

ОЧИСТКА СТОКОВ ПРОИЗВОДА

На предприятиях молочной промышленности производственные сточные воды (ПСВ) образуются в процессе работы и мойки технологического оборудования, трубопроводов, тары и производственных помещений. Удельный расход ПСВ составляет до 5 м³ на тонну готовой продукции. При этом коэффициент неравномерности их сброса в зависимости от мощности предприятия колеблется в пределах от 1,4 до 2,0. Температура сточных вод - 15-35°С [1].

В сточные воды молокоперерабатывающего предприятия попадают потери сырья и готовой продукции, отходы производства, некондиционная продукция, реагенты, используемые для мойки оборудования, примеси, смываемые с поверхностей тары, полов, транспорта и т.п. Молоко и молочные продукты являются сложными коллоидно-дисперсными системами, содержащими полисахариды и высокомолекулярные белковые соединения (казеин, альбумин, глобулин), и характеризуются высоким содержанием соединений азота и фосфора. Поэтому стоки молочного производства являются сильнозагрязненными и содержат вещества, которые в присутствии друг друга усложняют очистку стоков при любом направлении водоотведения (как в канализацию, так и в водоем). К тому же длительное пребывание сточных вод в анаэробных условиях (отстойники, канализационные сети) приводит к их закисанию в результате молочнокислого брожения и снижению рН ниже 5 [2].

Сточные воды производства мороженого в еще большей степени сложны для очистки из-за более высокого содержания в них загрязняющих веществ. Они содержат до 8000 мг/л взвешенных веществ, до 3000 мг/л жиров, до 4000 мг_{0,2}/л по БПК_п, до 6000 мг_{0,2}/л по ХПК и т.п. Этот, сам по себе «тяжелый», комплекс порой усложняется нетрадиционной рецептурой сырья (растительные жиры). Экстремально высокое содержание взвешенных веществ, белков, жиров, природных и техногенных ПАВ приводит к тому, что коллоидные системы сточных вод производства мороженого крайне сложно разрушить для их удаления. При этом наше подсознание играет с нами дурную шутку - молоко и его продукты не вызывают чувства опасности, поэтому неспециалист не способен в должной степени оценить необходимость и специфику глубокой очистки стоков молочного производства. Может быть, в силу этих причин локальные очистные сооружения (ЛОС) производства мороженого тради-

ционно содержат минимальный блок предочистки (обычно отстойник-жироловку) и биологическую очистку. На вход последней поступают ПСВ с большим содержанием жиров, что губительно для микроорганизмов активного ила блока биоочистки. В результате очистные сооружения фабрик мороженого не справляются с очисткой стоков до требуемых норм. Так, одно из известных производств мороженого в Москве имело ЛОС, оснащенные жироловкой-отстойником со временем пребывания 10 - 15 минут и большим блоком биологической очистки [3]. В итоге поступающие в биологическую ступень ПСВ характеризовались содержанием жиров 900-1000 мг/л и более. Это нарушало работу очистных сооружений и усложняло функционирование предприятия в целом.

Для решения этой проблемы очистные сооружения были оснащены блоком двухступенчатой напорной флотации в сочетании с реагентной обработкой стоков. После модернизации содержание жиров было снижено до 20 мг/л, взвешенных веществ - до 50 мг/л. В целом модернизация очистных сооружений позволила добиться требуемого качества очистки стоков. При этом отпала необходимость в работе аэротенка и воз-



Рис. 1. Жироуловитель



Рис. 2. Флотационный блок

СТВА МОРОЖЕНОГО: ПРОБЛЕМЫ И ОПЫТ РЕШЕНИЯ

Эффективность работы блока физико-химической очистки

Таблица 1.

№	Наименование	Ед. изм.	Концентрация загрязнений		Эффективность очистки, %
			до очистки	после очистки	
1	Взвешенные вещества	мг/л	До 8000,0	≤150,0	98
2	Жиры	мг/л	До 2500,0	≤20,0	99
3	БПКполн	мгО ₂ /л	До 4400,0	≤1500	66
4	ХПК	мгО ₂ /л	До 6000,0	≤3000	50
5	Азот аммонийный	мг/л	До 12,0	≤9	25
6	Фосфор общ.	мг/л	До 30,0	≤2	93
7	СПАВ	мг/л	До 2,0	≤0,5	75
8	pH		6,0-11,0	6,5-8,5	-

духу доук, что существенно сократило эксплуатационные затраты. В модернизированном виде очистные сооружения работают с 2001 г., не вызывая больше нареканий и не создавая проблем для фабрики.

Аналогичная проблема возникла на очистных сооружениях фабрики мороженого ЗАО «Хладокомбинат Ново-Спасское» (Московская область). Ситуация усугублялась тем, что сброс некачественно очищенных стоков производился в ручей, на берегу которого расположен коттеджный поселок. Применение обычной для фабрик мороженого схемы очистки ПСВ повлекло за собой возникновение соответствующих претензий и штрафных санкций со стороны природоохранных органов. Попытки самостоятельно справиться с проблемой путем установки дополнительных биореакторов доочистки эффекта не дали, т.к. не решалась главная задача: глубокое удаление жиров и трудноразлагаемой органики перед биоочисткой.

Для выхода из положения нами был создан блок предварительной физико-химической очистки в составе: аэрируемый жиरोуловитель (рис.1); усреднитель; флотационный блок, состоящий из напорного и напорно-реагентного флотаторов с узлами подготовки и подачи реагентов (рис. 2); блок обезвоживания

отходов на основе шнекового дегидрататора (рис. 3).

В таблице 1 приведены усредненные результаты работы блока предварительной физико-химической очистки ЛОС. Его пуск в начале 2008 года разгрузил ступень биологической очистки и позволил добиться эффективной работы последней. Использование шнекового дегидрататора на порядок уменьшило количество вывозимых отходов, сократив плату за их вывоз с 200 до 20 тысяч рублей в месяц.

В целом, опыт модернизации очистных сооружений фабрик мороженого показал, что основным решением проблем очистки стоков в данном случае является предварительная глубокая очистка от жиров и трудноразлагаемой органики. Для этого необходимо комплексное использование технологических стадий жиरोулавливания, усреднения стоков и напорной реагентной флотации. Для обезвоживания отходов очистки (жиро- и флотошлама) наиболее эффективны шнековые дегидрататоры, а не пресс-фильтры.

А.Л. ГАРЗАНОВ,

А.Ф. ТЕЛЬНОВ, А.А. ТЕЛЬНОВ,

ООО «Группа компаний АГРО-3. Экология»,

В.И. МЕРКУШОВ,

ЗАО «Хладокомбинат Ново-Спасское»



Рис. 3. Шнековый дегидрататор обезвоживания отходов очистки

Использованная литература:

1. Очистка сточных вод предприятий мясной и молочной промышленности/С.М. Шифрин, Г.В. Иванов, Б.Г. Мишуков, Ю.А. Феофанов. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. - 272 с.

2. Технология продуктов из молочной сыворотки: - М.: ДеЛи принт, 2004. - 587 с.

3. Модернизация очистных сооружений фабрики мороженого/А.Л. Гарзанов, А.В. Усов, М.Ю. Кушников, В.П. Барабаш (АГРО-3), О.А. Камалян (ЗАО «БРПИ») — «Мороженое и замороженные продукты», 2004. - №6. - с.26-27.