Кафедра
химической технологии высокомолекулярных соединений

ПРОИЗВОДСТВО ПРОМЫШЛЕННЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Проблемы научно-технического развития и кадрового обеспечения отрасли

д.т.н. Черваков О.В.

ЛАКОКРАСКА.UA®
19-21 марта 2014

Проблемы внедрения новых инновационных решений в области промышленных ЛКМ и покрытий специального назначения

1. Отсутствие ЗАКАЗЧИКА на разработку наукоемкой продукции, а также его низкая платежеспособность.

2. Отсутствие в Украине хорошо оснащенных современным исследовательским оборудованием научных школ с многолетним опытом создания промышленных лакокрасочных материалов.

3. Недостаточно высокий уровень подготовки молодых специалистов (выпускников ВУЗов) и отсутствие кадров наивысшей квалификации (кандидатов, докторов наук) на большинстве лакокрасочных предприятиях Украины.

Проблемы кадрового обеспечения

В условиях бурного технического прогресса и постоянно меняющейся бизнес-среды несмотря на избыток рабочей силы возникает проблема нехватки работников (специалистов) с необходимыми техническими навыками.

При этом наличие высококвалифицированных, универсальных и ***талантливых*** специалистов является основным фактором экономического роста.

Их наличие позволит работодателям быстрее реагировать на постоянно меняющиеся требования рынка.

Для решения вопросов подготовки кадров *необходим новый* и *стратегический подход*, на перспективу, с участием всех заинтересованных сторон: бизнеса, учебных заведений и правительства.

При этом представители организаций должны тесно работать с учебными заведениями по разработке учебных программ, обязательно согласующихся с потребностями бизнеса.

ManpowerGroup: Aligning Skills and Facilitating Innovation are Key to Addressing Unemployment (www.coatingsworld.com/contents/view_breaking-news/2014-01-27)

Кафедра
химической технологии высокомолекулярных соединений

Осуществляет подготовку *бакалавров*, *специалистов* и *магистров* по специальностям:

«Химические технологии высокомолекулярных соединений»

«Химические технологии переработки древесины и растительного сырья»

«Технология жиров и жирозаменителей»

Кафедра
химической технологии высокомолекулярных соединений

Ионогенные полимерные материалы

- **Полимерные материалы с ионной проводимостью для электрохимических устройств:**
  литиевых источников тока,
  топливных элементов,
  органических солнечных элементов и т.д.
- **Полимерные мембраны для электролизных и электродиализных установок**
- **Гетерогенные полимерные катализаторы для органического синтеза (реакции алкоголиза, ацидолиза, этерификации и др.)**
- **Водополимерные закалочные среды**
- **Пленочные ионообменные материалы для водоподготовки**

Кафедра
химической технологии высокомолекулярных соединений

Кафедра
химической технологии высокомолекулярных соединений

Выбор направлений исследований основывается на мониторинге состояния проблем предприятий лакокрасочной и других отраслей промышленности Украины, а также в результате некоммерческого обмена информации с потенциальным заказчиком (предприятиями и организациями) в рамках договоров о научно-техническом содружестве или в результате «общения» с бизнес-средой.

ДНЕПРОВСКИЙ КРАХМАЛОПАТОЧНЫЙ КОМБИНАТ, ПА

ТОВ ЗАПОРОЖСКИЙ

ООО НПП "Днепр-Контакт

СП ЗАО "СОФРАХИМ"

HG HELIOS Group

ТОВ Лакофарбовий завод "Аврора"

Пологовский маслоэкстракционный завод

www.LAKOKRASKA.UA

ЛАКОКРАСКА-UA®

Кафедра
химической технологии высокомолекулярных соединений

Институт химии высокомолекулярных соединений НАН Украины

«Якщо Ви не маєте фундаментальних досліджень сьогодні, то завтра Ви не матимете чого прикладати…»

Академік Н.Н. Боголюбов

Директор Об'єднаного Інституту Ядерних Досліджень

Національна Академія Наук України

Центр Колективного Користування науковими Приладами

CENTRAL AND EAST EUROPEAN CEEPN POLYMER NETWORK

7 февраля 2013 году в Днепропетровске на предприятии КБ «Южное» было заключено ГЕНЕРАЛЬНОЕ СОГЛАШЕНИЕ с высшими учебными заведениями о совместных исследованиях в области создания ракетно-космической техники, целью которого является, в том числе, и повышение научно-технического потенциала университетов, а также качества подготовки специалистов.

