальных кадрах для внедрения рекомендуемой системы очистки домовладений.

Результаты пропаганды по домовладениям и квартирам надо тут же закреплять организацией низовых первичных коллективов местного зеленого хозяйства (рис. 21) под руководством местного агронома, как инструктора и технорука по овощеводству.

Сооружение оросительных систем в Таджикистане и Узбекистане доказало возможность массового участия населения в осуществлении работ громадного масштаба. Другой пример дают тысячи колхозов нашей страны, принявших участие в массовых экспериментальных работах акад. Т. Д. Лысенко, когда они ставили опыты по освоению новых методов агрономической науки в области селекции, яровизации или посадок картофеля глазками.

Такую же роль в области санитарной культуры должны сыграть в особенности профессиональные союзы:

коммунальных работников, с их спецификой благоустройства в городах;

медсантруд, с его спецификой в области снижения заболеваемости населения;

работников земельных органов, с их спецификой по части растениеводства.

Каждый из них по-своему и все они вместе должны привлечь своих членов, к выполнению заданий по внедрению в окружаю-

щий их быт санитарных, рациональных методов очистки и благоустройства и по развитию продуктивного овощеводства в среде своих соседей по квартире, по дому, по двору. Их организующая роль, как членов производственных профсоюзов, незаменима и должна выполняться без отказа, в порядке общественной мобилизации для помощи фронту и для укрепления тыла.



Рис. 21. Придомовый коллектив зеленого хозяйства за сбором урожая.

В этом направлении Наркомом здравоохранения СССР Г. А. Митеревым дана следующая директива:

«Мы должны добиться того, чтобы в ближайшее время не было ни одного медицинского работника — от профессора и до фельдшера и сестры, — которые не проводили бы в том или ином виде агитационно-разъяснительную работу среди трудящихся и не помогали бы им практически в оздоровлении условий жизни, в предупреждении заразных болезней»...¹

Созданные на месте первичные организации — низовые коллективы зеленого хозяйства в городе — связываются в более крупные районные или общегородские объединения при активном участии в

¹ Статья Г. А. Митерева „Важнейшая, задача здравоохранения“ в № 335 газ. „Правда“ от 3 декабря 1941 г.

их работе местного агронома, городского коммунального отдела, санитарного врача и депутатских групп.

Для укрепления придомовых коллективов зеленого хозяйства должно быть предусмотрено оформление договорным порядком их взаимоотношений с домоуправлениями на следующих началах:

1) домоуправление представляет «зеленому коллективу» преимущественное право пользования всей пригодной для обработки под огород площадью;

2) домоуправление предоставляет «зеленому коллективу» преимущественное право пользования всеми отходами и отбросами на территории домовладения для удобрения и иного использования;

3) «зеленый коллектив» вправе пользоваться своей продукцией по своему усмотрению;

4) «зеленый коллектив» обязан использовать отбросы домовладения для получения органических удобрений путем применения рациональных методов их обезвреживания согласно правилам и инструкциям;

5) домоуправление обеспечивает для этого «зеленому коллективу» всю необходимую технику, т. е. биотермические камеры, оборудование и т. п.

6) избытки переработанных в органическое удобрение отбросов сдаются на месте бесплатно своей районной организации, которая обеспечивает за это «зеленый коллектив» недостающим посевным и посадочным овощным материалом.

Придомовые «зеленые коллективы» раньше ограничивали свою роль декоративным озеленением своих дворов. Теперь жизнь потребовала давать это озеленение в городах в виде продуктивного овощеводства.

В наших городах требуется многое сделать по озеленению в порядке реконструкции городов. И если в будущем теперешние огороды превратятся из овощеводческих хозяйств в самодеятельные сады с культурами акклиматизированных субтропиков и с мичуринскими плодовыми гибридами, то внешний вид городов только выиграет. Для перехода к этому новому периоду в жизни городов, особенно городов, освобожденных от вражеского нашествия, в настоящее время очень многое может сделать трест «Госзеленхоз». К этому должны быть привлечены также и научные учреждения, ботанические сады, специалисты и знатоки, борники охраны природы.

Чтобы обеспечить достаточное плодородие культивируемой почвы в городах, необходимо рационально использовать на удобрение местные органические отбросы, вести учет этих масс и полезной продукции от их переработки и регулировать ее распределение. Таким путем к очистке городов от избыточных накоплений органиче-

ских отбросов будет привлечен также и третий активный фактор в оздоровлении городов — мир растений.

При разработке проекта реконструкции Москвы Л. М. Каганович в докладе пленуму ЦК ВКП(б) (в июне 1931 г.) говорил: «Мы должны и можем превратить Москву в город образцовой чистоты, в зеленый город».

Именно теперь открылась возможность для советской науки и советской общественности в их взаимодействии преодолеть все препятствия и превратить не только Москву, но и каждый город Союза ССР «в город образцовой чистоты, в зеленый город» и в здоровый город.

