Технические науки

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ SADT/IDEF0 В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ НАД МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИЕЙ

Асеева Е.Н., Положенцева Н.А.

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, e-mail: elenaas34@yandex.ru

Работа над магистерской диссертацией ставит перед ее автором задачу – продемонстрировать уровень своей научной квалификации и, прежде всего, умение самостоятельно вести научный поиск и решать конкретные научные задачи. Использование методологии структурного анализа и проектирования SADT/IDEF0 может быть весьма полезным при решении вопросов организации научно-исследовательских работ.

Описание модели SADT организовано в виде иерархии упорядоченных и взаимосвязанных диаграмм, что отображает функциональную структуру объекта. Создание этой структуры начинается с описания системы в целом, а затем разбивается на фрагменты для более детального описания. Процесс моделирования начинается с представления работы над диссертацией как единого целого – одного функционального блока с интерфейсными дугами, эта диаграмма называется контекстной. В пояснительном тексте к контекстной диаграмме указывается цель научной работы, объект исследования и задачи научной работы. Формулировки задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку они будут выступать в качестве функциональных блоков на диаграммах декомпозиции, а в дальнейшем описание их решения должно составить содержание глав диссертационной работы. В качестве входящей интерфейсной дуги выступает задание на проектирование, исходящей – подготовленная диссертация, контролирующей – научная, справочная, патентная литература, механизма – магистрант, научный руководитель, компьютерные средства, САПР и т.д. В процессе декомпозиции функциональный блок в контекстной диаграмме подвергается детализации на другой диаграмме – дочерней. На ней фиксируются все функциональные дуги родительской диаграммы, за счет этого достигается структурная целостность модели. Декомпозицию блоков ведут до тех пор, пока не будут решены поставленные задачи и достигнута цель работы.

Использование метода IDEF0 в процессе планирования работы над диссертацией позволяет магистрантам визуально представить все процессы, связанные с научным исследованием. Это помогает, в ходе всей последующей научно-исследовательской работы, ясно понимать пути решения поставленных задач для достижения конечных целей.

ПУТИ СНИЖЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ БИОНЕРАЗЛАГАЕМЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В СТОЧНЫХ ВОДАХ ПРОИЗВОДСТВА ЭМУЛЬСИОННЫХ КАУЧУКОВ

Никулин С.С., Корнехо Туэрос Х.В., Пояркова Т.Н.

Воронежская государственная технологическая академия, Воронеж, e-mail: Nikulin_sergey48@mail.ru

Сточные воды предприятий, производящих синтетические каучуки методом эмульсионной (со)полимеризации, содержат в своем составе поверхностно-активные вещества (ПАВ), соли, кислоты и другие компоненты. Некоторые из них, являясь жесткими к биологическому разложению, не улавливаются на очистных сооружениях, в результате чего загрязняются грунтовые воды. Как известно, ПАВ изменяют состав крови, снижают иммунитет, способны накапливаться в печени и мозге, ухудшают вкус воды.

На заводах по производству синтетического каучука в течение многих лет в качестве коагулирующего агента использовали поваренную соль (до 250 кг/т каучука) в присутствии серной кислоты (15 кг/т каучука). При отмывании каучуковой крошки, эти реагенты частично уходят в сточные воды, загрязняя их. Возникает необходимость замены традиционного коагулянта на более эффективный, который способен закрепляться на поверхности полимерных частиц сам, связывать эмульгаторы латекса в нерастворимые комплексы, не ухудшая при этом качество получаемого каучука.

Практически всем этим требованиям отвечают четвертичные соли аммония, механизм действия которых при выделении каучуков из латексов достаточно хорошо изучен [1, 2].

В настоящей работе проведена сравнительная оценка влияния расходов хлорида натрия (ХН), поли-N,N-диметил-N,N-диаллиламмонийхлорида (ПДМДААХ) и сополимеров N,N-диметил-N,N-диаллиламмонийхлорида с SO_2 (СПДМДААХОС), с акриламидом (СПДМДААХАА) и малеиновой кислотой (СПДМДААХМК) на полноту выделения каучука из латекса и качество сточной воды.

Перспективность применения этих соединений в качестве коагулянтов связана с тем, что четвертичные соли аммония обладают не только высокой коагулирующей способностью, но и образуют с анионными ПАВ латекса (эмульгаторами) нерастворимые соединения, которые прочно закрепляются на крошке образовавшегося каучука и не вымываются в сточные воды. Образующаяся в процессе данной реакции соль – хлорид натрия может выполнять функцию дополнительного коагулирующего агента.

