

СЕКЦИЯ «ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН И УПАКОВКА»

УДК 676.085.4

**РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧНЫХ АНТИСЕПТИКОВ С ВЫСОКОЙ
ФУНГИЦИДНОЙ АКТИВНОСТЬЮ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ**Кузьмич В.В.¹, Карпунин В.И.¹, Козлов Н.Г.², Пичугина А.А.³¹Белорусский национальный технический университет,²Институт физико-органической химии НАН Беларуси,³Учреждение здравоохранения «4-ая городская клиническая
больница»

В настоящее время на рынке стран СНГ преобладают традиционные хлорсодержащие антисептические средства (хлорамин, гипохлорит и др.), нафтенат меди, препараты, содержащие α -пирен, а также фенольные препараты, которым присущ ряд существенных недостатков: высокая токсичность, относительно невысокая активность в отношении большинства патогенных микроорганизмов и грибов. Кроме того, их рабочие растворы малостабильны, коррозионно-активны, имеют выраженный запах, раздражают кожу и слизистые оболочки, повреждают защищаемые материалы.

Предварительный анализ литературных данных и ассортимента продукции, вырабатываемой лесохимическими компаниями Финляндии, США, Германии, Канады, Китая и России показывает, что смолы, полученные на основе продуктов переработки сосновой живицы, могут находить применение для синтеза антисептических средств (АС). АС закупаются за валюту и по высокой цене в Германии, Франции, Китае. Производство их в Республике Беларусь носит ограниченный характер. В то же время на ОАО «Лесохимик» (г. Борисов) осуществляется переработка сосновой живицы PinusSilvestrisL на канифоль и скипидар. Известно, что канифоль вследствие своей уникальной природы является эффективным экологичным сырьем для создания на ее основе новых вторичных продуктов [1], которые могут быть использованы в композиционных составах. Сама же канифоль, вследствие невысоких потребительских свойств, ограниченно применяется в композиционных составах.

Совместно с институтом физико-органической химии НАН Беларуси были проведены исследования по созданию антисептических составов для использования в строительных материалах. Для получения

антисептических составов, включающих в свою структуру фунгицид, пленкообразователь и растворитель, были выбраны следующие составляющие. В качестве фунгицида использовался продукт взаимодействия сосновой живичной канифоли (СЖК) (ОАО «Лесохимик» с параметрами: температура размягчения ($T_{\text{разм}}$) $T_{\text{разм}} = 73^{\circ}\text{C}$, и кислотное число (КЧ) $\text{КЧ} = 172 \text{ мгКОН/г}$), диспропорционированная канифоль (ДЖК) ($T_{\text{разм}} = 62^{\circ}\text{C}$, $\text{КЧ} = 162 \text{ мгКОН/г}$) и талловый пек. Кислотное число – количество миллиграммов гидроксида калия (КОН), требуемое для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира или масла. Диэтилентриамин (ДЭТА) использовался в качестве химического модификатора канифолей в количестве 0,5 мас.%. Температура реакции составляла $T = 195 \pm 5^{\circ}\text{C}$, время реакции 6 часов. В качестве пленкообразователя выбрана алкилфенолформальдегидная смола. В качестве растворителя использовался скипидар.

Взаимодействие живичной и диспропорционированной канифоли с диаминами проводили в реакторе, снабженном механической мешалкой, термометром и холодильником. Канифоль загружали в реактор и включали электрообогрев. При достижении температуры 100°C включали мешалку и перемешивали до получения однородной массы. При температуре $100\text{--}105^{\circ}\text{C}$ загружали диамин. В течение 30–40 минут температуру смеси повышали до $190 \pm 5^{\circ}\text{C}$ и поддерживали ее на этом уровне до конца процесса. В процессе реакции контролировали температуру и интенсивность перемешивания. Контроль над ходом реакции осуществляли путем отбора проб и определения их кислотного числа (КЧ). При достижении реакционной смесью постоянного КЧ мешалку отключали и отгоняли реакционную воду и непрореагировавший диамин под вакуумом при остаточном давлении 10–15 мм.рт.ст. и температуре $190 \pm 5^{\circ}\text{C}$. После завершения отгонки конечный продукт выливали в отдельные формы, где он окончательно остывал. Определение температуры размягчения (T_p) и кислотного числа (КЧ) проводили по методике [1]. Талловый пек применялся следующего состава, масс. %: смоляные кислоты – 20,4, жирные кислоты – 28,1, неомыляемые вещества – 22,8, окисленные вещества – 28,7. Талловый пек обрабатывался полиэтиленполиамином (ПЭПА) при температуре 190°C в течении 2 часов. Полученная антисептическая добавка представляет собой темнокоричневую твердую массу с температурой размягчения 35°C .