Глава VII

Экономика в системе рациональной домашней очистки

Дать оценку рентабельности описанной выше системы очистки в точных цифрах невозможно, потому что на чашу весов должны быть положены такие не поддающиеся цифровому учету величины, как снижение заболеваемости населения в результате ожидаемого падения инфекций, повышение его жизненных сил и производственной мощности, поднятие производительности труда и подъем производства в индустрии и сельском хозяйстве.

Поэтому ограничимся ориентировочным учетом некоторых данных, полученных практическим путем. Если принять норму накопления домашнего мусора в настоящее время, при использовании части сырого мусора на биотопливо, в среднем, по 0,4 м³ от одного жителя в год, то уменьшение количества мусора при раздельном предварительном отборе пригодных для использования бытовых отходов, а также после вторичного извлечения из камерного перегноя ненужных для сельского хозяйства включений дает остаток мусора, подлежащий переработке в камерах, около 0,2 м³. После камерной переработки получим 0,1 м³ гумуса от одного человека в год.

Если этот мусорный перегной будет вывозить городской трест очистки, то потребуются расходов в 4 раза меньше, чем при вывозе сырого, непереработанного мусора. Стоимость вывоза 1 м³ мусора уменьшится тоже в 4 раза.

Но можно исключить и этот расход из городского бюджета при использовании мусорного перегноя для удобрения придомовых огородов и городских зеленых площадей, или при вывозе этого перегноя заинтересованными пригородными сельскохозяйственными организациями. С этого момента мусор, как объект затрат, исключается из расходных статей баланса коммунального хозяйства. Продукция камерной переработки мусора — гумус — переходит уже в актив городского бюджета и может быть реализована тремя путями:

1) прямой продажей на сторону как удобрение по себестоимости производства — наименее выгодный способ;

2) использованием на месте для удобрения городских оранжерей, теплиц и для крупных и мелких коллективных и индивидуальных домохозяйств, огородов профсоюзных организаций, предприятий, учреждений и придомовых коллективов зеленого хозяйства; рентабельность учитывается в виде повышения урожайности;

3) использованием гумуса для компостирования жидких и плотных отходов и нечистот неканализованных владений с последующим применением этого дополнительно обогащенного тука на местное удобрение; при этом из расходов придется дополнительно исключить затраты на вывоз жидких отходов.

Возьмем пример. При стоимости вывоза 1 м³ нечистот около 16 руб. (в среднем по 24 областям РСФСР за 1941 г.) экономия на 1000 жителей при безвывозной системе может быть принята в 16 тыс. руб. в год. Но к этому нужно еще добавить доход от повышения урожая (минимум на 25% — см. главу VI) и реализации отходов и утиля промышленности (до 5 руб. с одного жителя — см. главу III).

Исходя из приведенных соображений, легко подсчитать ту экономию, которую может получить город при условии введения биотермической камерной переработки мусора с сопутствующим ему компостированием отходов на территории домовладений гумусом вместо вывоза.

Этим определится рентабельность новой системы очистки и выяснятся реальные возможности покрытия единовременных затрат на постройку сети камер по городу за счет экономии в эксплуатации.

Что касается стоимости сооружения камер, то для расчетов можно пользоваться принятыми Главным управлением благоустройства городов НККХ РСФСР типовыми проектами и сметами¹. При этом надо учесть следующее:

1) типовые проекты и стоимость строительства могут быть приняты для руководства на местах лишь условно, с тем, чтобы учесть все местные общие обстоятельства и особенности, как-то: почвенные и климатические условия, строительный материал, наиболее выгодные способы утилизации продукции переработки отходов и пр.;

2) одновременно с этим должны быть учтены и частичные местные условия, которые можно с выгодой использовать, как-то: наличие в удобных местах подвалов от снятых домов для оборудования их под биотермические камеры, относительная потребность в ращ-

¹ См. Типовые проекты биотермических камер, изд. НККХ РСФСР, 1945 г.

ональной санитарной очистке отдельных районов и кварталов в связи с уровнем неблагополучия по желудочно-кишечным инфекциям, с особенностями застройки и заселенности отдельных территорий и т. д.;

3) только после учета этих общих и частных местных условий можно приступить к проектированию сети биотермических камер по городу, к финансовому плану их сооружения и к установлению очередности работ.

Из расчета стоимости постройки деревянных биотермических камер Санитарным институтом им. Эрисмана выводим, что на постройку одной пары камер объемом по 1 м³ на 100 жителей потребовалось 300 руб. Отсюда легко сделать пересчет на стоимость постройки в местных ценах в настоящее время. Для проектирования и финансовых расчетов можно также пользоваться сметой на постройку одной пары деревянных камер объемом по 2 м³, описанных в главе III.

