

УДК 628.543:677.024

**ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ ОТДЕЛОЧНЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ**

Канд. техн. наук К.Д. Тойбаев

В работе приведен инженерно-экологический мониторинг систем водоснабжения и водоотведения отделочного предприятия легкой промышленности.

Отделочные предприятия легкой промышленности потребляют технологическую воду в значительных количествах, удельный расход воды составляет 150...350 м³ на тонну готовой продукции. В сточные воды отходит до 30...35 %, потребляемого в технологическом процессе количества красителей и до 80 % синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ), а также значительное количество минеральных солей и взвешенных веществ [1, 4].

Очистка сточных вод указанных предприятий вызывает определенные трудности в связи с периодичностью и неравномерностью сброса, высоким содержанием органических соединений, электролитов, СПАВ и красителей, которые по своему химическому строению значительно отличаются от природных органических соединений, чем объясняется их замедленное биохимическое окисление.

СПАВ и текстильно-вспомогательные вещества и красители, имеющие сложное химическое строение, попадают в сточные воды отделочных предприятий в различном количестве, сочетании в зависимости от технологического регламента процесса отделки текстильных материалов. Текстильно-вспомогательные вещества, за некоторым исключением, не обладают поверхностно-активными свойствами, как СПАВ, и характеризуются низкой сорбционной способностью. В сточных водах они содержатся в виде сложных комплексов нерастворимых органических и минеральных примесей, коллоидных и истинных растворов. Эти вещества даже в малых концентрациях обладают токсичными свойствами.

Загрязняющие сточную воду вещества имеют два источника поступления:

- загрязнения, переходящие в сточную воду в технологических процессах из ткани и волокон. При этом на долю шлихующих пре-

паратов приходится – 50 %, продуктов разрушения волокна – 25 %, отделочных препаратов – 13,8 %, химических веществ и красителей – 11 %.

- загрязнения, поступающие в сточную воду из технологических растворов, используемых в процессах подготовки, отделки и крашения текстильных препаратов [2].

Достаточно большой ассортимент выпускаемых материалов и непостоянство набора используемых химических реагентов и текстильно-вспомогательных веществ в отделочном производстве влечет за собой частое изменение технологии, что усложняет технологическую схему очистки сточных вод.

Качественная оценка состава загрязнений сточных вод отделочных предприятий, имеет большое значение при проектировании и эксплуатации сооружений для их обработки. Состав сточных вод оценивают по физическому состоянию загрязнений и их происхождению. Методика определения состава повторно оборотных вод должна учитывать и позволять объективно оценивать выделение из воды загрязнений при очистке, их химическое взаимодействие и превращение в другие. В технологическом процессе красильно-отделочных производств образуются сточные воды со сложным и переменным составом – отработанные растворы после крашения и отбеливания тканей. Воды промывные, стоки щелочные и кислые, бесцветные и интенсивно окрашенные, горячие и холодные, характеризующиеся значительной цветностью и токсичностью, преимущественным содержанием растворенных органических загрязнений, определяемых технологией отбеливания, крашения, печати и отделки тканей, рецептурой красильных, печатных и отделочных растворов.

Неравномерность сброса сточных вод отделочной фабрикой и концентрации загрязнений в них по сменам и часам суток объясняется особенностями технологического режима работы, несовпадением по времени сбросов отработанных рабочих растворов и промывных вод из машин и аппаратов, что создает неравномерность их притока, концентрации и температуры. Особенно резкая неравномерность сброса сточных вод и концентрации загрязнений в них наблюдается от красильных машин и аппаратов периодического действия. Залповые сбросы связаны в основном с опорожнением машин и плюсовых. В связи с этим коэффициент часовой неравномерности водоотведения колеблется от 1,1 до 1,87 [3]. Резкие колебания сброса сточных вод приходятся, в основном, на середине и в конце рабочей смены.

Техническое обследование систем водоснабжения, водоотведения и анализ физико-химического состава общего стока, основных цехов и потоков

отделочных производств ряда предприятий (АО «ТК АХБК», АО «КОТЕКС», ЛФВТ и других), показали [3], что они колеблются в широких пределах.