Из данных таблицы 1 видно, что, обработка канифоли и талового пека аминами приводит к значительному снижению кислотного числа и температуры размягчения (Тразм) получаемых продуктов. Это показывает полноту протекания реакции и отсутствие карбоксильных групп.

Таблица 1 - Влияние канифоли и талового пека на физико-химические характеристики фунгицидных добавок

№ п/п	Состав реакционной смеси, масс. %			Физико-химические характеристики	
	канифоль	ДЭТА	ПЭПА	Тразм., °С	КЧ мгКОН/г
1	СЖК	30	–	50,0	48,0
2	ДЖК	30	–	40,0	40,29
3	Таловый пек	–	20	38,0	30,0

Биоцидные продукты должны быть не токсичными и не вредными для человека и окружающей среды. Этими качествами обладают биоциды растительного происхождения. В то же время они должны быть веществами антисептическими – задерживающими развитие микроорганизмов, и дезинфицирующими – убивающими микробы.

Наиболее распространенными являются антисептики, полученные на основе канифоли, скипидара и талового пека. Установлено, что эффективными модификаторами канифоли являются диэтилентриамин и гексаметилендиамин. Полученные антисептики обладают более высокой фунгицидной активностью (подавляют рост плесневых грибов) по сравнению с промышленным нафтенатом меди и могут быть рекомендованы для промышленного внедрения.

Для исследования возможностей использования добавок на основе сосновой живичной канифоли (СЖК) и диспропорционированной живичной канифоли (ДЖК) химически модифицированных диэтилентриамином (ДЭТА) были приготовлены пропиточные составы, в которых содержание фунгицидных добавок варьировали от 20 до 30 мас.%. В качестве пленкообразующих компонентов использовалась алкилфенолформальдегидная смола, а в качестве растворителя – скипидар. В результате выполнения работы изучены свойства канифолей и талового пека, модифицированных диаминами и определены составы биоцидных добавок, которые полностью подавляют рост плесневых грибов и рекомендовано оптимальное соотношение в пропиточных составах модифицированной канифоли в количестве 25–30 мас.%. Полученные антисептики обладают высокой фунгицидной активностью и подавляют рост плесневых грибов *Aspergillusniger*.

Литература

1. Козлов Н.Г., Ключев А.Ю, Прокопчук Н.Р, Рожкова Е.И. Антисептики на основе терпеноидных соединений: получение, свойства и применение.

Труды БГТУ. Химия, технология органических веществ, биотехнология, №4, стр. 48–54, 2014 г.

УДК 621.798

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИКЛИЧНОСТИ И СТУПЕНЧАТОСТИ В ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА С ЭЛЕМЕНТАМИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Кузьмич В.В., Мильто П.В., Еркович В.В., Микульчик С.Ю.
Белорусский Национальный Технический Университет

Инновационные возможности визуализации связывают с циклической организацией управления учебным процессом, а также обучения в информационно-образовательной среде. Циклическая организация управления учебным процессом позволяет поэтапно отслеживать процесс усвоения материала. Обучение в информационно-образовательной среде позволяет постоянно обновлять учебную информацию, а также широко использовать возможности визуализации при дистанционном обучении.

Использование циклическости и ступенчатости в организации учебного процесса с элементами визуализации можно увидеть и на примере таблицы методов визуализации [1]. Группировка методов в данной таблице представлена в зависимости от сложности методов визуализации, их наглядного применения и видов связи.

Циклическость и ступенчатость учебного процесса состоит в том, что он разбивается на циклы. В первом цикле учебный материал изучается с помощью методов визуализации, которые легче усваиваются обучающимися и осуществляется контроль за усвоением учебного материала, в следующих циклах используются методы визуализации более сложные в освоении, далее, при изучении учебного материала применяется комбинирование этих методов. Еще на уровне среднего общего образования учащиеся получают базовые знания по таким методам визуализации, как интеллект-карты, лента времени и некоторые другие. Проблемой в настоящее время остается элемент правильного создания подобных структур преподавателями.

При переходе на стадию высшего образования базовые методы визуализации уже не могут удовлетворить обучающихся количеством вмещаемой информации и возможностью ее усвоить традиционными методами. Именно на этом этапе необходимо проводить циклическое усложнение используемых методов от интеллект-карт до комбинирования методов визуализации. Так, интеллект-карты необходимо дополнить более