Для сравнения затрат на постройку с затратами на очистку по старой системе вывоза берем данные по обслуживанию камерами 10 квартир из подопытного домовладения при очистной установке института им. Эрисмана во Всехсвятском: здесь каждая квартира затрачивала ранее на вывоз мусора (не считая вывоза помоев и нечистот) около 5 руб. в месяц, а всего — 600 руб. в год. Отсюда видно, что одновременная затрата на постройку камер нужного объема для 100 жителей окупилась за счет экономии на вывозе в течение 6 месяцев. С укрупнением камер соотношение будет еще выгоднее, и расходы на постройку могут окупиться не более как в полгода.

Для практических расчетов при проектировании организации очистки на основе камерного биотермического метода можно взять следующие данные, полученные из опыта и проверенные на практике упомянутой малой биотермической установки.

Минимальный испытанный объем одной пары камер по 2 м³ позволяет непрерывно обслуживать население в 100 человек. При пользовании парой таких камер в порядке их текущего заполнения в одной камере протекает бродительный процесс, а другая постепенно заполняется, и мусор в ней тоже начинает бродить и сильно оседать. За месяц в среднем камеру объемом в 2 м³ заполняют 200 человек; за этот же срок, при правильной работе камер, закачивается биотермическая переработка мусора в другой камере; она опорожняется, и роли камер меняются.

При единовременной загрузке камер такого оседания мусора не получается, и камера объемом в 2 м³ может принять мусор только от 100 человек.

Исходя из этих данных, можно рассчитать нужную общую полезную емкость камер и отсюда вывести объем нужной строительной кубатуры¹.

Глава VIII

Перспективы перехода к рациональной домашней очистке

В предыдущем изложении было показано, какие колоссальные преимущества для здравоохранения, для земледелия и для всего народного хозяйства в целом обещает перевод домашней очистки на рациональную систему ликвидации отходов биотермическим методом на месте их образования.

Но, кроме перечисленных прямых экономических и иных выгод, применение такой системы очистки дает возможность иметь уже теперь некоторые новые и оригинальные достижения в хозяйстве и открывает перспективы значительного расширения таких возможностей в ближайшем будущем. Поэтому укажем вкратце на эти достижения и возможности.

Камерная биотермическая установка может быть использована на месте в качестве источника дарового тепла. Тепловые ресурсы мусора, кроме общепринятой набивки парников этим «биотопливом», получили практическое применение в ряде оригинальных показательных конструкций Санитарного института им. Эрисмана. Так, в упомянутой выше опытной очистной установке в Всехсвятском (см. рис. 22 и 23) бродящий мусор непосредственно обогревает стенки поставленной между четырьмя камерами бочки с помоями, из которой помой вытекают в систему закрытых земляных каналов в огородных грядках (рис. 24, 25 и 26). Благодаря такой системе орошения растительный слой земли зимой не замерзал на площади $20 \times 5 = 100 \text{ м}^2$ (при использовании помоев от 60—80 жителей) и вегетационный период весной и летом здесь удлинился на 15 дней. Из каналов зимнего и летнего орошения, при перештыковке весной и осенью, идет на удобрение гряд, а жидкая часть помоев отдает влагу, тепло и растворенные органические вещества на прикорневое увлажнение, утепление и удобрение огородных гряд. Так как в эти же каналы отводится отработанный воздух из биотермических камер, то растения получают здесь нужные им питательные вещества (аммиак и углекислоту) и в газообразном состоянии через почву².

¹ Некоторые конкретные цифровые данные по внедрению биотермического метода в очистку см. в статье проф. Н. М. Анастасиева в № 6 журн. „Гигиена и здоровье“ за 1941 год (стр. 3 и след.).

² Положительные результаты от такого удобрения газами были доказаны в Германии на специально сооруженных установках. Об этом см. в книге А. Бруггини, Утилизации отходов и отходов, Соц.-эконом. изд. 1981 г., стр. 238.

Если бы для устройства гряд с сетью оросительных каналов и подкорневом слое не нашлось во дворе нужной площади (из расчета, примерно, по 1 м² на год на одного жителя), то такое со- хранение помоев в неканализованном домовладении позволяет гораз- до полнее собирать их и вывозить в незамерзшем состоянии, с со-

