

Вопросы автоматизации для процессов очистки технологических сточных вод.

Цариковский А.И.
Нижегородский Государственный Технический Университет
Дзержинск, Россия

В рамках международной конвенции по уничтожению химического оружия в г. Дзержинске Нижегородской области был разработан и введен в эксплуатацию комплекс по обеззараживанию строительных материалов и грунта и детоксикации образующихся при этом технологических сточных вод. Целесообразность этого мероприятия обосновывается тем, что после второй Мировой войны на предприятиях, производивших химическое оружие (иприт, люизит) и его компоненты, сохранились производственные корпуса, складские помещения, различные технологические конструкции, зараженные вышеназванными отравляющими веществами и требующие ликвидации и утилизации. В рамках сложившейся ситуации особого внимания требует постановка вопроса, а какими методами и в каких условиях должны проводиться ликвидация и утилизация? Очевидно, что вышеназванные операции должны проводиться прежде всего без урона для окружающей среды. Именно последнюю фразу стоит подчеркнуть при рассмотрении данной проблемы, как в локальных масштабах, так и в масштабах страны. Ни для кого не секрет, что проблема экологии в регионах и в России, в целом, стоит очень остро. Так как процессы ликвидации и утилизации практически всегда связаны с образованием водных растворов, содержащих вредные (отравляющие) вещества и подлежащих также утилизации, то внимание стоит обратить, прежде всего, на качество воды в бассейне реки Оки. Для этого приведу выкладку из официального отчета «Верхне-Волжского межрегионального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»: «Под влиянием сбросов г. Дзержинска прослеживается постепенное увеличение комплексного показателя загрязнения реки Оки от фонового створа к замыкающему: ИЗВ (интегральный показатель качества воды) 1,3-1,7-1,9.» В связи с этим следует обратить особое внимание именно на качество технологических сточных вод.

Как уже говорилось ранее, процессы утилизации твердых мышьякосодержащих материалов во многих случаях сопровождается образованием водных растворов, содержащих мышьяк. Одной из обязательных стадий таких процессов является деарсенизация этих растворов. Известные способы вывода мышьяка из растворов основаны на:

- химическом осаждении и соосаждении;
- электрохимическом осаждении;
- кристаллизационном осаждении;
- сорбционном извлечении;
- экстракционном извлечении;
- отгонке летучих соединений мышьяка.

В настоящее время наиболее распространенным в технологических процессах способом очистки растворов от мышьяка является химическое осаждение и соосаждение, который и нашел применение в комплексе, функционирующем на предприятии «Капролактамы – Дзержинск». Так или иначе все приведенные выше способы не нашли своего применения на описываемой мною установке, поэтому перейдем к краткому изложению выбранного способа.

Процесс очистки сточных вод относится к периодическим. Для автоматического исполнения технологического регламента требуется обеспечивать очередность проведения отдельных технологических операций, а так же изменение величин параметров состояния объектов управления. При этом ставится задача программного, логического управления и задача стабилизации некоторых параметров. Процесс состоит из нескольких стадий:

- прием и подготовка сточных вод;
- подготовка (дозирование) растворов реагентов;
- детоксикация сточных вод;
- обезвреживание сточных вод;
- очистка абгазов;
- фильтрование.

Однако если быть объективным, то стоит отметить, что все основные процессы протекают на стадиях детоксикации, обезвреживания и фильтрования.

Как уже отмечалось выше данный процесс является периодическим и для его корректного функционирования должны быть выполнены ряд условий:

- наличие четкой логики
- высокое быстродействие
- высокая надежность и работоспособность всех модулей
- контроль параметров процесса с высокой точностью в связи с их взаимным влиянием друг на друга.

Следует отметить, что все вышеназванные требования выполняются на приемлемом уровне, хотя также требуют пересмотра с учетом современных тенденций в

области автоматизации. Это может быть выражено, прежде всего, в применении новейших анализаторных систем непрерывного принципа действия и обладающих большей точностью и чувствительностью, разработке в связи с этим более корректных алгоритмов управления, позволяющих в свою очередь полностью реализовывать все необходимые управляющие и информационные функции. Но при этом все вышеназванные действия должны осуществляться при полной «прозрачности» всех протекающих технологических процессов.

Однако в данной установке помимо всего прочего протекают процессы фильтрации, одни из самых сложных для моделирования и автоматизации. Напомним, что фильтрация является гидродинамическим процессом, скорость которого прямопропорциональна разности давлений, создаваемых по обеим сторонам фильтровальной перегородки и обратно пропорциональна сопротивлению, испытываемому жидкостью при ее движении через перегородку и слой образовавшегося осадка. Скорость фильтрации непрерывно уменьшается вследствие возрастания толщины осадка и увеличения его сопротивления.

Из условий фильтрации, влияющих на его течение, наибольшее влияние имеют разность давлений по обеим сторонам перегородки и температура суспензии. Температура суспензии влияет на вязкость жидкой фазы и, соответственно на ее способность проходить через поры осадка и фильтровальной перегородки.

Также стоит отметить, что на практике течение процессов фильтрации, а также процессов промывки и обезвоживания осадка часто отклоняется от закономерностей, выражаемых определенными математическими зависимостями.

Поэтому вопрос о моделировании процессов фильтрации и их автоматизации приобретает большое значение в условиях технологического процесса, связанного с вредными химическими веществами, с точки зрения его оптимизации.