

Влияние сточных вод молочной промышленности на окружающую среду

В настоящее время очень остро встает проблема взаимоотношений человека с окружающей средой. Стремительное развитие промышленности, быстрое освоение заповедных районов в ряде случаев нанесли природе существенный урон. Сброс промышленных сточных вод приводит к загрязнению естественных водоемов. Наиболее интенсивному антропогенному воздействию подвергаются пресные поверхностные воды суши [1-3].

В последние годы проблема загрязнения водных объектов является наиболее актуальной. Без воды невозможно существование человека, но, даже понимая всю важность роли воды, человечество все также хищно эксплуатирует водные ресурсы, засоряя и загрязняя их сбросами и отходами, что ведет к нарушению их естественного режима. Науке известно порядка 2,5 тыс. загрязнителей природных вод. Это негативно сказывается на здоровье населения и ведет к гибели рыб, водоплавающих птиц и других животных, а также к гибели растительного мира водоёмов. При этом не только ядовитые химические и нефтяные загрязнения, избыток органических и минеральных веществ также опасны для водных экосистем [2].

Вода является количественно возобновляемым, но качественно ограниченным и очень уязвимым природным ресурсом. Практически все поверхностные и значительная часть подземных водных объектов испытывают значительное антропогенное воздействие, что выразилось в загрязнении, истощении и деградации водных объектов. Огромное количество загрязняющих веществ вносится в поверхностные воды со сточными водами различных предприятий, в том числе и пищевой промышленности, сточные воды которой занимают среди стоков других производств одно из первых мест по объему и концентрации загрязнений [3].

Качественные и количественные характеристики сточных вод зависят от мощности молокоперерабатывающего предприятия и ассортимента выпускаемой продукции, при этом расход свежей воды составляет в среднем 3–12 м³/т молока (табл.1). В зависимости от загрузки мощностей молокозавода коэффициент часовой неравномерности стоков (отношение максимального к среднему часовому расходу) составляет 1,5-2,5. Учитывая ассортимент конкретного молочного завода, определяют соотношение ХПК/БПК₅, которое может составлять от 1,2 до 1,55 [4].

Таблица 1 - Характеристика сточных вод предприятий молочной промышленности

Показатели	Значения показателей для заводов, мг/л	
	городских молочных	сухого и сгущенного молока
Взвешенные вещества	350	350
Сухой остаток	1500	90
Азот общий	60	50
Фосфор	8	7
Жиры	до 100	до 100
Хлориды	150	150
ХПК	1400	1200
БПК _{полн}	1200	1000
pH	5-6,5	6,5-8

Сточные воды, сбрасываемые предприятиями молочной промышленности, делятся на: производственные, хозяйственно-бытовые, теплообменные, ливневые [1].

Производственные сточные воды являются самыми загрязненными. Образуются они в результате различных технологических операций, а также при мойке оборудования, технологических трубопроводов, автомобильных и железнодорожных цистерн, фляг, стеклотары, полов, панелей производственных помещений. Их нагрузка по БПК₅ зависит от ряда факторов и колеблется в пределах 500 – 2000 г О₂ на 1 м³.

Секция 16. Проблемы экологии и техносферной безопасности

Хозяйственно-бытовые сточные воды составляют большую часть общего количества сточных вод. Их нагрузка по БПК₅ зависит от количества рабочих на производстве, а также от степени обеспечения предприятия санитарным и хозяйственным оборудованием и составляет в среднем 400 г О₂ на 1 м³.

Теплообменные сточные воды относятся к группе условно чистых вод. Они образуются при охлаждении молока и молочных продуктов, молочного оборудования, а также холодильной аппаратуры и чаще всего благодаря небольшой степени загрязнений направляются в систему оборотного водоснабжения или на повторное использование для мойки оборудования, тары и других целей. Нагрузка теплообменных вод по БПК₅ приблизительно 20 г О₂ на 1 м³.

Ливневые сточные воды образуются из атмосферных осадков. Их нагрузка зависит от состояния территории предприятия, покрытия кровли, вида автотранспорта и его интенсивности, степени загрязнения воздуха, интенсивности и длительности осадков. Нагрузка по БПК₅ колеблется в пределах 30 – 100 г О₂ на 1 м³.

На предприятиях молочной промышленности предусматривают устройство двух самостоятельных сетей канализации; для производственных загрязнений и бытовых стоков и для незагрязненных и дождевых сточных вод. Загрязненные сточные воды подвергают очистке совместно с бытовыми сточными водами населенных пунктов или других промышленных предприятий. Для механической очистки сточных вод молочных предприятий предусматривают установку решеток, песколовок, жироловок, барботируемых усреднителей[4].

Производственные сточные воды предприятий молочной промышленности относятся к группе стоков с органическими загрязнениями. Свежие производственные стоки имеют белый или бледно-желтый цвет. Взвешенные вещества находятся в пределах 300-600 мг/л, что характеризует стоки молочных производств как мутные. Реакция среды их слабощелочная. Концентрация общего азота и фосфора в пересчете на пентавалентный оксид составляют, соответственно, 50-90 мг/л и 8-16 мг/л, что говорит о высоком содержании в стоках биогенных элементов. Значения БПК_{полн} являются самыми высокими среди стоков предприятий пищевого профиля и составляют от 1200 до 2400 мг/л и выше, при этом максимальная их величина характерная для сыродельных и масляных производств. Показатели ХПК при этом определяются равными 1500-3000 мг/л и выше, что говорит о больших количествах, легко окисляемых биологическим путем органических загрязнений. Поскольку в сточных водах содержатся белковые вещества, углеводы и жиры, они быстро подвергаются загниванию и закисанию. Наступает сбраживание молочного сахара в молочную кислоту, что приводит к осаждению казеина и других белковых соединений. Загнивание протеинов сопровождается выделением сероводорода. Активная кислотность сточных вод при этом снижается до 4,5 ед. Производственные стоки молочных предприятий содержат так же остатки моющих и дезинфицирующих средств. Самыми опасными для водоемов являются сточные воды, сбрасываемые при производстве казеина, твердых сыров и творога.

Сточные воды предприятий молочной промышленности в случае сброса их в водоемы без предварительной очистки оказывают вредное воздействие на воду последних. В результате биохимического окисления органические соединения, содержащиеся в сточных водах, из водоемов поглощают большое количество кислорода, в результате чего фауна и флора водоемов могут погибнуть [2, 3].

Литература

1. Гарзанов, А.Л. Очистка стоков производств мороженого: проблемы и опыт решения / А.Л. Гарзанов, А.Ф. Тельнов [и др.] // Ежеквартальный журнал. Молочная река. – 2009. – №1. – С. 22 – 23.
2. Самигуллина, Г.З. Медико-биологические основы техносферной безопасности. Учеб.-метод. пособие / Г.З. Самигуллина, Т.В. Красноперова. – Камский институт гуманитарных и инженерных технологий. Ижевск, 2013. – 130 с.
3. Яковлев, С.В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов / С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков.– М.: Стройиздат, 1996.– 592 с.
4. Молокозаводы [Электронный ресурс]. – Электрон. дан.- Эководинжиниринг . – 2015. – Режим доступа: <http://npo-ewi.ru/solutions/dairies/>