

рации нанесения покрытий на непрерывно движущийся материал подложки, применение блёскообразующих добавок в электролитах, пульсирующего тока, саморегулирующихся окислительно - восстановительных систем.

В области лакирования органическими композициями необходимо решить задачу замены органических растворителей на более безопасные. Разработанные на водной основе лаки уже конкурируют с органическими лаками. Практическое применение находят порошковые лаки для покрытия изделий больших размеров в авиа- и автомобильной промышленности, вагоностроении.

Для достижения качества изделий и воспроизводимости качества требуется контроль наиболее существенных параметров технологических стадий. С этой целью используются вычислительные системы (Total Quality Managements), рефлексивная спектроскопия (метод EDV с Online Surface Quality Scanner), лазерные методы.

Для исследования свойств тонких покрытий применяется инфракрасная спектроскопия, для анализа профиля поверхности пригоден метод эмиссионной спектроскопии, основанный на отражательной способности поверхности. Контроль дефектов можно проводить с помощью ультразвука.

Для определения точной концентрации реагентов, их чистоты, содержания в ходе и после технологических операций, применимы различные физико-химические методы анализа: хроматография, электрохимия, спектрофотометрия, масс-спектрометрия, атомно-абсорбционная спектроскопия, спектроскопия ядерного магнитного резонанса (компьютерная томография).

Основная стратегия в плане защиты окружающей среды заключается в переориентации гальванических производств с утилизации отходов на их регенерацию. Главным направлением становится создание замкнутых производств и циклов, а также использование природных источников сырья. К примеру, в установках фосфатирования можно применять дождевую воду, очищенную с помощью обратного осмоса. Имеются технологии очистки и использования грунтовых вод, содержащих хлорированные углеводороды, путем фильтрации через фильтры.

Из сточных вод, содержащих масла, путем центрифугирования в магнитном поле, регенерируется их большая часть. Сточные воды, содержащие комплексообразователи от растворов химического никелирования и хроматирования очищаются обработкой пероксидом водорода с одновременным УФ-облучением. Из сточных вод от процессов анодирования алюминия с помощью дымовых газов можно получать реактивные гидроокись и сульфат алюминия.

Комплексное обезвреживание сточных вод предпочтительно проводить не менее, чем в две ступени: вначале металл осаждается электролитическими методами, затем оставшийся металл удаляется адсорбцией на цеолите, магнетите, скелетном графите, гидроксипатите, ионообменных полимерных смолах.

Экономически эффективно использовать гальваношламы, содержащие медь, никель, хром в металлургическом производстве при выплавке легирован-

ных сталей. Алюминий - и железосодержащие шламы могут добавляться в цемент.

Множество проблем охраны окружающей среды от загрязнений гальванических производств могут быть решены только комплексным подходом, в том числе законодательными актами и их исполнением.

ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ОТРАБОТАННЫХ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ

Климов Е.С., Варламова С.И.

*Ульяновский государственный университет,
НПП «Экопрогресс»,
Ульяновск*

Основой для смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) служат минеральные масла различного строения и вязкости. В качестве добавок используют синтетические эфиры и производные растительных и животных масел, анионоактивные или неионные эмульгаторы, спирты, бактерициды, высокомолекулярные адгезивы, хлор-, сера- и фосфорсодержащие соединения.

Таким образом, в отработанных СОЖ находится множество опасных для окружающей среды химических веществ, в том числе, и производных тяжелых металлов, образующихся при обработке металлических поверхностей в условиях высоких температур и химического воздействия.

Практически все технологии обезвреживания СОЖ недостаточно эффективны. Это связано со стойкостью эмульсии, большим количеством химических соединений различного класса, механическими загрязнениями.

Для обезвреживания СОЖ с коротким сроком эксплуатации и содержанием нефтепродуктов до 3 г/дм³ нами предлагается технологическая схема трехступенчатого обезвреживания.

Вначале СОЖ проходит механическую очистку. Осевшая в отстойнике взвесь обезвреживается на рамном пресс-фильтре и направляется на утилизацию или захоронение. Осветленная СОЖ насосом перекачивается во флотатор и далее на установку фильтрации камерного типа. Содержание нефтепродуктов в обезвреженной воде не превышает 0,8-0,9 мг/дм³, что позволяет использовать эти воды повторно или сбрасывать в горколлектор. Нефтепродукты, извлеченные из СОЖ во флотаторе и на установке ультрафильтрации, собираются в емкость и сжигаются в котельной совместно с мазутом. Производительность установки до 10000 м³/год и более.

В многокомпонентных отработанных стойких СОЖ содержание нефтепродуктов достигает 100 г/дм³. В этом случае технология обезвреживания СОЖ усложняется.

