

ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

№ 1 (103)

Январь — март

Киев — 1980

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ СБОРНИК

МИНИСТЕРСТВА ПИЩЕВОЙ ПРО-
МЫШЛЕННОСТИ УССР

МИНИСТЕРСТВА МЯСНОЙ И МО-
ЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
УССР

УКРАИНСКОГО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕ-
СКОГО ОБЩЕСТВА ПИЩЕВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Выходит четыре раза в год. Сборник основан в 1960 г., на русском языке издается с 1977 г. Издательство «Техніка».

Величайшей — исторической заслугой Ленина явилось создание им пролетарской партии нового типа — живого воплощения неразрывного единства научной теории и революционной практики, вдохновителя, вождя социалистической революции и строительства нового общества.

Ход истории, глубочайшие преобразования, в корне изменившие облик современного мира, приносят все новые доказательства правоты и несокрушимой силы ленинских идей.

Вся деятельность партии и народа направлена на дальнейшее укрепление развитого социалистического общества, на создание материально-технической базы коммунизма, совершенствование общественных отношений, воспитание граждан в духе коммунистической идейности.

Советские люди встречают 110-ю годовщину со дня рождения В. И. Ленина в обстановке высокого политического и трудового подъема.

Подготовка и празднование славной годовщины призваны всемерно способствовать дальнейшему развитию трудовой и общественной активности народа, мобилизации усилий на выполнение плана 1980 года, создание хорошей основы для успешного старта одиннадцатой пятилетки. В центре внимания партийных, государственных и хозяйственных органов, профсоюзных и комсомольских организаций должны стоять вопросы повышения эффективности и качества работы во всех звеньях народного хозяйства, роста производительности труда, ускорения интенсификации производства, научно-технического прогресса, совершенствования планирования и управления экономикой, укрепления организованности и дисциплины, усиления персональной ответственности за порученное дело.

*Из постановления ЦК КПСС
«О 110-й годовщине со дня рож-
дения Владимира Ильича Ленина»*

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ И УТИЛИЗАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ *

А. И. Салюк, канд. экон. наук И. О. Сингаевский, Киевский технологический институт
пищевой промышленности

Вопросы охраны природы и сокращения всевозможных потерь сырья актуальны в пищевой, особенно в мясной промышленности. В этой отрасли, по данным ВНИИМП, ежегодно в целом по стране образуется более 100 млн. м³ сточных вод. На очистных сооружениях мясокомбинатов используются, главным образом, биофильтры и, в последнее время, аэротенки. Однако такой метод, как показывает практика, имеет ряд недостатков. Во-первых, большая длительность аэрации, высокий расход кислорода воздуха, невозможность очистки высококонцентрированных сточных вод без их предварительного разбавления, неустойчивость работы очистных сооружений в зимний период и частое засорение биофильтров обуславливают значительную величину эксплуатационных расходов и неудовлетворительное в ряде случаев качество очистки. Во-вторых, высокая капиталоемкость очистных сооружений сказывается на технологической структуре основных фондов мясокомбинатов и снижении показателей эффективности их использования.

Исследованиями, проведенными в нашей стране и за рубежом, в частности, в спиртовой, дрожжевой и химической промышленности установлено, что указанные недостатки могут быть устранены при внедрении анаэробного сбраживания сточных вод в метантенках [1—3]. Преимущества анаэробного метода очистки стоков заключаются в устранении их вредного воздействия на окружающую среду, сокращении площадей, занимаемых очистными сооружениями, стабильном режиме работы в течение всего года, возможности использования образующегося избыточного активного ила

и осадка для производства кормовых белково-витаминных концентратов. Эффективной является также утилизация газа, получаемого при метановом брожении.

Изложенные предпосылки послужили основой для разработки новой технологической схемы анаэробно-аэробной очистки и утилизации сточных вод мясокомбинатов. Принципиальная схема очистки, предложенная кафедрой биохимии КТИППа, представлена на рисунке.

Сточная вода после механической очистки на решетке и пескоулавливателе подается насосом через усреднитель или непосредственно в метантенки первой ступени с последующим анаэробным сбраживанием и осветлением в метантенках второй ступени. Концентрация анаэробного активного ила в первой ступени метантенков поддерживается постоянной с помощью насосной станции. Стоки после анаэробной очистки, пройдя осветлитель-дегазатор, поступают на доочистку в аэротенки, а затем после дезинфекции сбрасываются в водоем. Образующийся в процессе метанового брожения газ отводится в газгольдер и может быть использован как для подогрева промышленных стоков, так и для других производственных целей.

