

ОСОБЕННОСТИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ



Большинство существующих молочных заводов России были построены в советский период и рассчитаны на выпуск относительно узкого ассортимента продукции. В настоящее время ассортиментная линейка выросла на порядок: это и продукты высокой степени готовности, и кисло-молочные напитки с разнообразными наполнителями, и творожные лакомства, а ассортимент сыров поражает воображение любого гурмана. Наряду с натуральным молоком технологии производства молочных продуктов используют растительные жиры, кондитерские и вкусовые добавки, эмульгаторы, стабилизаторы, консерванты, красители и проч.

В процессе мойки оборудования, тары и помещений используются современные моющие средства с различными синтетическими ПАВ. Соответственно, изменился и характер сточных вод, появились ранее не свойственные этим стокам компоненты (СПАВ, растительные масла, трансжиры и т.п.), осложняющие процесс очистки.

Так, для примера в **табл. 1** приведены состав стоков молочных заводов по данным справочника проектировщика [1] и усредненный фактический состав стоков двух современных заводов, производящих 700-800 тонн в сутки разнообразной молочной продукции.

Приведенные данные наглядно демонстрируют, что состав стоков собственно молочного производства «утяжелился» в 3-4 раза, что необходимо учитывать при проектировании или реконструкции локальных очистных сооружений этих производств.

Более того, состав стоков молзаводов практически на порядок утяжеляется при сбросе в него сыворотки. Если ранее она практически полностью использовалась для кормления с/х животных, то сегодня ее реализация представляет собой неразрешимую проблему. Предприятия готовы отдать ее даром - но нет спроса. Производство и реализация сухой сыворотки требует значительных капитальных затрат, а фактически является отдельным и весьма ресурсоемким бизнесом. В итоге сыворотку просто сбрасывают в общую систему канализации предприятия, откуда она поступает в городские или собственные биологические очистные сооружения. Здесь и начинаются неприятности.

Сыворотка представляет собой несбалансированный по усредненному соединению, азоту и фосфору субстрат, вызывающий интенсивное развитие нитчатых бактерий [2]. Последние снижают способность активного ила к осаждению, вследствие чего он всплывает, выносятся из вторичных отстойников и гибнет.

Поскольку львиная доля существующих молзаводов оснащена упрощенной системой биоочистки (первичный отстойник - аэротенк - вторичный отстойник), не рассчитанных на столь высокую нагрузку, то в результате сброса сыворотки их биоценоз гибнет, а предприятие остается без очистных сооружений. Эта проблема молочной промышленности сегодня приобрела системный характер и требует скорейшего решения.

Опыт очистки стоков молочных и близких к ним производств, накопленный ГРУППОЙ КОМПАНИЙ АГРО-3. ЭКОЛОГИЯ, показал, что для решения этой задачи необходимо выполнить ряд мероприятий.

В первую очередь, следует исключить возможность залповых сбросов сыворотки в общий сток предприятия. Образующаяся сыворотка должна собираться в отдельной емкости, из которой насосом-дозатором она должна вводиться в общий сток пропорционально его расходу.

Во-вторых, необходимы предварительная (грубая очистка, отстаивание) и физико-химическая очистки молочных стоков, содержащих сыворотку. Это позволит значительно снизить нагрузку на биоочистку и, в некоторых случаях, обойтись без ее реконструкции. Так, создание ступеней предварительной и физико-химической очистки позволило отказаться от реконструкции имеющихся биологических очистных сооружений (далее - ОС) производства мороженого [3].

При этом необходимо учитывать особенности такого стока: склонность к быстрому закисанию, нестабильность его состава в зависимости от режима работы основного производства, ассортимента и объема производимой продукции. Следовательно, после частичного осветления стока в процессе предочистки необходимо его усреднение перед физико-химической очисткой. Этот несложный прием значительно повысит эффективность последней и существенно снизит расход реагентов.

Эффективность реагентной очистки молочных стоков, содержащих сыворотку, представлена в **табл. 2** (количественный химический анализ проб стоков до и после их реагентной обработки проводился в сертифицированной лаборатории ВНИИ ВОДГЕО). Анализ результатов реагентной обработки стоков, содержащих сыворотку, показал, что содержание основных загрязняющих компонентов снизилось на 60-70%, в т.ч. БПК_п - на 55%, взвешенных веществ и жиров - на 68 и 74%, соответственно. Дополнение реагентной очистки флотацией существенно увеличит ее суммарную эффективность. По нашим данным, для аналогичных производств она составит 90-95% по взвешенным веществам и жирам, до 75% — по БПК. Но для обеспечения такой эффективности ФХО

Таблица 1. Состав стоков молочных заводов

Наименование показателя	Размерность	Величина	
		справочные данные	фактические данные
Взвешенные вещества.....	мг/л.....	350.....	800-1200
Жиры.....	мг/л.....	До 100.....	250-300
БПК _п	мгО ₂ /л.....	1200.....	1700-2300 ¹⁾
ХПК.....	мгО/л.....	1400.....	4100-4600
Азот общий.....	мг/л.....	60.....	115-150
Фосфаты.....	мг/л.....	8.....	25-110
pH.....	-.....	-.....	4,2-4,5

Таблица 2. Количественный химический анализ проб стоков до и после их реагентной обработки

Показатели	Размерность	Исходный сток	После реагентной обработки	Эффективность очистки, %
Взвешенные вещества.....	мг/л.....	2380.....	766.....	68
Жиры	мг/л.....	345.....	88.....	74
ХПК	мгО/л.....	17800.....	6900.....	61
БПК ₅	мгО ₂ /л.....	9460.....	4220.....	55
Аммонийный азот.....	мг/л.....	27.....	17,4.....	36
Фосфаты	мг/л.....	16,4.....	2,3.....	86
СПАВан	мг/л.....	0,976.....	0,847.....	13
Сухой остаток	мг/л.....	15831.....	11221.....	29
Железо общее.....	мг/л.....	11,6.....	6,16.....	47
pH	-.....	4,13.....	6,2.....	-

необходимо использовать современные флотационные машины, работающие по схеме высоконапорной сатурации ($P > 0,6-0,7$ МПа) с автоматизированной подачей рабочих растворов реагентов и корректировкой pH. Все это существенно уменьшит нагрузку на биологию. Кроме того, удаление из стоков значительной доли сыворотки предотвратит развитие нежелательных видов микрофлоры и защитит основной элемент биоочистки - активный ил - от вспухания и гибели.

Недостаток окислительной мощности имеющихся биологических очистных сооружений может быть компенсирован оснащением их современными средствами мелкопузырчатой аэрации, применением кассет с загрузкой для иммобилизации микрофлоры и т.п. средствами. Эти меры позволят увеличить концентрацию ила с 1,5-2,0 до 4,0-5,0 г/м³, соответственно увеличив окислительную мощность существующих сооружений.

При недостаточности этих мер для достижения ПДК существующие ОС дооснащаются биореакторами с загрузкой и системой глубокой доочистки на основе самопромывающихся напорных песчаных фильтров.

Контакты:

8(495) 721-20-77, д. 53-478
os@agro3.ru www.agro3-ecology.ru

Список использованной литературы

1. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. Справочник проектировщика. - М.: Стройиздат, 1981. - 638 с. ил.
2. Очистка сточных вод предприятий мясной и молочной промышленности/ СМ. Шифрин и др. — М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. - 272 с.
3. Очистка стоков производств мороженого: проблемы и опыт решения. - «Молочная река», 2009 г., №1, С. 22-23.