Например: значение рН колеблется от 4,4 до 11,5, но сточные воды имеют в среднем щелочную реакцию среды (рН около 8,7), это практически соответствует нормам ПДС для сброса в городскую систему канализации и в водные протоки.

Концентрации взвешенных веществ в сточных водах также колеблются в значительных пределах от 85 до 460 мг/дм³ и в среднем составляет 213 мг/дм³, что превышает ПДС для сброса в водные протоки в 6,8 раза, хотя удовлетворяет требованиям ПДС для сброса в систему городской канализации. Показатель БПК₅ в сточных водах колебался от 100 до 550 мгО₂/дм³, и в среднем составлял 299 мгО₂/дм³. Значение БПК₅ удовлетворяет требованиям ПДС для сброса в систему городской канализации, но превышает значение ПДС для сброса в водоем в 34 раза.

При относительно низкой концентрации органических загрязнений, описываемых величиной БПК₅, значение ХПК сточных вод колебалось от 240 до 1100 мгО₂/дм³, и в среднем составляло 678 мгО₂/дм³, что превышает ПДС для сброса в водоем в 27 раз, но удовлетворяет требованиям ПДС для сброса в систему городской канализации. Высокая концентрация по ХПК обусловлена наличием в сточных водах трудно окисляемых соединений (красителей, текстильно-вспомогательных веществ, СПАВ и других отделочных препаратов).

Концентрации СПАВ в сточных водах указанных предприятий колебалась от 6,5 до 69,3 мг/дм³ (в среднем 29,7 мг/дм³) и красителей от 6,3 до 47 мг/дм³ (в среднем 26,4 мг/дм³), что обуславливает высокую цветность воды отделочных производств. Концентрации СПАВ и красителей в среднем превышает значение ПДС для сброса в систему городской канализации, соответственно, в 1,5 и 1,8 раза, а значение ПДС для сброса в водоем – в 141 и 528 раз.

Сравнение показателей загрязнений сильнозагрязненного потока сточных вод отделочной фабрики АО «ТК АХБК» с установленными нормами ПДС показали, что такие специфические показатели загрязнений, как СПАВ, и красители превышают установленные нормы, соответственно, в 2,9 и 3,9 раза – при сбросе в систему канализации и в 312 и 1170 раз – при сбросе в водоем. В слабозагрязненном потоке сточных вод указанное превышение составляет по СПАВ 1,85 раз – при сбросе в систему канализации и 177 раз по СПАВ и 189 раз по красителям – при сбросе в водоем (см. таблицу).

Сравнительная оценка основных показателей загрязнений общего стока, слабо- и сильнозагрязненного потоков сточных вод отделочной фабрики с установленными нормами ПДС

| Показатель загрязнений | ПДС для сброса в городскую канализацию | ПДС для сброса в водные протоки (р. Или) | Загрязнение общего стока в долях ПДС | | | | | |
|---|--|--|--------------------------------------|---------|-------------------------|------------|--------------------------|------------|
| | | | общий сток | | поток слабозагрязненный | | поток сильнозагрязненный | |
| | | | канализацию | р. Или | канализацию | р. Или | канализацию | р. Или |
| рН | 6-9 | 6,5-8,5 | 1,1 | 1,18 | 1,22 | 1,3 | 1,22 | 1,3 |
| Взвешенные вещества, мг/дм ³ | 500 | 31,21 | не превыш. | 6,8 | не превыш. | 8 | не превыш. | 12,66 |
| Сухой остаток, мг/дм ³ | 1000 | 437,5 | 2,7 | 6,0 | 2,2 | 5,0 | 3,12 | 7,13 |
| ХПК, мгО ₂ /дм ³ | 900 | 25 | не превыш. | 27 | не превыш. | 20,8 | не превыш. | 32,4 |
| БПК, мгО ₂ /дм ³ | 425 | 8,8 | не превыш. | 34 | - | - | - | - |
| Красители, мг/дм ³ | 15 | 0,05 | 1,8 | 528 | не превыш. | 189 | 3,9 | 1170 |
| СПАВ, мг/дм ³ | 20 | 0,21 | 1,5 | 141 | 1,85 | 177 | 2,9 | 312 |
| Азот аммонийный, мг/дм ³ | 30 | 2,44 | не превыш. | 6,14 | не опр. | не опр. | не опр. | не опр. |
| Хром (общий), мг/дм ³ | 2,5 | 0,05 | не превыш. | не опр. | не превыш. | не превыш. | не превыш. | не превыш. |

