

Проведенный анализ материалов аттестации по условиям труда свидетельствует о том, что работающие подвергаются воздействию целого ряда вредных и опасных производственных факторов, ведущим из которых, несомненно, является химический.

Также полученные результаты определили классы условий труда в соответствии с Сан-ПиН 13-2-2007 «Гигиеническая классификация условий труда»: 1-ая и 2-ая степени опасности 3-го класса условий труда на рабочих местах.

В воздухе рабочей зоны рассматриваемого производства присутствуют вредные химические вещества 2, 3, 4 классов опасности (класс опасности веществ определяется по ПДК). Несмотря на то, что концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны не превышают допустимые концентрации, в комплексе с неблагоприятными физическими факторами производственной среды, они могут отрицательно сказаться на состоянии здоровья работников исследуемого предприятия. Их влияние многообразно и заключается в нарушении функционирования нервной, кровеносной, сердечно-сосудистой, пищеварительной, иммунной и других систем.

Учитывая вредные условия труда на рабочих местах, оказывающие негативное влияние на здоровье работников рассматриваемого производства, был проведен расширенный анализ заболеваемости работников с временной утратой трудоспособности по формам статистической отчетности № 16 - ВН за 2000-2008 гг. с использованием общепринятых показателей: показатель случаев временной нетрудоспособности по болезни, показатель дней временной нетрудоспособности, структура заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

В результате анализа установлено, что наиболее значительный рост регистрировался по новообразованиям злокачественным, доброкачественным и неопределенного характера (1,62), болезням эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (1,59), сердечно-сосудистой системы (1,45), нервной системы (1,33), системы кровоснабжения (1,18), дыхательных органов (1,16).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что воздействие опасных и вредных производственных факторов на здоровье работающих в производстве топлив и растворителей нефтеперерабатывающего предприятия на протяжении всего трудового стажа может повлечь развитие большого количества болезней и ряда причин нетрудоспособности.

УДК 648.2:658.6

РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕСС-МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ БИОРАЗЛАГАЕМОСТИ СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ

*Л.Н. Шевринова, начальник испытательного центра, И.А. Петюль, доцент
УО «Витебский государственный технологический университет»
г. Витебск, Республика Беларусь*

9 марта 2010 года введен в действие технический регламент Единого экономического пространства Республики Беларусь, Республики Казахстана и Российской Федерации «О безопасности синтетических моющих средств и товаров бытовой химии». Документ устанавливает единые правила допуска на рынок синтетических моющих средств (СМС) и товаров бытовой химии, требования безопасности при её обращении на рынке, а также регулирует формы оценки соответствия и порядок контроля за продукцией, находящейся в обращении на территории Таможенного союза государств-членов Единого экономического пространства. Данный регламент обязывает производителей и оптовых продавцов контролировать и определять показатель биоразлагаемости ПАВ при поступлении СМС на рынок.

В настоящий момент имеется единственный нормативный документ в рамках Таможенного союза, устанавливающий методику определения биоразлагаемости - ГОСТ Р 50595-93 «Вещества поверхностно-активные. Метод определения биоразлагаемости в водной среде» [1]. Метод основан на определении способности молекул ПАВ подвергаться биоразложению в аэробных условиях биологических очистных сооружений и водных объектов. Определение проводят с использованием двух аэротенков (контрольного и опытного) при режимах, моделирующих нормальные условия работы биологических очистных сооружений. При этом в контрольный аэротенк непрерывно подают синтетическую сточную воду, а в опытный (после завершения подготовительного периода) - синтетическую сточную воду с добавлением испытуемого ПАВ, концентрация которого постоянна на весь период опыта и равна половине критической концентрации мицеллообразования. В качестве показателей биоразлагаемости приняты кинетические характеристики процесса биоразложения ПАВ, рассчитанные из кинетических кривых остаточного содержания ПАВ в очищенной сточной воде, поступающей из опытного аэротенка:

- тип кинетической зависимости процесса биоразложения;
- продолжительность индукционного периода;
- период полуразложения ПАВ адаптированным (или неадаптированным) илом.

Очевидно, что данный метод определения биоразлагаемости является сложным, трудоёмким и длительным процессом (в течение 30 суток). В Беларуси данный показатель не определяется, так как нет ни одной испытательной лаборатории, которая имела бы соответствующую материальную базу и необходимое техническое оснащение. Таким образом, разработка альтернативной научно-обоснованной методики определения биоразлагаемости СМС в водной среде является актуальной задачей, решение которой позволит осуществлять контроль за степенью биоразлагаемости ПАВ, предотвращать проникновение биологически неразлагаемых ПАВ в окружающую среду, способствуя тем самым сохранению экологической безопасности водных ресурсов.

