

6 м/ч. Концентрацию нефтепродуктов в исходной воде и фильтрате (C_{ϕ}) контролировали по веществам, экстрагируемым четыреххлористым углеродом.

Параллельно с опытным фильтром на тех же параметрах работал контрольный фильтр без намыва сорбента. Длительность фильтроцикла ($T_{\text{в}}$) определяли по времени защитного действия загрузки.

Для серии опытов с исходной концентрацией нефтепродуктов ($C_0=3,1-3,5$ мг/л) $T_{\text{в}}$ и C_{ϕ} зависели от величины удельного насыщения порового пространства сорбентом.

При $\Delta m = 1,8\%$ $T_{\text{в}} = 10$ ч, $C_{\phi} = 1,7$ мг/л;

$\Delta m = 2,5\%$ $T_{\text{в}} = 12$ ч, $C_{\phi} = 1,2$ мг/л;

$\Delta m = 3,1\%$ $T_{\text{в}} = 24$ ч, $C_{\phi} = 0,4$ мг/л.

На контрольном $T_{\text{в}}$ менее 8 ч, C_{ϕ} — около 2 мг/л.

Повышение скорости фильтрования до 10 м/ч снижало на 30% глубину очистки и длительность фильтроцикла, но на 40% повышало производительность фильтра.

Разработанное устройство для доочистки по сравнению с традиционными угольными фильтрами обеспечивает экономию по удельным приведенным расходам на 80%.

Результаты проведенных исследований дают основание рекомендовать параметры производственного фильтра, схему его обвязки и вспомогательные устройства для подготовки и намыва сорбента: высота фильтрующего слоя из ГДШ с зернами 2,5—3,0 мм — 800 мм, скорость фильтрования — 6—8 м/ч, промывка — водно-воздушная, отвод промывной воды — низкий. Годовой расход вермикулита при этих параметрах около 20% от объема фильтрующего слоя.

Л. Д. СУББОТКИН, В. Ю. БАКАНОВ, В. Ф. ЩЕРБАК

ОЧИСТКА ЖИРОСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД МЯСОКОМБИНАТОВ

Производственные сточные воды мясокомбинатов относятся к категории высококонцентрированных. Они отличаются резким колебанием содержания загрязняющих компонентов. В них попадают белково-жировые примеси (БЖП): ткань животных, жир-сырец, топленый жир, мясокостные опилки, сгустки крови, шлам

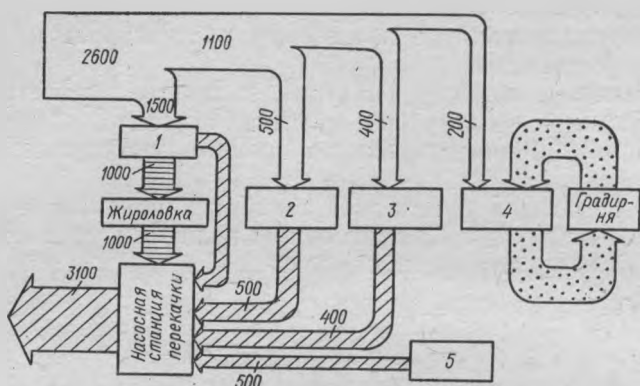


Рис. 1. Балансовая схема водного хозяйства Брестского мясокомбината: 1 — мясорезной и колбасный цехи; 2 — база предубойного содержания скота; 3 — вспомогательные цехи; 4 — компрессорная; 5 — база Белмясомолторга

и т. д., которые подвержены быстрому загниванию (на открытом воздухе — через 24 ч, в сточной воде — через 72 ч).

Жир, содержащийся в БЖП, отлагаясь на стенках трубопроводов, нарушает работу канализационной сети и, являясь трудно-смываемым веществом, может нарушить нормальную работу биологических очистных сооружений. Поэтому своевременное извлечение и утилизация БЖП имеют не только экономическое, но и санитарно-гигиеническое значение.

На Брестском мясокомбинате, например, образуются четыре вида производственных сточных вод: загрязненные жирные; загрязненные нежирные — каньго- и навозосодержащие; инфицированные; условно-чистые.

Очистка загрязненных производственных сточных вод в настоящее время осуществляется в основном в жироловках отстойного типа конструкции «Гипромясо». Сбор и утилизация всплывших БЖП осуществляются с помощью несложных механизмов.

Загрязненные жирные сточные воды после очистки в цеховых жироловках поступают в общезаводскую жироловку, где также проходят очистку и затем отводятся через станцию перекачки вместе с хозяйственно-бытовыми и предварительно очищенными загрязненными нежирными сточными водами в городскую канализационную сеть.

Балансовая схема водного хозяйства Брестского мясокомбината приведена на рис. 1.

С точки зрения утилизации полезных веществ наибольший интерес представляют производственные жирные сточные воды.

Суточное их количество на Брестском мясокомбинате равно 1000 м³. Содержание взвешенных веществ в этих водах составляет в среднем 4500 мг/л; жира — 2400; БПК₅ — 2700 мг/л.

