

УДК 658.522:356.3:663.14

**АВТОМАТИЗАЦИЯ АЭРОБНО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ
СТОЧНЫХ ВОД ДРОЖЖЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Канд.т ехн. наук Н.К. Калинин
Канд.т ехн. наук М.Ш. Джунисбеков

Разработана система управления процессом аэробно-биологической очистки, которая предусматривает регулирование шлового режима по заданному уровню шла в отстойнике и регулирование уровня сточной воды в азротенке по заданному расходу активного шла.

Сточные воды дрожжевого отделения спиртзавода состоят из отработанного меласного сусла и промывных вод. Со сточными водами удаляется значительное количество органических и неорганических веществ. Степень загрязненности сточных вод органическими веществами характеризуется количеством кислорода, необходимого для окисления этих веществ. Степень загрязненности выражается показателем БПК, т.е. количеством кислорода в миллилитрах, потребляемого микроорганизмами для биологического окисления органических веществ на 1 дм³ сточной воды за пять суток.

Органические отходы с высоким биохимическим окислительным коэффициентом приводят к истощению запаса кислорода источников, в которые они сбрасываются. Известно, что в 1 дм³ речной воды содержится 8...10 мг кислорода. На окисление органических веществ, содержащихся в общем производственном стоке, необходимо около 1800 мг кислорода. Следовательно, в водоемах со сточными водами количество кислорода резко сокращается, что наносит значительный ущерб флоре и фауне водоемов.

Применяются различные способы очистки сточных производственных вод: использование сточных вод в сельском хозяйстве, химический метод, биохимическая и аэробно-биологическая очистка.

Сточные воды, выходящие из дрожжевого цеха спиртзавода, после бродильных чанов, сепараторов и фильтр-прессов характеризуются БПК около 1400 мг/дм³.

При биохимической очистке сточных вод в азротенках продолжительностью аэрации 24 часа и концентрации шла 4,1 г/дм³ очищенная вода характеризуется показателем рН 8,2, БПК 25...60 мг/дм³, содержанием нитратов 28...40 мг/дм³.

Биохимическая очистка состоит в окислении органических веществ растворенным в стоках кислородом в присутствии фермента, который продуцируется бактериями активного ила. Для обеспечения нормального технологического режима в аэротенк подаются стоки и рециркулирующий ил, содержащий бактерии. Для их перемешивания и насыщения полученной иловой смеси кислородом в нижнюю часть аэротенка через секции подается воздух. Сточные воды вместе с илом аэрируются, а затем поступают в отстойник для отделения активного ила из сточных вод.

Процесс аэробно-биологической очистки сточных вод в аэротенках довольно длителен (6. . . 12 часов), активный ил обладает способностью к саморегулированию (адаптацией к новым условиям и веществам, концентрациям, температуре и т.д.). Поэтому аэротенки нуждаются в постоянном контроле за целым рядом параметров и в создании управления системы очистки.

Как объект автоматического регулирования процесс биологической очистки сточных вод в аэротенках является сложным и малоизученным.

Основные задачи системы управления процессом биологической очистки сточных вод комплекса «аэротенк-отстойник» следующие:

1. Управление распределением расхода поступающих сточных вод между параллельно работающими аэротенками.
2. Управление расходом возвратного ила с целью поддержания постоянной концентрации активного ила в аэротенке.
3. Управление подачей воздуха для поддержания заданной концентрации активного ила в аэротенке.
4. Управление расходом выводимого из системы активного ила.
5. Управление расходом ила, выпускаемого из отстойника, чтобы поддерживать в нем оптимальный уровень ила и изменять его в зависимости от концентрации и расхода иловой смеси.

На рисунке показана разработанная система управления процессом очистки сточных вод при производстве дрожжей.

Управление распределением расхода поступающих сточных вод между параллельно работающими аэротенками производится за счет регулирования уровня стока. Уровень воды в аэротенках контролируется индикаторами уровня, состоящими из электронных блоков (19б, 22б), дистанционно-показывающих приборов (19б, 22в) и емкостных датчиков ДЕ-4 (19а, 22а). При заполнении до заданного уровня сточной водой первого аэротенка при закрытом клапане на втором аэротенке подается сигнал на мембранно-