Вначале отработанная СОЖ поступает (как и в предыдущей технологии) в отстойник-флотатор, в котором из нее извлекается мелкая взвесь (в виде осадка) и нефтепродукты, слабо связанные с водой (поступившие из гидросистемы и с изделием). Осевшая взвесь направляется на обезвреживание на рамный пресс-фильтр. После обезвреживания осадок утилизируется или вывозится на захоронение. На этой ступе-

ни из СОЖ удаляется до 40% нефтепродуктов и более 90% взвеси. Далее осветленная СОЖ поступает на узел разложения, где обрабатывается минеральными кислотами. При этом происходит разрыв физико-химических связей между нефтепродуктами и водой. Стойкие эмульсии разрушаются, и СОЖ обеззараживается.

На следующем этапе отработанная СОЖ поступает в отстойник-флотатор, в котором извлекаются всплывшие нефтепродукты. На выходе из флотатора содержание нефтепродуктов не превышает 90 – 100 мг/дм³. Доочистка отработанных СОЖ производится на установках ультрафильтрации камерного типа.

При использовании одной ступени ультрафильтрации содержание нефтепродуктов снижается до 40 – 50 мг/дм³, при двух ступенях степень очистки достигает 0,8 – 0,9 мг/дм³. Вода с таким содержанием нефтепродуктов может использоваться для технических нужд или сбрасываться в горколлектор. Нефтепродукты, извлеченные из СОЖ в виде концентратов с содержанием нефтепродуктов более 50%, собираются в емкости и сжигаются в котельной совместно с мазутом. Производительность установки до 10000 м³.

Работа представлена на конгресс с международным участием «Высокие технологии», 8-11 ноября 2004 г., г. Париж, Франция

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСЧЕТНО – ЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИМИ КА

Соколов Н. Л., Удалой В. А.

*Центр управления полетами и моделирования
Центрального научно-исследовательского
института машиностроения
Королев*

В статье исследуется проблема создания расчетно - логических систем (РЛС) и их применения в процессе принятия решений при управлении автоматическими КА. РЛС базируется на периодическом накоплении знаний о полетной информации КА и использования элементов интеллектуального поиска.

В основу проектируемых РЛС положены следующие принципы:

- выделение иерархических уровней телеметрических параметров, что позволяет осуществлять оперативную диагностику работоспособности бортовых систем;
- разработка логических связей между выдаваемыми командными воздействиями и прогнозируемыми состояниями бортовой аппаратуры КА.;
- автоматизированная выработка рекомендаций принятия решений для перевода КА в заданные состояния.

РЛС функционирует в двух режимах: настроечном - на этапе подготовки КА к управлению и оперативном - в процессе управления КА.

Использование РЛС позволяет обеспечить мониторинг бортовых систем КА, дать прогноз работоспособности бортовой аппаратуры на последующий пе-

риод времени, выработать дальнейшие программы управления КА.

Описаны примеры применения РЛС в процессе оперативного управления автоматическими КА. Дается вывод о существовании большого резерва по надежности и оперативности управления КА в процессе устранения нештатных ситуаций.

1. Введение

При управлении КА чрезвычайно важной задачей является принятие правильного и оперативного решения по воздействию на бортовые системы аппарата, особенно при возникновении нештатных ситуаций. Ошибочное или несвоевременно принятое решение может привести к срыву программы полета, а в ряде случаев и к более серьезным негативным последствиям.

Для принятия правильного решения персоналу управления необходимо оперативно оценить состояние бортовых систем КА, представленных значениями многочисленных телеметрических параметров (ТМП), определить и выдать на борт КА правильную последовательность командных воздействий и установить факт их исполнения непосредственно в сеансах связи с аппаратом. Данная задача достаточно сложна в условиях сопутствующих жестких временных ограничений.

Представляется перспективным создание расчетно – логических систем (РЛС), основанных на периодическом накоплении знаний о полетной информации КА и использовании элементов интеллектуального поиска при принятии решений. В настоящей работе рассматривается пример использования РЛС в ходе управления КА в условиях нештатных ситуаций.

2. Принципы построения расчетно – логических систем

Целевым назначением РЛС является организация автоматизированного цикла выдачи рекомендаций по принятию решений при управлении автоматическими КА. На основе анализа значений ТМП должно быть обеспечено оперативное решение следующих задач:

- дана логическая интерпретация данных, т.е. определен смысл полученных ТМП;
- проведена диагностика состояния систем, т.е. установлено наличие (или отсутствие) неисправностей элементов бортовой аппаратуры;
- обеспечен мониторинг системы, т.е. в реальном масштабе времени решены первые две задачи;
- дан прогноз работоспособности бортовых систем на последующий период времени;
- выработана дальнейшая программа управления бортовыми системами КА.

Опишем последовательность этапов создания РЛС.

На первом этапе на основе разработанной документации формируется база данных РЛС, в которую вносятся наименования ТМП, их логический смысл, номинальные значения, допустимые верхний и нижний пределы. Это дает возможность автоматизировано проводить интерпретацию и диагностику бортовых систем КА в фиксированные моменты времени. Следует отметить, что для различных режимов работы КА, которые определяются задаваемыми временными программами управления (ВПУ), нормальное состоя-