

С.В.ЛУКАШЕНКО

*Харьковский государственный технический университет  
строительства и архитектуры***ОЧИСТКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЖИРСОДЕРЖАЩИХ  
СТОЧНЫХ ВОД МОЛОКОЗАВОДОВ**

Приведены характеристика и результаты исследования очистки жирсодержащих сточных вод молокозаводов с применением эластичного пенополиуретана (ЭППУ) в лабораторных и натуральных условиях, рекомендуется схема очистки.

Сточные воды на молочных заводах загрязняются в процессе мойки оборудования, тары, при уборке производственных помещений, потерями молока и молочных продуктов, отходами производства, реагентами, применяемыми при мойке оборудования, примесями, смываемыми с поверхностей тары, полов, транспорта и др. [1].

Концентрации загрязнений сточных вод в молочной промышленности колеблются в широких пределах и зависят от профиля и мощности предприятия, технологии производства, вида оборудования, степени повторного и оборотного использования незагрязненных сточных вод, потерь сырья, утилизации отходов и т.д.

Температура сточных вод на молочных заводах колеблется от 16 до 33 °С. Высокая температура стока обусловлена использованием горячей воды для мойки оборудования и уборки помещений. Среднесуточная температура сбрасываемых сточных вод составляет 17-18 °С зимой и 22-25 °С летом.

Величина pH сточных вод в значительной степени определяется технологией производства и ассортиментом выпускаемой продукции. Для производств, не связанных с процессами молочнокислого брожения, pH стока близок к нейтральному (6,8-7,4 для молочно-консервных комбинатов, маслодельных заводов). На сыродельных заводах, городских молочных заводах и других предприятиях, вырабатывающих творог и молочнокислые продукты, в канализационную сеть сбрасывается определенное количество сыворотки, что обуславливает снижение pH сточных вод до 6,2.

Взвешенные вещества сточных вод молочных заводов представлены частичками твердых продуктов переработки молока (кусочки творога, молочные пленки, сырное зерно и пр.) и другими примесями (грунт, песок), попадающими в канализацию при мойке технологического оборудования, тары, помещений. Основная часть взвесей (до 90%) является органическими веществами, как правило, белкового происхождения. Концентрация их колеблется в зависимости от техно-

логического цикла производства по часам суток: наибольшее количество взвеси поступает в начальный период мойки оборудования.

Жиры молока представляют собой мельчайшие частички, окруженные гидратированной белковой оболочкой, которые очень медленно всплывают при отстаивании сточных вод [2].

При санитарном анализе сточных вод определяют содержание жиров и жироподобных веществ, экстрагируемых эфиром или хлороформом. Концентрация экстрагируемых веществ в сточных водах заводов и цехов, специализирующихся на выпуске высокожирной продукции, составляет 200-400 мг/л, в сточных водах других видов производства она не превышает 100 мг/л.

В сточных водах азот содержится в основном в виде аминокрупп белковых соединений. В небольших количествах в сток попадает также азот аммонийных солей из аммиачных компрессоров. Содержание общего азота в сточных водах городских молочных заводов, молочно-консервных комбинатов, маслодельных заводов составляет 50-60 мг/л, или 4,2-6% от БПК<sub>полн</sub>; сыродельных заводов – 90 мг/л, или 3,7% от БПК<sub>полн</sub>. Концентрация фосфора равна 0,6-0,7% от БПК<sub>полн</sub>.

Для доочистки сточных вод применяют методы отстаивания, фильтрования (песчаные, угольные фильтры, фильтры с полистирольной, пенополиуретановой, керамзитовой и другими видами загрузки), а также другие методы, позволяющие получить нужную очистку сточных вод.

Обеззараживание доочищенных сточных вод производят путем введения в смеситель хлорсодержащего реагента или другими методами, например, озонированием или бактерицидным облучением, после чего очищенные сточные воды сбрасываются в водоемы [3].

По данным исследований для очистки сточных вод от жиров животного происхождения и других органических веществ перспективным является применение метода фильтрования через ЭППУ в сочетании с другими методами механической, физико-химической и биологической очистки сточных вод [4].

Рекомендуемая схема очистки жирсодержащих сточных вод молокозаводов в части механической очистки включает: решетки, песколовки, приемный резервуар очищаемых сточных вод, усреднитель. В составе сооружений физико-химической очистки следует применять коагуляторы-отстойники и напорные фильтры с пенополиуретановой загрузкой (ППУ-фильтры).

Очистка по предлагаемой схеме обеспечивает снижение в очищаемой воде (вариант сброса в канализацию) содержания взвешенных веществ до 100, жиров – до 20, ХПК – до 800 мг/л.

Применение коагуляции рекомендуется в период образования сточных вод при производстве сыра. В остальное время общий сток, не подвергаясь коагуляции, можно подавать на биологическую доочистку после сооружений механической очистки и фильтров с пенополиуретановой загрузкой.

1. Шифрин С. М. и др. Очистка сточных вод предприятий мясной и молочной промышленности. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 272 с.

2. Очистка сточных вод предприятий мясной и молочной промышленности. Обзорная информация. – М.: ЦНИИ ТЭИ, 1978. – С.3-18.

3. Шифрин С. М., Мишуков Б. Г. Очистка сточных вод предприятий молочной промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1968. – 117 с.

4. Физико-химические методы очистки стоков молокозаводов мощностью 50, 100 т цельномолочной продукции в смену и сыродельных заводов мощностью 1,5; 2,5 и 5,0 т твердых сыров в смену. – Харьков: УкрВОДГЕО, 1990. – 32 с.

Получено 26.07.2000

УДК 628.153:628.17

Н.В. ФЕДОРОВ, А.М. ХРЕНОВ, кандидаты техн. наук  
*Харьковская государственная академия городского хозяйства*

### **СИСТЕМА МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ ПАРАМЕТРОВ НА РЕЖИМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТИ**

Приводится описание функциональных возможностей комплекса программ, позволяющего моделировать режимы работы водопроводных сетей и рассчитывать изменения этих режимов при изменении структуры сетей и состава работающих насосных агрегатов.

Моделирование гидравлических режимов осуществляется на основании данных о параметрах и структуре водопроводной сети и насосных станций, состоянии задвижек, а также реальных нагрузочных характеристик насосных агрегатов. Результаты моделирования отображаются в виде схемы сети и схем насосных станций, на которых показаны состояния агрегатов и задвижек. Цвет каждого участка сети зависит от скорости воды, а свободные напоры выводятся в указанные точки. Более подробная информация о режиме работы любого участка водопроводной сети, участка внутренней сети насосной станции или насосного агрегата выводится на экран дисплея по запросу в соответствующем информационном окне или может быть представлена в виде таблиц, если это касается всей водопроводной сети или насосной