

Сточные воды и их использование

Из отдела коммунальной санитарии Всесоюзной госсанинспекции

Важнейшей проблемой общей гигиены является проблема устранения, обезвреживания и возможного использования отходов. От благоприятного разрешения этого вопроса с учетом в каждом отдельном случае влияния местных условий и технических возможностей в основном удовлетворяющее санитарным требованиям снабжение питьевой водой. Параллельно с этим разрешается вопрос борьбы с большинством инфекционных заболеваний.

Вопрос идет о многочисленных и разнообразных отбросах, подлежащих устранению из охраняемой зоны, об их обезвреживании, и, если возможно, использовании: домашнем и уличном мусоре, пыли, дыме, отбросах фабрик и промпредприятий, трупах животных, навозе, фекалиях, сточных водах и атмосферных осадках. Чем дальше развивается техника, тем разностороннее становится проблема. При помощи санитарно-административных и промышленно-санитарных правил можно предупредить или несколько ослабить вредное действие отходов и опасность, которая им сопутствует.

С ростом объема и разносторонности промышленной продукции растет количество и разнообразие отходов, забота о которых всецело ложится на гигиениста. Не подлежит сомнению, что вопрос устранения промышленных сточных вод становится все более и более значительным. Содержание в чистоте водоемов и качество питьевой и прочей полезной воды зависит в значительной степени от мер борьбы с вредностями, вызываемыми загрязнением промышленными сточными водами и ядовитыми веществами, возникающими в результате производственных процессов.

Проблема сточных вод находит сейчас свое разрешение не только в рациональном удалении и обезвреживании, но все в большем использовании тех ценных продуктов, которые находятся в сточных водах. Поэтому обработка сточных вод при современном уровне техники имеет не только гигиеническое, но и серьезнейшее экономическое значение. Наряду с гигиеническими проблемами здесь надлежит разрешить целый ряд ставших актуальными хозяйственно-агрономических и механо-технических вопросов. Планомерное и рациональное использование сточных вод несколько не препятствует принципу постоянного выполнения в первую очередь санитарно-гигиенических требований.

Таким образом имеется возможность с помощью современной техники организовать производство важнейших для сельского хозяйства удобрений, полученных в результате устройства канализации и использования сточных вод в городах.

Ценность содержащегося в сточных водах сырья — огромна. Для Советского союза эта ценность исчисляется в миллиардах. Для примера укажем на вычисления Шоннопа, согласно которым сырье, получаемое из сточных вод германских городов с населением более 10 000 человек, содержит основных питательных веществ, примерно: азота — 114 000 т, калия — 140 000 т, фосфорной кислоты — 35 000 т в год. Большое значение имеют также и другие получаемые из сточных вод вещества.

С точки зрения методов использования различают сточные воды, из которых получают питательные вещества или продукты промышленного происхождения, применяемые отдельно, и сточные воды, которые после разнообразной предварительной обработки идут непосредственно на участки, предназначенные для возделывания. К 1-й группе относится получение удобрений из сухого шлама сточных вод, изготовление биогумуса, получение газов, возникающих в результате гниения (Faulgas) и различных ценных веществ из промышленных сточных вод. Ко 2-й группе относятся орошение сточной водой и введение сточной воды в рыбные пруды.

Применение сухого шлама из сточной воды в качестве удобрения широко распространено. О результатах опытов с осадками московской воды в применении их в сельском хозяйстве писал недавно Севастьянов. Для разрешения вопросов использования сточной воды и ее шламов Мосочистводом была создана специально сельскохозяйственная опытная станция.

Широкое распространение имеют различные способы высушивания шлама сточных вод в США. В основе этих способов лежит применение больших (saugtilter) вакуум-фильтров. Накопившийся шлам часто перерабатывается в искусственные удобрения, как это например имеет место в новом интересном сооружении в Мильвоки. В Дейтоне обработка шлама производится с некоторого времени по нижеизложенному способу М. В. Таттока: скалывание шлама с крытых стеклом сушильных грядок, механическое измельчение и последующее высушивание на горячих поддонах и особых барабанах. Этот способ оказался по видимому весьма экономичным, рациональным и вполне оправдался. Сухой шлам как удобрение применялся для зеленых насаждений, табачных плантаций и площадок для игры в гольф.