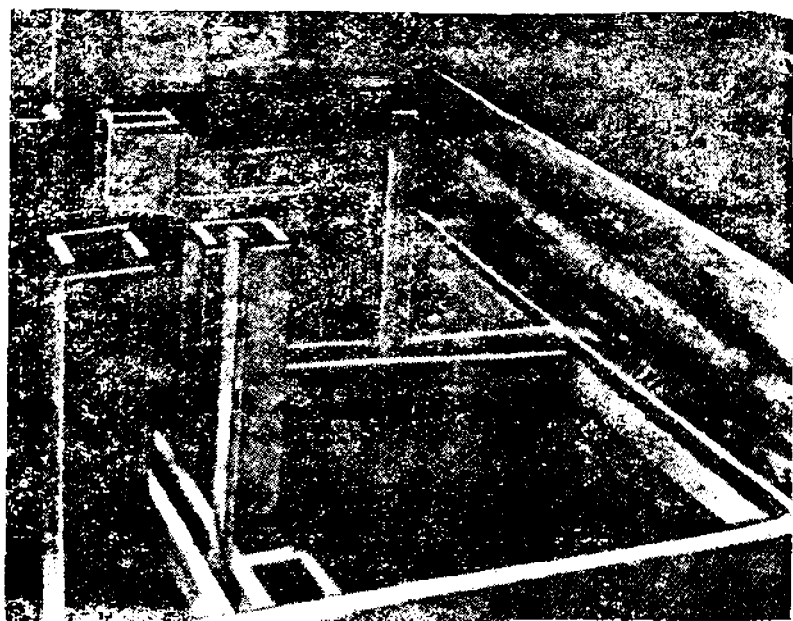


Рис. 23. Четырехкамерная биотермическая установка в постройке, комбинированная с приемником (бочкой) для помоев:

а—сруб из горбыля с засыпкой шлаком; *б*—двойные дощатые стенки между камер; *в*—длинные ручки шиберов к нижним отверстиям в этих стенах; *г*—трубы аэрации; *д*—бочки между камерами для помоев.

блюдением удовлетворительных санитарных и культурных условий. Аналогичные сооружения сделаны по проектам Санитарного института им. Эрисмана под Москвой, в Люблино и в Щелковском районе. В с. Коломенском обогреваемые биотермическими камерами сточные воды непосредственно отведены из приемника в канализацию¹.

¹ См. кратко: описание этих и других перечисляемых конструкций Санитарного института им. Эрисмана в статье Г. В. Еремеева „Опыт внедрения биотермических методов обеззараживания отбросов в подмосковной зоне“. Журн. „Гигиена и здоровье“ за 1941 г. № 4.

В Калининграде теплота из биотермических камер, как побочный производственный продукт, использована для обогрева теплицы. В Химках она обогревает расположенные рядом уборные. Большой интерес для настоящего времени, особенно для восстанавливаемых сельских поселений, представляет идея проф. Н. М. Анастасиева¹

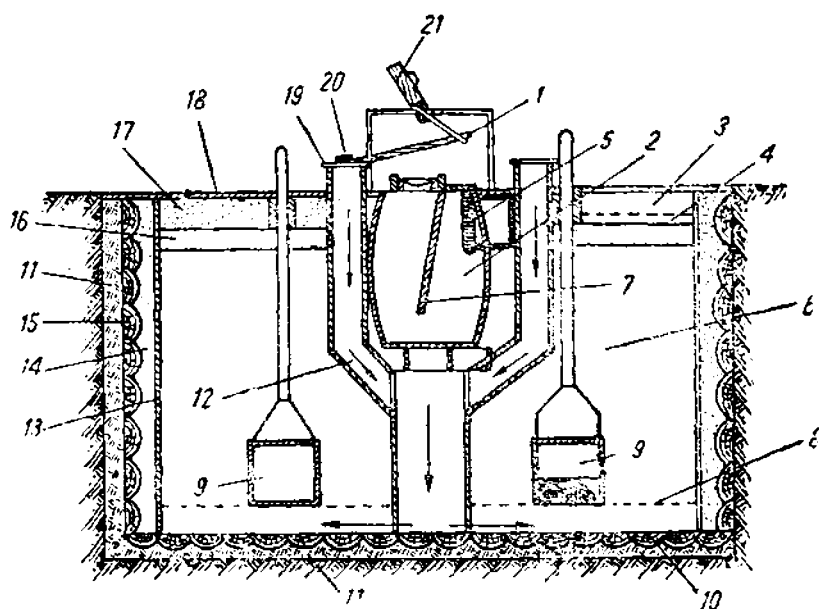


Рис. 23. Комбинированная очистная установка для ображивания домашнего мусора и приемник для помоев (в разрезе):

1—приемник для мусора и помоев с педальным затвором у крышки; 2—бочка-отстойник; 3—вытяжной канал; 4—труба для вытекания помоев; 5—заградительная сетка перед трубой; 6—камера для обеззараживания мусора; 7—шит в бочке для задерживания осадка; 8—решчатое дно; 9—шибер в отверстиях между камерами (открыт); 10—сплошное дно из горбыля на глиняном замке; 11—глиняной замок; 12—приточная труба; 13—обшивка; 14—шлак; 15—сруб из горбыля; 16—потолок камеры; 17—утепляющий слой; 18—верхнее перекрытие; 19—завдвижка; 20—педаль; 21—крышка над приемником.

об устройстве малых биотермических камер в колхозных дворах с использованием тепла для обогрева скотных дворов: отпадет надобность держать в жилище колхозника новорожденных телят и ягнят, улучшится рост молодняка, поднимется удоимость коров и нагул мяса убойных животных. Для дворов более крупных домов в городах биотермические камеры могут играть роль не только как местные дезинфекционные установки для обезвреживания всяких

¹ См. его статью «Вопросы очистки населенных мест» в № 6 журнала «Гигиена и здоровье» за 1941 г.