Для обоснования внедрения предложенной технологической схемы были проведены полупроизводственные и производственные испытания на очистных сооружениях Шепетовского и Чортковского мясокомбинатов. На Чортковском мясокомбинате по новой схеме ежедневно очищалось более 1000 м³ сточной воды.

Испытания подтвердили высокую надежность и большие преимущества предварительной анаэробной очистки промышленных стоков. В результате метанового брожения при

* Статья печатается в порядке обсуждения.

температуре 38—40°С степень снижения загрязнений в стоках достигла по ХПК 93%. Анаэробная очистка оказалась эффективной и с гигиенической точки зрения, так как при брожении колииндекс стоков уменьшился на 99%. Кроме того, по новой технологической схеме основной процесс очистки протекает в закрытых емкостях, что позволяет не загрязнять окружающую среду выделяющимися газами.

Для расчета экономической эффективности внедрения новой технологической схемы очистки сточных вод мясного производства в качестве базового варианта была принята наиболее прогрессивная из существующих в настоящее время в СССР аэробная схема очистных сооружений Чортковского мясокомбината. Этот комбинат в качестве примера выбран потому, что комбинаты мощностью 100 т продукции в смену в ближайшие годы будут наиболее распространенными. Основные показатели экономической эффективности существую-

щей и предлагаемой схем очистки сточных вод мясокомбинатов представлены в таблице.

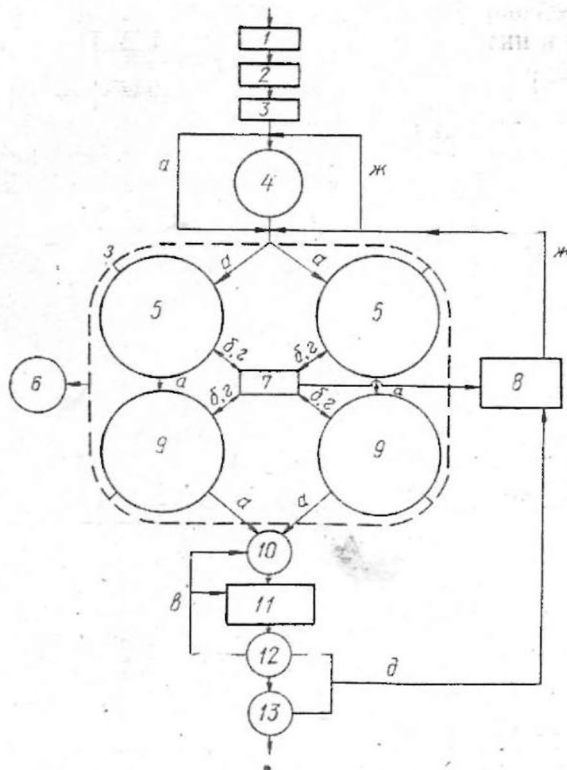
Из таблицы следует, что при внедрении анаэробно-аэробной очистки сточных вод по

Показатели	Технологическая схема очистки сточных вод мясокомбината	
	существующая	предлагаемая
Пропускная способность очистных сооружений в год, млн. м ³	1,46	1,46
Капиталовложения, тыс. руб.	817,5	613,0
Текущие затраты на очистку 1 м ³ сточных вод, руб.	0,532	0,263
Годовые текущие затраты, тыс. руб.	776,1	383,9
Приведенные затраты, тыс. руб.	874,2	457,5

сравнению с существующей схемой очистки на мясокомбинате мощностью 100 т продукции в смену экономия приведенных затрат составляет 416,7 тыс. руб. При этом, как показывают расчеты, в 5 раз снижается расход электроэнергии и высвобождается два оператора очистных сооружений.

В настоящее время, как отмечалось на июльском (1978 г.) Пленуме ЦК КПСС, большое народнохозяйственное значение имеет всемерное увеличение ресурсов кормового белка, в том числе за счет утилизации отходов и побочных продуктов перерабатывающей промышленности. Важным источником белка могут служить сточные воды мясного производства.

Следует подчеркнуть, что до сих пор при оценке эффективности различных схем очистки стоков мясокомбинатов многие специалисты и исследователи сравнивают лишь затраты на очистку, не принимая во внимание возможность организации ее на принципах самоокупаемости. Тем самым в проектах очистных сооружений заведомо предусматриваются убыточность их работы и нецелесообразность использования сточных вод для производства кормовых средств. В дальнейшем необходимо заботиться не об уменьшении убытков от эксплуатации очистных сооружений мясокомбинатов, а о создании рентабельных схем утилизации, образующихся в результате очистки продуктов. Реальность внедрения таких схем в мясной промышленности подтверждается следующим. Во-первых, уже сейчас разработаны проекты строительства цехов по производству кормовых добавок из активного ила городских очистных сооружений, нефтеперерабатывающих, химических и коксохимических предприятий и т. д. [4—6]. Во-вторых, по данным ис-



