

Для обезвреживания сульфидсодержащих стоков использовали раствор железного купороса ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), в количестве эквивалентном содержанию Na_2S в отработанном рабочем растворе, а также известковое молоко. Для корректировки pH добавляли серную кислоту. Обработанный сток подавали на микрофильтрационную установку, а осадок собирали в специальную емкость. Сточные воды после очистки от процессов зольения и хромирования объединяются и возвращаются в производство, а осадки вывозятся на полигон.

Таким образом, соосодительная технология ("Talbot-процесс") является весьма перспективным реагентным методом очистки промышленных стоков от хрома (Cr^{3+}) и сульфидов.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЁТА И МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОТЫ СЕТЕЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

доц. А.В.НЕКРАСОВ, инж. А.В.БОТАЛОВ

Уральский государственный технический университет

В настоящее время рынок программного обеспечения для расчета трубопроводных систем водо- и теплоснабжения формируется в основном сложными и дорогостоящими многофункциональными программами. Они позволяют осуществлять весь комплекс работ по проектированию сетей, начиная от гидравлического расчета и кончая подготовкой конструкторской документации. Ряд программ требуют для своей работы наличия других программных средств, таких как AutoCAD или геоинформационных систем (ГИС). Эти причины для многих вузов являются непреодолимыми преградами и не позволяют использовать современные программы в учебном процессе.

На кафедре гидравлики УГТУ-УПИ уже в течение ряда лет разрабатывается собственное программное обеспечение для расчетов гидравлических сетей. При этом преследуются следующие основные цели: программа должна рассчитывать любые сети, иметь максимально упрощенные средства управления, ясно и наглядно представлять результаты расчетов, иметь возможность моделировать работу сети в различных режимах работы (аварии, пожары и т.п.). Одна из последних версий программы, предназначенная для работы в среде Windows 95, рассматривается ниже.

Среди основных особенностей программы следует отметить прежде всего используемые в ней нетрадиционные алгоритмы и математические методы. Информация о конфигурации сети хранится в виде так называемого списка пар, т.е. каждый ее участок идентифицируется именами его вершин. В качестве расчетных уравнений используются уравнения потерь напора для каждого участка и баланса расхода для каждой вершины. Кроме того в программе используется концепция "особенных" участков [1], характеристики которых (зависимость потери напора от расхода) задает сам пользователь. Особенными участками могут быть, например, насосы, которые фактически являются участками сети с отрицательными гидравлическими сопротивлениями. В каждом узле сети нужно задать либо отбор (приток) жидкости, либо напор. Тогда второй, незаданный параметр, будет рассчитан.

Именно такой подход позволяет снять какие-либо ограничения на сложность сети. В нашем случае это позволяет рассчитывать сети с неограниченным количеством питателей различных типов и потребителей жидкости, расположенных в любых участках сети. Можно одновременно рассчитывать даже несколько несвязанных друг с другом сетей. Необходимым условием возможности расчета таких систем является наличие хотя бы одного напорного узла в каждой сети.

На любой участок могут быть установлены задвижки, степень открытия которых может быть в любой момент изменена. Любой участок можно временно отключить вообще.

Решение системы уравнений осуществляется методом дифференцирования по параметру [2], который обеспечивает очень быструю сходимость решения в широком диапазоне конструктивных параметров сети. Это позволяет использовать ее в режиме реального времени, например, в системах мониторинга.

При расчетах потерь напора в сетях водоснабжения можно использовать или стандартную методику СНиП, или задавать характеристики участков, полученные в результате их обследования. После окончания расчета программа позволяет определить зоны влияния источников, выделять цветом участки или узлы сети, параметры которых (напоры, потери напора, скорости) не укладываются в заранее заданные диапазоны значений. Для того чтобы увидеть результат расчета достаточно просто указать курсором на интересующий участок или узел сети. Заметим, что направление движения жидкости так же сразу отображается на экране.

Программа имеет собственный редактор для изображения сети в виде графа, ввода текстовых комментариев и некоторых графических элементов (многоугольники, окружности). Имеется версия программы, которая позволяет изображать сеть на фоне растровых рисунков произвольных форматов, которыми могут быть, например, планы местности, цеха и т.п.

Имеются средства для настройки масштаба, цветовой гаммы, размеров и видов шрифтов. При выводе схемы сети на принтер используется автоматическое масштабирование по заданному размеру листа. Двухоконный режим работы позволяет просматривать большие сети в двух различных масштабах одновременно. Как исходные данные, так и результаты расчетов хранятся в виде текстовых файлов и могут быть легко перенесены в другие программы.

Простой графический интерфейс и встроенная система помощи позволяют быстро освоить приемы работы с программой самому широкому кругу пользователей. Минимальные требования для установки и работы программы: операционная система Windows 95 (NT), ОЗУ 8 Мб, монитор с разрешением 800x600 при отображении 256 цветов, требуемое дисковое пространство не более 4 Мб. С разработчиками можно связаться по адресу E-mail: spr@stf.rcupi.e-burg.su

Библиографический список

1. Койда Н.У., Койда А.Н., Койда К.Н. Строительная гидравлика в алгоритмах и программах для ЭВМ. — Л.: Стройиздат., 1989, —214 с.
2. На Ц. Вычислительные методы решения прикладных граничных задач. — М.: Мир, 1982, —315 с.

МАСЛОСОДЕРЖАЩИЕ СТОЧНЫЕ ВОДЫ, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ И МЕТОДЫ ОЧИСТКИ

доц. А.Г.ЮЖАНИНОВ, студ. Н.А.РУДОВА, студ. Л.Ю.ОГНЕВА

Уральский государственный технический университет

К маслосодержащим сточным водам относятся отработанные в производстве воды, имеющие в своем составе в качестве загрязняющих веществ нефть, масла, жиры и их производные. Таким образом, под «маслами» подразумеваются нерастворимые или малорастворимые в воде жидкие углеводороды сырой нефти, смол, растительных и минеральных масел, животных жиров легких и тяжелых топлив (мазута, бензина, керосина, газойля), а также их смесей. Все эти вещества не имеют постоянного химического состава, обладают различными физическими и физико-химическими свойствами. В сточных водах они могут находиться в пленочном, капельном, коллоидном, эмульгированном и растворенном состояниях. Кроме того, в маслосодержащих сточных водах содержатся и другие загрязняющие компоненты, такие как твердые взвешенные, растворенные, поверхностно-активные вещества, во многом определяющие физико-химические свойства воды.

Характер и степень отрицательного воздействия на водоемы, и водные организмы маслосодержащих сточных вод не одинаковы. Химический состав масел определяет как их токсичность, так и изменения, которые происходят с ними после попадания в воду. Так, присутствие серы препятствует окислительному процессу, а ванадия стимулирует его. Поверх-