отбросов и массового уничтожения мух в личиночной стадии, но и как малые «биотеплоцентрали», тепло от которых может предохранить от замерзания важные санитарные узлы в домовладении, или может быть использовано для снеготаяния, для регулирования температуры в овощехранилищах и т. п.



Рис. 24. Каналы для обеззараживания помоев в растительном слое почвы в постройке. Каналы покрываются досками и слоем земли на 5—10 см, над каналами делается огородная гряда с подкорневым орошением культур.

В ряде рабочих поселков под Москвой (в поселке Метростроя, в Кускове, в Щелкове, в Мытищенском, Кунцевском, Ухтомском и других районах) вполне оправдало себя сооружение биотермических камер разного масштаба в целях благоустройства и санитарии, получения органического удобрения и уменьшения вывозки сырого мусора; оно открывает также возможности регулярного получения значительных дополнительных количеств сырья в проdezинфицированном состоянии для промышленности, топлива (в виде брикетов из крупного отсева мусорного перегноя) и строительных отходов (шлак, щебень и пр.), опять-таки столь нужных для восстанавливаемых городов¹.

¹ См. статью проф. Н. М. Анастасиева „Вопросы очистки населенных мест“ в № 6 журнала „Гигиена и здоровье“ за 1941 г.

Эти примеры показывают, что биотермический метод позволяет осуществлять санитарную профилактику населенных мест через организованную самодеятельность жителей и максимальным привлечением дружественных сил живой природы — микробов и растений. Такая система очистки призвана не только к защите населенных

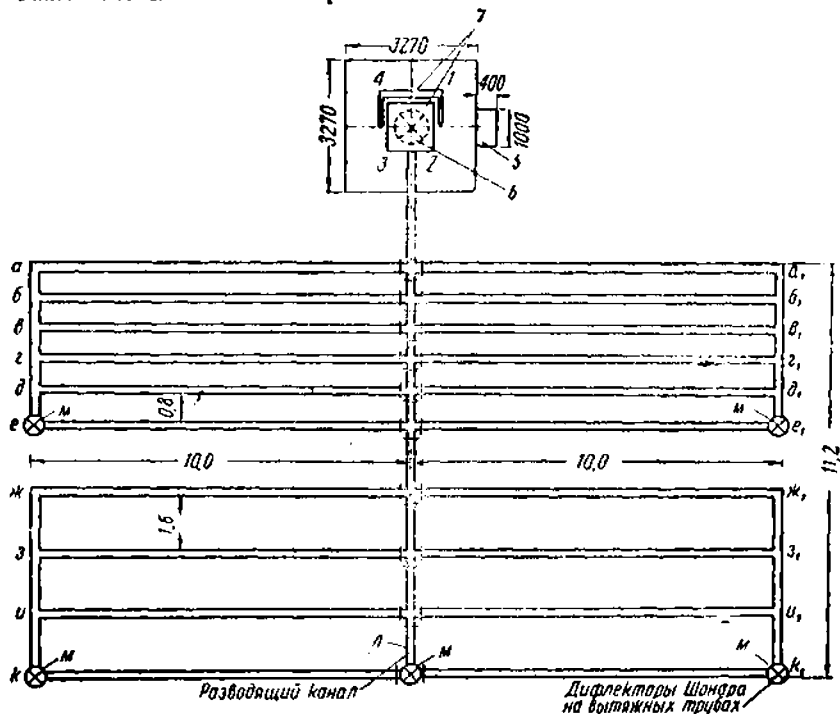


Рис. 25. Ситуационный план комбинированной очистной установки для сбраживания домашнего мусора в биотермических камерах и для обезвреживания помоев в огородных грядах:

1—4—камеры для сбраживания мусора; 5—приемник с ведром для стекающей из мусора жидкости; 6—бочка-отстойник для помоев; 7—крышка с педальным самозатвором над приемником для раздельного сбора мусора в биотермические камеры и помоев в бочку-отстойник; а—к—сеть закрытых оросительных каналов в грядах; а₁—е₁—зимние каналы; ж₂—к₂—летние каналы; л—разводящий канал; м—дефлекторы Шондра на вытяжных трубах.

мест от инфекций, но и к оздоровлению многих сторон быта и труда жителей городов и сельских местностей.

Труд сборщика утиля, труд работника очистки, труд по удобрению земли, до сих пор остававшиеся самыми тяжелыми и грязными видами вынужденной работы, техника социализма заменяет

добровольным, насыщенным, интересным и радостным занятием людей, в котором они найдут путь для возвращения горожанина к живому общению с природой, в котором исключается противоположность между культурой города и деревни, стирается разница между умственным и физическим трудом.