Примечание – Значение показателей ПДС разработаны сотрудниками ГКП «Водоканал», согласованы с Алматинским Территориальным управлением ООС и управлением санитарно-эпидемиологического надзора г. Алматы и утвержден генеральным директором ГКП «Водоканал» в феврале 2005 г.

Поэтому без предварительной очистки сточные воды отделочных предприятий нельзя сбрасывать даже в систему городской канализации, а далее на сооружение биохимической очистки. Так как при аэрации СПАВ вызывает сильное вспенивание, нарушающее режим работы аэротенков. Поступая в водоемы СПАВ и красители, вызывают пенообразование, интенсивную окраску, появление запахов и привкусов воды, отрицательно влияет на развитие фауны и флоры водоемов и ухудшению их экологического состояния.

Наиболее рациональным решением проблемы предотвращения загрязнения окружающей среды сточными водами предприятий легкой промышленности является повторно-оборотное использование очищенной воды в технологических процессах отделки текстильных материалов.

При выборе комплексной технологии очистки сточных вод отделочных предприятий необходимо учитывать в первую очередь химический состав исходной технологической воды применяемой в производстве, который зависит от региона размещения предприятия и вида источника водоснабжения. Кроме того, нужно учитывать изменения в технологии отделки текстильных материалов, которые связаны со следующими обстоятельствами:

- если раньше на всей территории СССР применялась стандартная технология (технологическая проводка) отделки текстильных материалов, то в настоящее время это невозможно, в связи с отсутствием единого координирующего органа, поэтому технологическую проводку производства предприятия разрабатывают сами;
- после распада Советского Союза предприятия легкой промышленности обеспечивают себя необходимыми материалами и реагентами (красители, текстильно-вспомогательные вещества и отделочные препараты) самостоятельно. Реагенты закупаются из ближнего и дальнего зарубежья.

Указанные обстоятельства привели к изменению номенклатуры применяемых в отделочной фабрике красителей, текстильно-вспомогательных веществ и отделочных препаратов, что привело к частичному изменению технологии процесса отделки текстильных материалов, и изменению физико-химического состава и объема сточных вод.

Методы очистки сточных вод, применяемые для аналогичных предприятий в других странах нельзя слепо копировать и применять без проведения научно-исследовательских работ на конкретных предприятиях отрасли.

При выборе технологии очистки и повторно-оборотного водоснабжения отделочных производств необходимо учесть все изменения в производстве, а главное предусмотреть возможность повторного использования очищенных вод в технологическом процессе отделки текстильных материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев Г.В., Ласков Ю.М., Васильева Е.Г. Водное хозяйство и очистка сточных вод предприятий текстильной промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1976. – 224 с.
2. Очистка сточных вод красильно-отделочных производств // Водоснабжение и санитария техники, №7. – М.: 1994. – С. 11-13.
3. Тойбаев К.Д. Рациональные системы повторно-оборотного водоснабжения текстильных предприятий. – Алматы: «Қазақ университеті», 1997. – 136 с.
4. Шамян В.Л. Глубокая очистка сточных вод предприятий текстильной промышленности // Водоснабжение и санитарная техника, №4, 1997. – С. 21-24.

Казахская головная архитектурно-строительная академия

ЖЕКЕЛЕГЕН К...СПОРЫНДАРДЫ СУМЕН САМТАМАСЫЗ ЕТУ Ж...НЕ СУ ТАРТУДЫҰ ИНЖЕНЕРЛІ-ЭКОЛОГИЯЛЫС МОНИТО- РИНГІ

Техн. Ғылымд. канд. К.Д. Тойбаев

Жұмыста жеңіл өнеркәсіп өңдеу кәсіпорнының сумен жабдықтау және суды ақету жүйелерінің инженерлі-экологиялық мониторингі келтірілген.