Принципиальная схема очистки и утилизации сточных вод мясокомбинатов:

1 — решетка; 2 — пескоулавливатель; 3 — насосная станция; 4 — усреднитель; 5 — метантенки первой ступени; 6 — газгольдер; 7 — насосная станция; 8 — цех утилизации активного ила и осадка; 9 — метантенки второй ступени; 10 — осветлитель; 11 — аэротенк; 12 — отстойник; 13 — контактный резервуар; а — сточная вода; б — активный ил метантенков; в — активный ил аэротенков; г — осадок и активный ил в цех утилизации; ж — избыточный активный ил; ж — вода из цеха утилизации.

питаний анаэробно-аэробной схемы очистки стоков, проведенных на Шепетовском и Чортковском мясокомбинатах, установлено, что образующийся в метантенках и аэротенках ил представляет собой полноценный по аминокислотному и витаминному составу концентрат, содержащий до 65% сырого протеина и все витамины группы В (содержание витамина В₁₂ до 50 мкг/г абсолютно сухих веществ). По своей питательной ценности белково-витаминный концентрат не уступает кормовым дрожжам, а по наличию витаминов группы В даже превосходит их [7].

Избыточный ил и осадок из аэротенков и метантенков, входящих в предлагаемую схему очистки сточных вод мясокомбинатов, целесообразно использовать следующим образом. После частичного обезвоживания на центрифугах типа НОГШ-250 избыточный активный ил совместно с осадком подается в цех утилизации, где высушивается в вакуумных котлах до влажности 8%. Полученный белково-витаминный продукт в виде порошка или мелких чешуек серо-коричневого цвета может быть упакован в крафтмешки и отправлен потребителям.

Проведенные расчеты показали, что на мясокомбинате мощностью 100 т продукции в смену капитальные затраты на внедрение технологической схемы производства белково-витаминного корма из активного ила сточных вод составят 32,5 тыс. руб. При этом ежемесячно будет вырабатываться 5,5 т корма полной себестоимостью 112 руб./т.

Проектная калькуляция себестоимости корма (руб./т):

Затраты на очистку сточных вод	98,04
Вспомогательные материалы	5,00
Топливо	0,51
Электроэнергия	3,16
Заработная плата производственных рабочих	
основная и дополнительная	0,76
Отчисления на социальное страхование	0,05
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	1,49
Цеховые, общезаводские и прочие производственные расходы	1,79
Внепроизводственные расходы	1,20

В калькуляцию себестоимости корма не включены расходы на сырье, так как сточные воды мясокомбинатов в настоящее время не оцениваются. Однако надо учитывать, что стоимость любого продукта определяется совокупными затратами труда на его изготовление и реализацию, а в состав последних входят и затраты прошлого труда, овеществленного в исходном сырье. Поэтому было бы целесообразно провести специальные исследования по обоснованию величины издержек производства, списываемых по статье «сырье» с себестоимостью целевой продукции мясокомбинатов на себестоимость белково-витаминного корма.

Рассчитанная проектная себестоимость корма, вырабатываемого в результате утилизации сточных вод мясокомбинатов, позволяет определить общую эффективность предлагаемой схемы очистки стоков и переработки активного ила. Поскольку белково-витаминный корм по своей потребительной стоимости и целевому назначению близок к кормовым дрожжам, то оптовая цена на него может быть установлена по аналогии на уровне 350 руб./т. В этом случае на мясокомбинате мощностью 100 т продукции в смену будет получена дополнительная прибыль от реализации корма 572 тыс. руб. в год. Капитальные вложения на внедрение анаэробно-аэробной очистки сточных вод и технологической схемы утилизации активного ила окупятся за 13,5 месяцев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ботук Б. Д., Дмитриевский Н. Г., Фортученко Л. А. — Хлебопекарная и кондитерская промышленность, 1972, № 12.
2. Колесов Ю. Ф. — Химическая промышленность, 1976, № 3.
3. Prctorius W. A. — Water Res, 1971, 5, N 49, 681—687.
4. Мастеров А. П., Водяник Р. С., Ливке В. А. — Химия в сельском хозяйстве, 1976, № 2.
5. Беренс У., Затлер К. — Микробиология, 1962. Т. 31.
6. Гюнтер Л. И., Заен Н. Х. — Гидролизное производство, 1970, № 8.
7. Михлин Э. Д., Прокошева Г. А. — Прикладная биохимия и микробиология, 1965, вып. 1.