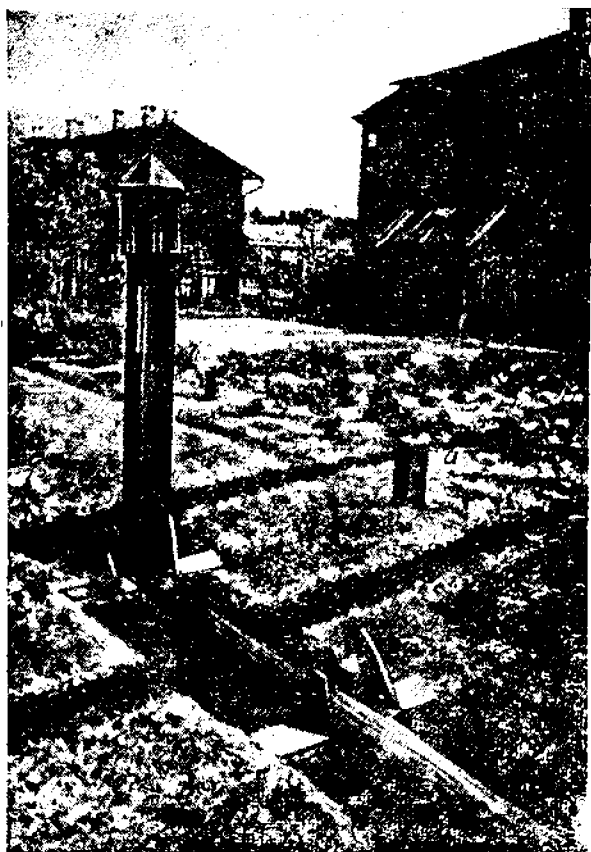


Рис. 26. Магистральный канал для распределения помоев из бочки-отстойника в оросительную сеть в грядах. Шиберы в каналы правой стороны открыты (а — смотровая труба).

Целая армия работников очистки освободится от прежних вредных и неприятных занятий, чтобы отдать свои силы более культурному, полезному и производительному труду.

Для настоящего военного момента система упрощенных рацио-



Рис. 27. Вид приемника для мусора и помоев над биотермическими камерами и бочкой-отстойником под общей крышкой с педальным самозатвором.

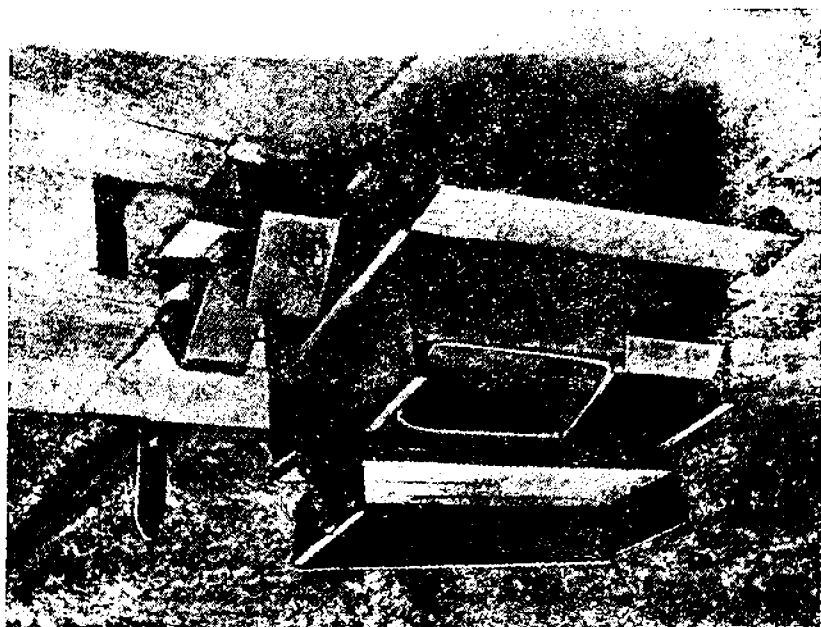


Рис. 28. При откинутой крышке видны мусоропроводная труба (слева) и сетка на каркасе для сливания помоев (справа).

нальных методов очистки жизненна и необходима, ибо она открывает путь к сокращению вывоза отходов и к еще большему повышению плодородия почвы, поднятию урожайности сельскохозяйственных культур и улучшению питания сельского и городского населения, открывает новые, неисчерпаемые дополнительные источники сырья для промышленности. Но и в восстановительный послевоенный период биотермический метод должен остаться одним из



Рис. 29. Уход за рациональным приемником для мусора и помоев состоит в поворачивании каркаса с сеткой, причем осадок сам спадает через трубу-мусоропровод в биотермическую камеру.

тех стержней в охране здоровья населения, вокруг которого увязывается весь комплекс мероприятий по коммунальной профилактике инфекционной заболеваемости. В этой системе рациональной очистки камерная биотермия не является всеисцеляющим средством, но она служит тем звеном, за которое можно вытянуть всю цепь организации очистки, применяя новую, упрощенную технику, и перестроить этот, самый отсталый участок городского коммунального хозяйства, превратив его в новое и рентабельное дело — массовое производство органических удобрений.