Значительные достижения имеются во многих местах в области производства биогумусов. Истлевший шлам, который при этом способе используется, смешанный с торфом, а иногда и с известью или другими примесями, представляет собой хорошее средство для удобрения. В г. Бонн (Рейн) в недавнее время полученный из воды газ был с успехом применен в качестве источника энергии в парниковом хозяйстве.

Из ценных веществ, получаемых из различных промышленных сточных вод, следует упомянуть в основном следующие: масла и жиры, содержащиеся в значительных количествах в сточных водах боен, маргариновых фабрик и шерстомоек.

В Кельне, Дюссельдорфе, Дисбурге и Вуппертале сооружено более 1000 жируловителей, при помощи которых было получено из сточных вод огромное количество жира, из которого в свою очередь было изготовлено большое количество мыла. В Берлине было таким способом получено большое количество бензина и смазочных масел. Гаупт (Бауцен) обращал недавно внимание на возможность получения из сточных вод неочищенного ланолина.

В сточных водах угольной промышленности содержатся фенолы, особенно опасные для рек вследствие своей ядовитости. Тем внимательнее следует отнестись к указанию, сделанному недавно Вичнамом (Эссен) о возможности выделения фенолов из сточных вод и полезное применение их для получения искусственных смол и материалов для брикетирования (Presstorf). На целесообразность получения солей хрома из сточных вод дубильных заводов указывал недавно фон-дер Леенден.

Использование сточных вод на полях орошения уже издавна страдало недостатком, заключавшимся в использовании большого количества сточных вод на слишком малых участках. Это плохо отражалось на плодородии многих полей орошения. Все же сделан большой шаг вперед и есть немало существенных достижений в области ухода за городскими орошаемыми землями.

Так, например, берлинские городские поля орошения являются основным источником снабжения города овощами. И все же такие поля

орошения не исключают опасности чрезмерного орошения, в особенности около больших городов, где свободные участки имеются лишь в очень ограниченном количестве. От этого пострадало плодородие многих полей орошения. Не без основания поэтому Штейн-Делиц называет имевшиеся до сих пор поля орошения системой грядок-запруд.

Если однако выбрать большие участки и распределять (дозировать) сточные воды с помощью системы орошения или путем поливки, можно достигнуть замечательных результатов. Ведь на сегодняшний день уже известна в достаточной мере потребность различных видов плодов в питательных веществах. Предпосылкой для проведения этого эксперимента послужило право на организацию товариществ по использованию городских сточных вод для нужд сельского хозяйства в пригородной зоне, опубликованное в дополнение к прусскому закону о водоемах и водах от 1924 г. Первым в 1929 г. основано согласно этому закону товарищество *Rieselfeldgenossenschaft zu Deltz* (товарищество полей орошения в г. Делице).

С 1929 г. использовались сточные воды г. Делица, насчитывающего 17 тыс. человек населения. Затем с товариществом заключил соответствующий договор соседний крупный город — Лейпциг. В июне 1934 г. началось плановое и распределенное (дозированное) орошение и использование большей части лейпцигских сточных вод на полях в районе Делица. Проект строителя Штейна предусматривает использование для сельского хозяйства 80 000 м³ ежедневного количества сточных вод Лейпцига в районе Делица, а также поливку и содержание рыбных садков.

Интересные сообщения, опубликованные Мейстером и Штейн (Делиц) в июле 1935 г. в журнале *Gesundheitsingenieur*, содержат следующие существенные указания. Задачей товарищества *Rieselfeldgenossenschaft* в Делице является использование сточных вод с момента их вытекания из канализационных труб, дальнейшее отведение и применение их в сельском хозяйстве. В месте вытекания из труб товарищество соорудило бетонный водоем. Отсюда вода попадает к главным подводящим магистралям. Они представляют собой открытые канавы. От них ответвляются вторичные подводящие канавы и оросительные канавки, подводящие воду к отдельным участкам. Оросительные впуски выводят воду на поле. Оросительная подводящая сеть имеет длину, равную несколькимстам километрам. Орошающие воды распределяются из учета качества почвы и рода орошаемых культур. Недостатки, появляющиеся при чрезмерно орошенных полях, не имеют места.