Специалистами аккредитованной испытательной лаборатории по контролю качества поверхностных и сточных вод УП «Витебский водоканал» совместно с испытательным центром УО «ВГТУ» предложен экспресс-метод определения показателя «биоразлагаемость», основанный на определении способности молекул ПАВ подвергаться биоразложению в аэробных условиях. Исследования проводят с использованием двух ёмкостей (контрольной и опытной). В обе ёмкости загружают активный ил, в котором наблюдаются живые микроорганизмы, и подают синтетическую сточную воду (без порошка). Загрузка активного ила в ёмкости проводится до определенной концентрации. Синтетическую сточную воду для испытаний готовят растворением минеральных солей и пептона в дистиллированной воде. В ёмкостях формируется экосистема, включающая сложный комплекс микроорганизмов различных классов, простейших, червей, членистоногих. Численность микроорганизмов составляет 10^{10} – 10^{11} кл/мл. Затем в состав синтетической сточной воды, подаваемой в опытную ёмкость, вводят раствор испытуемого порошка. К контрольной и опытной ёмкости одновременно подключают аэратор для насыщения растворов кислородом. Пробы выдерживают в течение одних суток, а отбор проб очищенной сточной воды и активного ила для анализов осуществляют через каждые 1-1,5 часа.

Биоразлагаемость предлагается определять как отношение разности исходной концентрации ПАВ в контрольной пробе и концентрации ПАВ в опытной пробе после очистки активным илом к исходной концентрации ПАВ в контрольной пробе:

$$B = \frac{P_{\text{контр}} - P_o}{P_{\text{контр}}} 100 ,$$

где В – биоразлагаемость ПАВ, %;

$P_{\text{контр}}$ – концентрации ПАВ в контрольной пробе, мг/л;

P_0 – концентрации ПАВ в опытной пробе после очистки активным илом, мг/л.

Таблица – Результаты определения биоразлагаемости ПАВ

Наименование синтетических моющих средств	Концентрация ПАВ в контрольной пробе, мг/л	Концентрация ПАВ в опытной пробе после очистки активным илом, мг/л	Биоразлагаемость, %	Нормируемое значение биоразлагаемости, %
Бонус	8,75	0,42	95,2	не менее 60
Лотос	5,62	0,221	96	
Дени	29,87	9,17	69,3	
Дося	14,8	3,1	79	
Persil	33,25	4,95	85	

В результате исследований было установлено, что по показателю биоразлагаемость все порошки соответствуют нормативу технического регламента. Однако стиральные порошки «Лотос» и «Бонус» зарекомендовали себя с наилучшей стороны, показатель биоразлагаемости у них самый высокий, содержание поверхностно-активных веществ небольшое, порошки хорошо растворимы в воде. Полученные результаты согласуются с показателем биоразлагаемости, определенным косвенным расчетным методом, применение которого возможно, если известны значения биоразлагаемости для исходных компонентов СМС, и их процентное соотношение в составе порошка. Но косвенные расчетные методы дают только приблизительный результат и использовать их могут только производители.

Работу по разработке экспресс-методики нельзя считать законченной. Для оценки точности и достоверности предложенной методики необходимо проведение испытаний в других заинтересованных лабораториях с расчетом по полученным данным характеристик правильности и прецизионности.

УДК 628.3.034.2:677.027.42

ОБРАЗОВАНИЕ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД КРАСИЛЬНО-ОТДЕЛОЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Л.А. Шибека, доцент

*УО «Белорусский государственный технологический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Красильно-отделочные предприятия текстильной промышленности относятся к водоемким отраслям производства. Вода используется на всех стадиях процесса окраски тканей: при подготовке текстильных материалов к крашению, при крашении и многократной промывке тканей. Большое количество воды расходуется для приготовления пропиточных, отбеливающих и красильных растворов, при промывке окрашенных тканей. Широкое применение воды на красильно-отделочных производствах приводит к образованию значительных по объему и разнообразных по составу сточных вод.

Среднее количество сточных вод, образующихся на отбельно-красильных фабриках, составляет 315 м³ на 1 т вырабатываемой продукции. Производство характеризуется также высокой величиной безвозвратных потерь воды – в среднем 15 м³/т (в первую очередь, за счет ее испарения, т.к. многие технологические процессы протекают при повышенных температурах).