Дать в руки трудящихся масс соответствующую технику санитарной защиты, научить их владеть этой техникой, мобилизовать их на массовое применение и использование этой техники под стимулом материальной заинтересованности в увеличении средств питания, обратить достижения этой техники в ее массовом применении

на пользу всей страны, заменить этой техникой обветшалые формы хозяйственных и бытовых пережитков капиталистической эпохи — таков путь перехода к более высоким стадиям коммунальной санитарной культуры. Этот путь ведет к отпадению самой надобности в очистке, как в уборке каких-то ненужных и вредных излишков

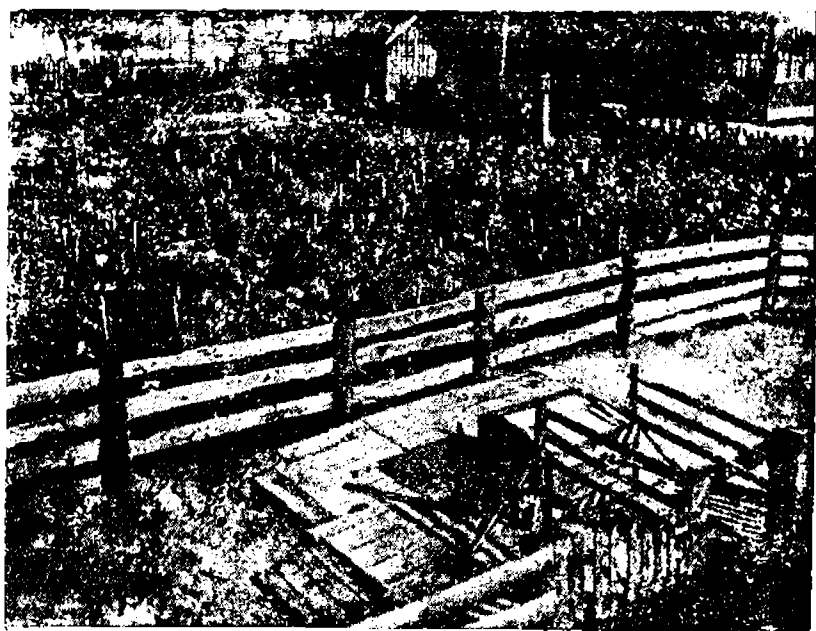


Рис. 30. Общий вид комбинированной очистной установки для сбраживания мусора в биотермических камерах и для обезвреживания и ликвидации помоев в огородных грядках в с. Всехсвятском. Мусорный ящик и помойная яма в домовладении упразднены и заменены рациональным приемником. Подход к приемнику регулируется легкими ограждениями с боков. Над подземными камерами видны перекрытия с крышками в люках, а сбоку (слева) — крышка над приямок с ведром для жидкости из-под мусора. На заднем плане огород с сетью оросительных подкорневых каналов в грядках.

в бытовом обиходе, потому что таковых не будет, как только продукты жизнедеятельности каждого человека, каждой семьи, каждого жилищного коллектива, домового комплекса, населенного пункта, города получат продуктивное использование, не оставляя ни материалов, ни места для загрязнений и засорений (рис. 27, 28, 29 и 30).

Естественное влечение человека к дружественному общению с близкой, живой, богатой и щедрой природой ведет его через освоение новой рациональной техники к полной ликвидации загрязнений и заражений почвы и к устранению угрозы микробных нападений отсюда в виде стихийных эпидемий или искусственных санитарных диверсий.

Вот почему требуется теперь же организовать очистку населенных мест на новых, рациональных началах. Это тем более важно, что биотермический метод дает правильное разрешение вопроса организации очистки населенных мест и для послевоенного восстановительного периода.

СМЕТА

на постройку одной пары биотермических камер по 2 м³

Смета составлена по ЕУНБР и СУЕН 1939 г.

Цены на строительные материалы по справочнику Моссовета 1940 г.

Начисления на общих основаниях.