Несколько примеров иллюстрируют успехи урожая на полях товарищества *Rieselfeldgenossenschaft* в Делице. Орошенная люцерна дала 5 хороших покосов с примерно двойным против нормального количеством скошенного. Зеленый луг принес 100% сверх нормы. Орошенная кукуруза достигла высоты 4 м. Урожай сахарной свеклы превысил таковой неорошенной на 200% в отношении ботвы и на 50% по количеству корнеплодов.

Произведенный в Делице вышеописанный значительный эксперимент с достаточной ясностью показывает, что применение сточных вод больших городов для орошения полей может при большом размахе и обширных территориях подходящей земли быть проведено с большим успехом. Излишне будет также разяснять, что вопрос использования того, чему учит нас результат экспериментов в Делице, заслуживает всеобщего интереса.

Следует указать особо на новые поливочные устройства, которые, как указывают Шоннопф, безусловно регулируют подачу воды соответственно с потребностью восприятия питательных веществ и исключают возможность чрезмерного удобрения. Для орошения рекомендуются вновь сконструированные вращающиеся разбрызгиватели, передвижные и стационарные насосы с мотором внутреннего сгорания. В Делице поливка производилась при небольших морозах при помощи дождевого разбрызгивателя, а при сильных морозах из труб. Новые оросительные сооружения, разбрызгивающие сточные воды дождем, работали в Восточной Пруссии и при сильных морозах. Недостатком системы поливки дождем в противовес большой ее пользы является в на-

стоящее время ее дороговизна по сравнению с обыкновенной системой орошения. Несомненно выгодной была бы комбинация обеих систем.

Интересны и значительны новые результаты очистки сточных вод в рыбных прудах города Мюнхена. Мюнхенские пруды занимают площадь в 233 га. 200 га водной поверхности приходится на разведение карпов, форелей и линей. Эти 200 га служат одновременно для биологической очистки мюнхенских сточных вод. Остальные 33 га используются для выращивания мальков и зимовки некоторых пород рыбы. Годовая продукция мюнхенских рыбных прудов равна по Шиллингеру 2500 центнерам.

Очистка сточных вод в рыбных прудах является несомненно экономичным способом по сравнению с полями орошения и имеет то преимущество, что, располагаясь на значительно меньшей (по Шиллингеру в 10 раз меньшей) по сравнению с необходимой для городских полей орошения территории, они достигают таких же, если не лучших, результатов. Конечно применение таких прудов допустимо только там, где имеется достаточно воды для разбавления.

В такой большой стране, как Советский союз, придется особенно считаться с гигиеническими, агро-химическими, климатическими и техническими условиями в различных ее частях. Хозяйственные или санитарно-гигиенические мероприятия, направленные на использование сточных вод в связи с общими мероприятиями в области охраны водоемов и вод, должны учитывать природные особенности различных частей Союза. Важнейшей задачей будет введение наибольшего использования содержащихся в сточных водах ценных веществ, использования, соответствующего новейшим научным и практическим достижениям в этой области и огромному гигиеническому и народно-хозяйственному значению этого фактора.

При этом однако не следует упускать из виду, что вопрос использования сточных вод есть только часть всего комплекса вопросов, связанных с использованием водоемов, и что удовлетворительные результаты в разрешении всех основных и актуальных вопросов достижимы только при условии постоянного увязывания и объединения всех проблем, касающихся водоемов и вод.

С. ВИЛЬКОМИРСКАЯ и Э. СРИБНЕР (Москва)

Метод определения свинца в сплавах и полуде котлов

Из отдела гигиены питания Центральной научной санитарно-эпидемиологической лаборатории ВГСИ (директор — проф. Л. В. Громашевский)

Большое количество и разнообразие предложенных за последнее время методов определения свинца в полуде кухонной посуды свидетельствует о значении анализов этого рода в производственных лабораториях.

Наиболее распространенный в лабораториях весовой метод определения свинца в виде сернокислой соли, несмотря на его точность, не вполне достаточно удовлетворяет лаборатории: во-первых, по длительности срока его производства; во-вторых, благодаря присутствию значительных количеств посторонних металлов, в частности железа, попадающих в соскоб из материала посуды; этот метод не всегда дает точные результаты содержания свинца, на что указывает и так