

стол лазерного комплекса и обеспечивает требуемую точность размещения деталей при обработке, отличается универсальностью, простотой конструкции и изготовления. Предусмотрено использование двух комплектов оснастки для совмещения вспомогательной операции укладывания деталей на пластину оснастки и технологического процесса обработки на лазерном комплексе, что значительно увеличивает производительность.

Разработанные интегрированная САПР и конструкция технологической оснастки для лазерного комплекса прошли апробацию на производстве.

©БГТУ

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ДВУХУПАКОВОЧНЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Е. А. ЛИПАТОВА

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – Р. М. ДОЛИНСКАЯ, КАНДИДАТ ХИМИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ

Объект исследования – двухкомпонентные полиуретановые полимерные композиции. Цель: изучение физико-механических свойств синтезированных двухупаковочных лакокрасочных материалов. В работе подобраны компоненты, используемые для синтеза полиуретановых композиций, разработаны рецептуры, описаны характеристики компонентов и методика изготовления полиуретановых композиций и определения их свойств. Изучены физико-механические свойства синтезированных композиций, а именно: вязкость, прочность при растяжении и адгезия к металлическим подложкам.

Ключевые слова: покрытия, изоцианаты, полиолы, вязкость, адгезия.

В настоящее время на мировом рынке имеется довольно широкий выбор сырьевых компонентов для двухупаковочных полиуретановых лакокрасочных материалов (ЛКМ). В настоящее время такие лакокрасочные материалы широко используются для покрытий металлических изделий для защиты от различных повреждений благодаря своей прочности и эластичности.

Сырьем для полиуретановых ЛКМ служат изоцианаты и гидроксильные пленкообразователи. Свойства полиуретановых покрытий зависят от равномерности и плотности мостиковых связей, определяющих их химическую стойкость, твердость и механическую прочность, а также от числа образованных уретановыми группами водородных мостиков, которые придают покрытию эластичность.

Цель данной работы – изучение свойств лакокрасочной полиуретановой двухкомпонентной композиции, состоящей из полиэфирной смолы ПДА 800У и полиизоцианата Desmodur 44V20L. Смола представляет собой продукт поликонденсации диэтиленгликоля с адипиновой кислотой светло-желтого цвета. Изоцианат Desmodur 44V20L – жидкий коричневый продукт, представляющий собой смесь 4,4' – дифенилметандиизоцианата (МДИ) с изомерами и гомологами более высокой функциональности. Вязкость образцов измеряли на ротационном вискозиметре серии ADVANCE (Rpm = 12; шпиндель – PD). Были подготовлены полимерные композиции с различными соотношениями пленкообразователь : отвердитель. Установлено, что вязкость увеличивается равномерно с течением времени, что свидетельствует о сшивке изоцианатных групп с гидроксильными. При соблюдении температурного режима вязкость изменяется плавно, так как сшивка полиизоцианата и полиэфира происходит постепенно. Затем в сушильном шкафу проводили полимеризацию образцов при температуре 600С в течение 48 часов. Полученные образцы испытывали на прочность при растяжении при двух температурах: +200С и минус 500С (для того чтобы образец гарантированно перешел из высокоэластического в стеклообразное состояние). Установлено, что при растяжении в высокоэластическом состоянии образцы испытывают достаточно большое удлинение (56–68 %), в то время как в стеклообразном состоянии только 8–32 %. В обоих состояниях образцы выдерживают большие нагрузки при растяжении, что свидетельствует об образовании полиуретановых групп и соответственно о прочности данной полиуретановой композиции.

В результате проведенной работы можно сделать вывод, что с увеличением времени отверждения возрастает вязкость полиуретанового покрытия, что делает его более твердым и упругим и позволяет выдерживать большие нагрузки. Такие композиции могут использоваться при повышенных температурах до 70–90 °С и как защитное покрытие.

©БГТУ

АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

П. Л. ЛИПСКИЙ, Д. И. СКРИПКО

**НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ – Д. А. ГРИНЮК, КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ,
Н. М. ОЛИФЕРОВИЧ**

В статье рассмотрены алгоритм и результаты синтеза инвариантной системы управления.

Ключевые слова: математическая модель, инвариантное управление, автоматизация.

1. ВВЕДЕНИЕ

Разработка и внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами являются основной тенденцией развития современного промышленного производства.

2. ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Рассмотренная линия MultiEtch PAR является частью комплексного процесса по производству печатных плат. На данном участке производится травление заготовок печатных плат химическим раствором 50 % серной кислоты. В общем случае процесс травления представляет собой последовательную цепочку следующих действий.

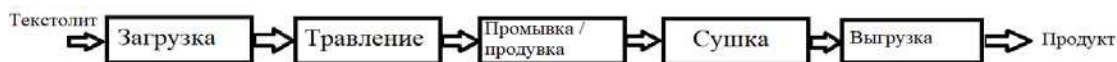


Рис. Общая схема процесса травления

Энергетические факторы технологического процесса в первую очередь определяются процессом сушки. Особенность процесса конвективной сушки печатных плат является использование тепловыделений двигателя вентиляции для процесса влагоотделения. Для повышения качества функционирования системы управления можно построить инвариантную систему управления. Для построения системы управления была получена математическая модель путем рассмотрения тепловых процессов в электродвигателе. Объект обладает рядом нелинейностей, которые характерны для всех тепловых процессов. Для описания тепловых процессов потребовалось провести ряд упрощений.

Проведение линеаризации, подстановка технологических параметров двигателя и производственной установки позволила получить передаточные функции по каналу управления и возмущения. Использование стандартного алгоритма расчета позволило получить теоретическую формулу компенсатора:

$$W_k = \frac{0,02936(5707s^2 + 334,1s + 1)}{0,7296s^2 + 16,05s + 1} \quad (1)$$

В прикладных условиях компенсаторы высоких порядков не используются. Путем сравнения результатов работы и оптимизации были найдены коэффициенты компенсатора более низкого порядка:

$$W_k = \frac{k_1(T_1s + 1)}{(T_2s + 1)} \quad (2)$$

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сочетание теоретического и прикладных подходов позволило построить эффективную инвариантную систему управления.

©БГТУ

УДАЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД ГРАНУЛИРОВАННЫМ АКТИВНЫМ ИЛОМ

С. О. ЛУКАШЕВИЧ

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – Р. М. МАРКЕВИЧ, КАНДИДАТ ХИМИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ

В ходе работы выбрана и смоделирована в лабораторных условиях технология очистки сточных вод пивного производства в условиях реактора последовательно-периодического действия (SBR), определены критерии оценки эффективности выбранной технологии очистки. Показано влияние происхождения (состава) сточных вод на стабильность гранул активного ила и, следовательно, на эффективность очистки сточных вод.

Ключевые слова: сточные воды, гранулированный активный ил, SBR-реактор, пивное производство.

Процесс производства пива включает два основных этапа: непосредственно пивоварение и упаковка готового продукта. Побочные продукты, образующиеся на этих этапах, являются загрязняющими компонентами сточных вод. Кроме того, сточные воды образуются при мойке резервуаров, бутылок, машин и производственных помещений.

Таким образом, сброс неочищенных (или частично очищенных) сточных вод пивоваренных заводов в водные объекты может представлять потенциально серьезную проблему загрязнения водных объектов. По мере того, как ужесточаются требования по сбросу сточных вод, призыв к повторному использованию воды и поиску новых решений в области очистки сточных вод набирает обороты.

Среди различных методов очистки использование аэробного гранулированного ила считается многообещающей и конкурентоспособной технологией. Гранулированный активный ил как новая экологическая технология была заявлена для широкого использования в реакторах последовательно-