Выделение каучука проводили на промышленном образце бутадиен-стирольного латекса СКС-30 АРК (сухой остаток 21,1%; pH – 9,5),

где в качестве эмульгаторов при синтезе латекса использованы мыла на основе диспропорционированной канифоли и смоляных кислот таллового масла, а также диспергатора-НФ (лейканол). Эти процессы осуществляли на коагуляционной установке по методике, описанной в [2]. Расход серной кислоты во всех случаях составлял 12-15 кг/т каучука. Результаты проведенных исследований (таблица) показали, что полное выделение каучука из латекса СКС-30 АРК по традиционной методике достигается при расходах 150-170 кг хлорида натрия на тонну каучука, в то время как расход изученных в данной работе коагулянтов составляет 1,5-5,0 кг.

Влияние природы коагулирующего агента на содержание загрязнений в сточной воде

Показатели	Коагулирующий агент				
	ПДМДААХ	СПДМДААХОС	СПДМДААХАА	СПДМДААХМК	NaC1
Расход коагулянта, коагулянта, кг/т каучука	3,0-5,0	3,0-5,0	4,5-5,0	2,0-3,5	150-170
Содержание лейканола в сточной воде, мг/дм^3	3-6	11-16	8-13	6-11	120-140
ХПК сточной воды, мг O_2/дм^3	716-740	829-862	770-798	734-756	1220-1270
Сумма неорганических солей в сточной воде, мг/дм^3	290-315	420-445	350-370	310-330	10000-10500

Первые промышленные испытания по применению ПДМДААХ (ВПК-402) в качестве коагулирующего агента, проведенные на ОАО «Воронежсинтезкаучук» в 1991-1993 гг., показали, что содержание бионеразлогаемого диспергатора – лейканола и других ПАВ в сточных водах снижается ~ в 10 раз, а ионов щелочных металлов, хлорид – и сульфат-ионов ~ в 3 раза, по сравнению с таковыми при использовании NaCl (см. таблицу).

Следовательно, наиболее перспективным при выделении каучука является сополимер СПДМДААХОС, позволяющий снизить или даже полностью исключить применение подкисляющего агента. В целом, бессолевое выделение каучука приводит к снижению загрязнения промышленных сточных вод минеральными солями, ПАВ и серной кислотой.

Список литературы

1. Никулин С.С., Вережников В.Н. // Химическая промышленность сегодня. – 2004. – № 11. – С. 26–37.

2. Никулин С.С., Пояркова Т.Н., Мисин В.М. // ЖПХ. – 2008. – Т. 81., Вып. 8. – С. 1382–1388.

ЗАКАЛКА ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ ПОЛИМЕРА «ТЕРМОВИТ-М»

Осколкова Т.Н., Шорохова О.В.

ГОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет», Новокузнецк, e-mail: oskolkova@kuz.ru

При закалке легированных сталей и сплавов традиционно используют минеральные масла. В последние десятилетия в мировой практике термической обработки металлов усиливается тенденция замены минеральных закалочных масел синтетическими средами. В основном это закалочные среды, представляющие собой растворы полимерных соединений. Преимущества этих сред перед маслами заключаются в улучшении экологических условий (чистота производственных помещений, отсутствие воспламенения, дыма, копоти и т.д.) и меньшая стоимость [1].

Цель данной работы заключается в изучении возможности закалки легированных сталей в водном растворе полимера «Термовит-М» в сравнении с закалкой в индустриальном масле И-20А.

Водополимерная закалочная среда «Термовит-М» является улучшенной модификацией среды серии «Термо», которая относится к новому типу карбоксилатных закалочных сред. Среда «Термовит-М» превосходит минеральные масла и другие среды на основе водорастворимых полимеров по продолжительности эксплуатации. Расход рабочих растворов составляет в среднем 2,5 кг на 1 тонну закалённых деталей. Унос рабочих растворов составляет от 0,15 до 2,75% в зависимости от сложности конфигурации и массы. Закалочная среда «Термовит-М», в отличие от масла, не требует периодически полной замены и утилизации, производится только корректировка раствора добавлением воды или концентрата.

В работах [2, 3] для определения оптимальной концентрации полимера «Термовит-М» в водном растворе были исследованы охлаждающие способности 2; 4; 4,5; 5 и 8% водополимерных растворов, нагретых в диапазоне температур 20–60 °С, в сравнении с охлаждающими способностями масла и воды. Охлаждающую способность закалочных сред изучали при помощи прибора «Компатон» производства ЗАО НПО «Промэ-