№ п/п	§ норм и расценки	Описание работ	Единица измерения	Объем	Цена	Сумма
1	СУЕН § 1А	Раскопать котлован в грунте III кат. на глубине до 2 м с выкидкой грунта на одну сторону $(2 \times 2,5 \times 3,20) + (0,5 \times 0,5 \times 0,5) + (1 \times 1,5 \times 2) + (1 \times 1,5 \times 2) + 1 \times 1,5 \times 2$				
		2	м³	20,64	3,56	73,44
2	СУЕН § 99	Устроить глиняный замок вокруг камер и глиняное основание с тщательным размешиванием жирной глины, слоем 0,10 м . . .	м²	3,08	41,0	126,28
		Глина красная	м²	3,08	32,0	98,56
3	ЕНБР пл. 6 § 6-90 К1. 0) КО. 974	Устроить камеры из досок в четверть с настилкой пола с устройством двойных стенок и верхнего перекрытия	м²	77,6	0,27	20,95
		Брусен 16 см 0,028×77,60 . .	м³	2,17	76,20	166,35
		Досок V сорта 0 041×77,60 .	"	3,18	125,70	399,73
		Гвозди 100 мм 0,08×77,60 . .	кг	6,20	0,56	3,47
4	§ 6-92А т. 2 КО.974 К1. 09	Устроить второй решетчатый пол в камере с острожкой решеток со всех сторон .	п/м	60,0	0,20	12,0
5	"	Изготовить двойные крышки прямоугольные для полов камер с постановкой на место	шт.	8,0	0,79	6,32
6	§ 6-93 К1. 09 КО. 974	Изготовить деревянные трубы сечением 0,10×0,15 м .	п/м	18,0	1,46	26,28
		Досок	м³	0,44	125,70	55,31
7	§ 6-28 К1. 09 КО. 974	Засыпать стены и перекрытие камер шлаком с тщательным трамбованием . .	м²	30,8	0,19	5,85
		Шлак	м³	3,08	20,00	123,20
		Выборка по смете				
		1. Рабочая сила				271,12
		2. Материал				845,62
		Итого руб.				1116,74
		Начисления 27%				301,52
		Всего				1418,26

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановления Совещания по очистке городов 25—29 мая 1937 г. М. 1937, Издательское бюро В. С. К. Х.
 2. Организация очистки городов. М. 1939 г. Изд. Всесоюзного института коммунальной санитарии и гигиены.
 3. Н. В. Виноградов. Камерный способ обезвреживания отходов. М.—Л. 1939 г.
 4. П. Я. Гуров, проф. Фабрика компостного удобрения ОГИЗ — Сельхозгиз, М. 1939 г. III изд.
 5. В. Р. Вильямс. Предисловие к III изд. книги П. Я. Гурова «Фабрика компостного удобрения».
 6. Ф. Я. Бурче. Очистка населенных мест. Госстройиздат. 1935 г. Часть II.
 7. Прянишников Д. Н. Агрохимия. Сельхозиздат. М.—Л. 1934 г.
 8. А. Г. Сошко-Германова. Камерный способ обезвреживания хозяйственного мусора. Труды Научно-исследовательского института Ростова на-Дону областного отдела коммунального хозяйства. Вып. I. Ростиздат. 1939 г.
 9. С. П. Гусев. Использование хозяйственных и других отходов на удобрение. Сельхозгиз. 1933.
 10. Брутини Артуро. Утилизация отходов и отходов. Гос. Соц.-Экон. издат. 1931 г.
 11. Н. М. Анастасиев, проф. Вопросы очистки населенных мест. «Гигиена и здоровье», 1941 г. № 6.
 12. Постановления и резолюции XVIII съезда ВКП(б).
 13. К. Маркс. Капитал. Партиздат. 1937 г.
 14. И. И. Капонеv и Н. С. Розанов. Торфофекальные туки. Изд. Академии с.-х. наук им. В. И. Ленина. Вып. VIII.
 15. П. В. Шереметевский. Компостирование мусора. Изд. НККХ РСФСР. М. 1938 г.
-

О П Е Ч А Т К И

На стр. 59 рис. 28 перевернут, по вине типографии.

Д. В. Павута

О Г Л А В Л Е Н И Е

	<i>Стр.</i>
Предисловие	1
Часть I. Обезвреживание органических отходов и превращение их в продуктивные материалы	3
Глава I. Постановка вопроса об организации очистки городов в настоящее время	3
Глава II. Преимущества биотермической системы очистки и необходимость ее применения	4
Глава III. Технология биотермического процесса, конструкция биотермических камер и их эксплуатация	10
Глава IV. Обезвреживание отходов посредством компостирования с камерным мусорным перепадом и посредством холода	29
Часть 2. Использование продукции биотермической переработки органических отходов	38
Глава V. Взаимная помощь земледелия и очистки	38
Глава VI. Силы и стимулы для рациональной домашней очистки и превращения ее в единую систему оздоровления населенных мест	44
Глава VII. Экономика в системе рациональной домашней очистки	50
Глава VIII. Перспективы перехода к рациональной домашней очистке	53
Приложение: смета	
Литература	64

Редактор *Д. И. Граве*

Техн. редактор *О. А. Гурова*

дано в набор 1/VII 1944 г. Подписано к печати 18/IV 1945 г. Л60703.

Печ. л. 4. Зн. в 1 п. л. 40000 Уч.-изд. л. 4,25.

Формат бумаги 84×1080¹/₃₂. Тираж 10000 экз.

-я типография треста «Полиграфкнига» ОГИЗа при СНК РСФСР.
Москва, 1-й Самотечный, 17. Зак. 2256

Цена 3 руб.