



Рис. 2. Кривая производительности

### ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ОПТИМАЛЬНОГО ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОНТАЖА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Хорошилов В.С.

*Сибирская государственная геодезическая  
академия*

*Новосибирск, Россия*

Важнейшей задачей проектирования геодезических работ при монтаже технологического оборудования крупных установок и промышленных комплексов, таких как ускорители заряженных частиц, ГЭС, атомные станции и ТЭЦ, радиотелескопы, многоканальные оптические установки, является оптимальный выбор методов и средств измерений. При этом задачи геодезических измерений чрезвычайно разнообразны как по точности, так и методическим особенностям. Для их решения необходимы специальные меры строительного и технологического характера, которые следует предусмотреть на стадии проектирования сооружения. Поэтому дальнейшее совершенствование технологии проектирования геодезических работ должно базироваться на основе систематизации достигнутого уровня научного и практического знаний, хранения накопленных знаний в электронном виде, а оптимальный выбор методов и средств геодезических измерений для решения конкретных производственных задач может осуществляться с использованием экспертной системы.

Во многих случаях в процессе разработки информационных систем (а экспертная система - это разновидность информационных систем) используются преимущества компонентной технологии, где компонента - готовый исполняемый программный модуль, реализующий четко определенные функции. Процесс разработки является итеративным процессом с пошаговым наращиванием возможностей системы. В нашем случае в качестве исходных компонент использовались программные продукты: MS Access 2003, «пустая» инструментальная оболочка CLIPS и MS PowerPoint 2003.

В качестве первой компоненты послужила

инструментальная среда разработки реляционной базы данных MS Access 2003. Разработанная база данных методов и средств геодезических измерений позволяет осуществлять по заданному контролируемому геометрическому параметру поиск и выбор необходимых средств измерений.

Второй компонентой экспертной системы выбрана инструментальная оболочка CLIPS (версия 6.21, 2002 г.), которая является хорошо документированным и общедоступным программным продуктом. По своим возможностям она не уступает более дорогим коммерческим продуктам, но требует доработки для создания собственного интерфейса, работы с базами данных и т.п.

Третьей компонентой является инструментальная среда MS PowerPoint. Её основное назначение - это возможность наглядного представления файлов (графических, текстовых и др.) для визуального представления знаний в «базе знаний» экспертной системы.

При реализации экспертной системы решаются две принципиально важные задачи:

1) Оптимальный выбор методов и средств измерений при проектировании геодезических работ для монтажа технологического оборудования крупных установок и промышленных комплексов.

2) Наделение пользователя необходимыми знаниями о выбранном средстве измерений, его особенностях и условиях применения в конкретных производственных условиях.

Первая задача - выбор типа контролируемого параметра, назначение точности контроля и диапазона измерений с выборкой методов и средств геодезических измерений и последующей оптимизацией выбранных средств измерений, отражается на экране компьютера и в любой момент может быть напечатано на принтере. Разработан собственный интерфейс экспертной системы, с помощью которого возможно поэтапное принятие решения и его объяснение с просмотром в окне вывода, распечаткой на принтере и возвратом на предыдущие уровни. Сам процесс оптимального выбора метода и средства измерений реализуется на основе специально разработанной технологической схемы, положенной в основу работы ЭС.

Вторая задача - это наделение пользователя необходимыми знаниями в режиме консультирования о выбранном средстве измерений, его особенностях, возможностях и условиях применения в конкретных производственных условиях. Возможность модульного представления знаний в инструментальной оболочке CLIPS позволяет решить данную задачу, создавая различные по назначению отдельные модули, содержащие знания о различных средствах измерений. В процессе получения знаний имеется возможность тестирования знаний, полученных в процессе обучения.

Таким образом, разработанная экспертная система существенно облегчает задачу оптимального выбора методов и средств измерений при проектировании геодезических работ, а также наделяет пользователя необходимыми знаниями для более эффективного применения выбранных средств измерений.

### 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 фоновому створу 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 материа-

лов 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 «Капролактама – 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