Исследованиями установлено, что жироловка обеспечивает эффект очистки сточных вод по взвешенным веществам и жиру в пределах 30—50%, по БПК₅ — до 30%. Для повышения эффективности очистки, максимального извлечения и утилизации БЖП Брестский инженерно-строительный институт совместно с Брестским мясокомбинатом и ВНИИМП разработали технологическую схему очистки сточных вод и утилизации БЖП (рис. 2). По данной схеме сточные воды, пройдя решетку, поступают в приемную камеру, из которой при помощи центробежного насоса подаются в напорный гидроциклон для выделения грубодисперсных минеральных примесей. Далее сточные воды под остаточным давлением поступают в гидроциклон-флотатор, где извлекается БЖП. Для интенсификации процесса очистки предусматривается применение минеральных коагулянтов.

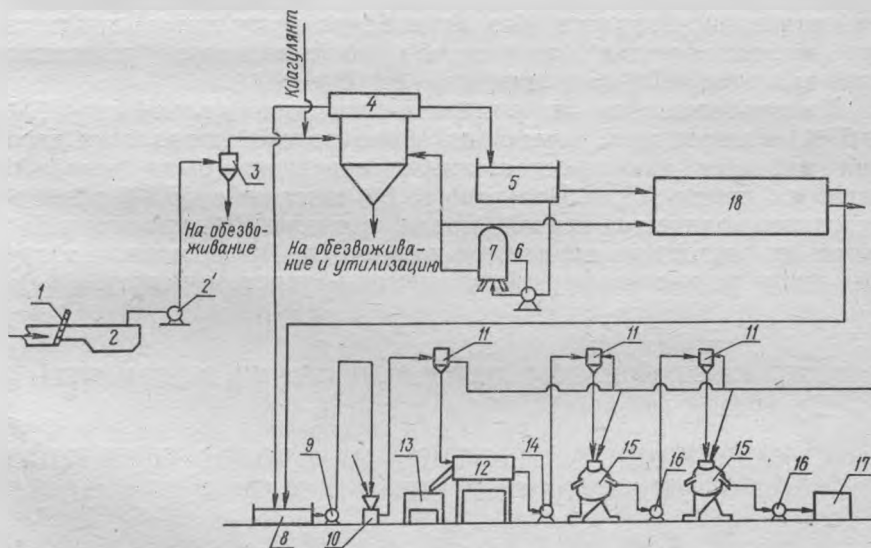


Рис. 2. Технологическая схема очистки сточных вод и утилизация белково-жировых примесей: 1 — решетка; 2 — приемная камера; 2' — центробежный насос; 3 — напорный гидроциклон; 4 — гидроциклон-флотатор; 5 — промежуточная емкость для осветления сточной жидкости; 6 — водокольцевой насос; 7 — ресивер; 8 — емкость для сбора флотационного концентрата; 9 — шестеренчатый насос; 10 — АВЖ; 11 — напорный бак; 12 — центрифуга; 13 — емкость для сбора шквары; 14 — АВЖ; 15 — сеператор; 16 — АВЖ; 17 — емкость сбора конечного продукта; 18 — аэрируемая жироловка

Из гидроциклона-флотатора сточные воды поступают в аэрируемую жироловку и из нее отводятся в городскую канализационную сеть. БЖП, извлеченные в гидроциклоне-флотаторе и в аэрируемой жироловке, подаются на линию АВЖ (автоматический выплавитель жира). Здесь БЖП перерабатывают и получают технический жир и шквары.

На Брестском мясокомбинате смонтирована и испытана опытно-производственная установка по рекомендуемой технологии. Производительность установки 5—8 м³ воды в час. Сточные воды, пройдя жироловку, забираются центробежным насосом марки ФГ-144/105 и подаются в напорный гидроциклон ГН-150. Отсюда под остаточным напором они поступают в гидроциклон-флотатор (диаметр 1 м) и после очистки отводятся в существующую жироловку.

БЖП, извлеченные в гидроциклоне-флотаторе, поступают на линию АВЖ, в состав которой входят машины АВЖ-245 и АВЖ-130, центрифуги ОГШ-321, К-5 и сепараторы РТ-ОМ-46.

Предварительные опытно-производственные испытания экспериментальной установки (без применения коагулянтов) показали, что эффект очистки сточных вод по взвешенным веществам составил около 60%, а по жирам — от 60 до 90%.

Пенная масса из гидроциклона-флотатора (влажность 60÷÷67%) и жиромасса, взятая из общезаводской жироловки, которая работает как самостоятельное сооружение, были переработаны на линии АВЖ. Получено 13,1% шквары и 10,5% жира от исходного количества пенной массы, а также 16% шквары и 15% жира от исходного количества жиромассы. Выработанные теплые жиры по кислотному числу отнесены к третьему сорту.

В. Е. ВАЛУЕВ, Ю. В. СТЕФАНЕНКО, Н. Н. ВОДЧИЦ, В. Н. МАРЧУК

ТЕПЛОБЕСПЕЧЕННОСТЬ КЛИМАТА И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Главный фактор, формирующий водопотребление растений (Е), — тепловая энергия, точнее, теплоэнергетические ресурсы климата, выражаемые их водным эквивалентом (Е₀), который определяется радиационной, термической, гидрометрической и динамической напряженностью приземного воздуха. Эквивалент теплоэнергетических ресурсов часто называют испаряемостью, или максимально возможным испарением.