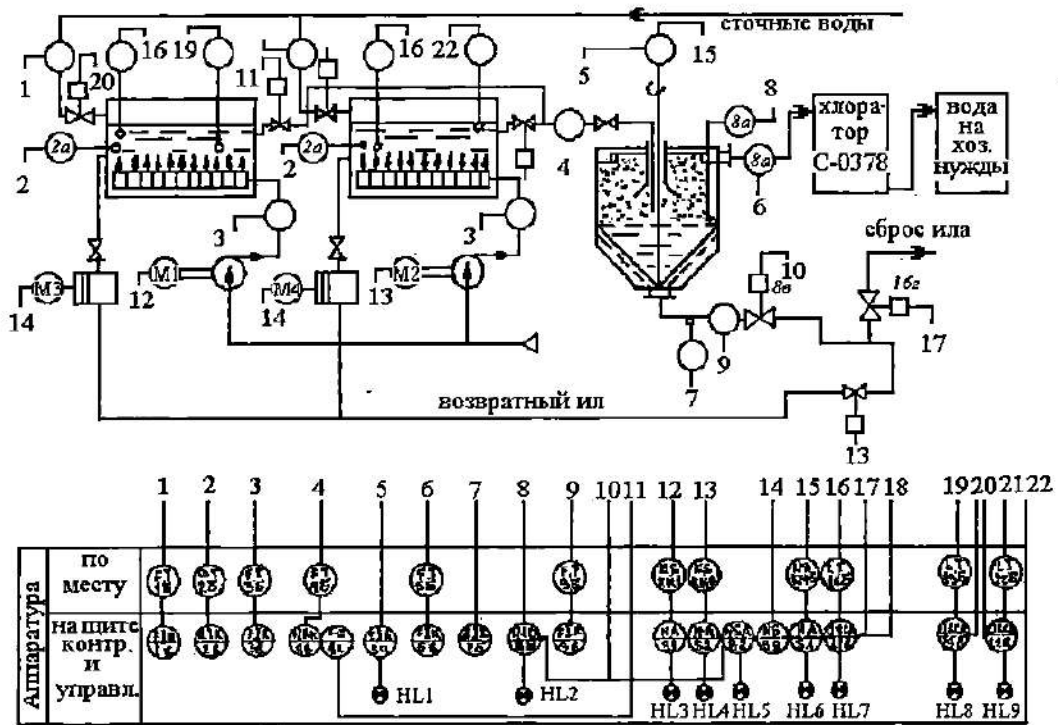


Рис. Функциональная схема процесса очистки сточных вод дрожжевого производства

исполнительные устройства, закрывается клапан подачи стока в первый аэротенк и открывается клапан подачи стока во второй аэротенк.

Контроль концентрации растворенного кислорода проводится с помощью кислородомера (2б). Датчик анализатора растворенного кислорода (2а) устанавливается в иловой смеси аэротенка у борта, где нет аэраторов. Воздух в аэротенк подается через аэратор с помощью центробежного насоса.

После аэрации иловая смесь (окисленный сток) поступает в отстойник. Для гравитационного отделения ила из иловой смеси используется радиальный отстойник КУ-200. Обобщенным параметром, характеризующим работу отстойника, служит количество осадочного ила.

Система автоматического регулирования илового режима в радиальном отстойнике по заданному уровню ила предусматривает датчик (8а) и измерительный прибор сигнализатора уровня ила (8б). Сигнал от датчика уровня, подвешенного на ферме отстойника, поступает на импульсную систему стабилизации уровня ила и управляет работой регулирующего клапана (8в). Одновременно включается двигатель МЗ плунжерного насоса. Происходит выгрузка активного ила из зоны оседания отстойника и подача ила в аэротенк или в линию сброса ила.

При загрузке возвратным илом аэротенка наблюдается подъем уровня сточной воды, который контролируется индикатором уровня. При достижении заданного уровня подается сигнал и с помощью исполнительного устройства закрывается клапан на линии возвратного ила и открывается регулирующийся клапан (1бг) на линии сброса ила.

Ответвленная вода после отстойника поступает в хлоратор и в емкость воды для хозяйственных нужд.

На щит контроля и управления выводятся сигнальные лампы, обеспечивающие световую сигнализацию при контроле за мощностью электродвигателя мешалки отстойника (НЛ1); за уровнем ила в отстойнике (НЛ2), за уровнем стока в аэротенке (НЛ8, НЛ9), за управлением электродвигателями (НЛ3-НЛ6).

Таким образом, предлагаемая система управления комплексом «аэротенк-отстойник» обеспечивает оптимальные параметры аэробно-биологической очистки сточных вод при производстве дрожжей и предусматривает:

1. Регулирование илового режима по заданному уровню ила в отстойнике.
2. Регулирование уровня сточной воды в аэротенке по заданному расходу активного ила.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автоматизация технологических процессов пищевых производств/ Под ред. Е.Б. Карпина. М., 1985.
2. Смирнов Д.Н. Автоматическое регулирование процессов очистки природных и сточных вод. - М., 1985.
3. Технология пищевых производств./ Под ред. Л.П. Ковальской. М., 1999.

Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати

АШЫТҚЫ ӨНДІРІСІНІҢ АҒЫНДЫ СУЛАРЫН АЭРОБТЫ- БИОЛОГИЯЛЫҚ ТАЗАРТУДЫ АВТОМАТТАНДЫРУ

Техн.ғылымдарының канд. Н.К. Калинин
Техн.ғылымдарының канд. М.Ш. Жүнісбеков

Тұндырмадағы тұнба режимін берілген деңгей бойынша реттеуді және аэротенктегі ағынды су деңгейін белсенді тұнбаның берілген шығыны бойынша реттеуді қарастыратын аэробты-биологиялық тазарту процесін басқару жүйесі жасалған.