Днепропетровским национальным университетом,
Национальным аэрокосмическим университетом «ХАИ»,
Национальным техническим университетом «КПИ»,
Национальным авиационным университетом,
Киевским национальным университетом,
Харьковским национальным университетом радиоэлектроники,
Национальным техническим университетом «ХПИ»,
Харьковским национальным университетом,
Ивано-Франковским национальным техническим университетом нефти и газа,
Национальным техническим университетом «Львовская политехника»,
Сумским государственным университетом,
Донецким университетом,
Винницким национальным техническим университетом,
Севастопольским национальным техническим университетом,
Одесским национальным политехническим университетом,
Черновецким национальным университетом,
Тернопольским национальным техническим университетом,
Таврийским национальным университетом,
Криворожским национальным университетом,
Национальным горным университетом,
Приднепровской академией строительства и архитектуры,
Национальной металлургической академией и
Украинским государственным химико-технологическим университетом

Кафедра
химической технологии высокомолекулярных соединений

мощное проектно-конструкторское предприятие, которое совместно со своими партнерами комплексно разрабатывает и сдает «под ключ» сложные наукоемкие проекты.

Целью сотрудничества является создание научно-технических предпосылок для заключения хозяйственных договоров между Партнерами по внедрению результатов сотрудничества в производство.

Результаты таких поисковых работ позволили в 2011-2012 гг в рамках хозяйственного договора №16.11.09.22 с участием ***магистров*** кафедры ХТВМС ***Суворовой Ю.*** (ныне аспирант кафедры) и ***Кузьминского В.*** (ныне технолог НПП Днепр-Контакт, г. Днепропетровск) выполнить работу по «Разработке и отработке технологии нанесения терморегулирующего покрытия белого цвета на водной основе с выпуском временных технических условий», предназначенного для защиты головного обтекателя ракетоносителя «Циклон».

Основной задачей перед запуском ракетной техники является поддержание заданного теплового режима головного обтекателя ракетно-космического носителя за счет использования систем терморегулирования:

Активные

комплекс средств, обеспечивающих регулирование теплообмена и передачу тепла с помощью теплообменных устройств и специальных агрегатов.

Активные системы терморегулирования слишком громоздки, тяжелые и требуют дополнительных устройств для управления космическим аппаратом.

Пассивные

теплоизоляционные материалы, покрытия и нерегулируемые низкотемпературные тепловые трубы.

Пассивная система терморегулирования может быть представлена терморегулирующем покрытие наносимым непосредственно на поверхность космического аппарата.

Терморегулирующие покрытия принято характеризовать двумя основными оптическими параметрами:

Коэффициентом поглощения солнечного излучения As (As<0,2);

Коэффициентом излучения в инфракрасной области (степень черноты) ε (ε≥0,88).

Разработка терморегулирующего покрытия для головного обтекателя электрозаправочного макета РКН «Циклон-4»

Получение лакокрасочных покрытий с необходимой отражательной способностью решается за счет:

- введения в состав лакокрасочного материала пигментов белого цвета;
- добавления в состав лакокрасочного материала алюминиевой пудры;
- использования пленкообразователей, прозрачных для УФ-лучей.

Основные требования к пленкообразующему и покрытий на его основе:

- высокая твердость;
- высокий показатель блеска;
- высокая теплостойкость;
- хорошая адгезия к металлу (сплавам алюминия);

Этим требованиям полностью соответствует
стирол-акриловая дисперсия Maincote 1071 (Великобритания).

Разработка терморегулирующего покрытия для головного обтекателя электрозаправочного макета РКН «Циклон-4»

Данные изменения коэффициента поглощения солнечного излучения (As) в зависимости от марки используемого пигмента

№ п/п	Марка пигмента (TiO_2)	Содержание модифицирующих оксидов в TiO_2, %	Коэфф. (As)
1	Crimea-230	1,5	0,24
2	Sumtitan R-206	1,5	0,22
3	Cristal 128	4,5	0,18
4	Cristal 128 + 2%кальцита	-	0,2
5	Kronos-2900	1,5	0,19
6	Kronos-2300	до 6,0	0,18-0,19
7	Kronos-2190	до 6,0	0,175-0,18

Разработка терморегулирующего покрытия для головного обтекателя электрозаправочного макета РКН «Циклон-4»

Свойства эмали ВД-АК-51 белая и покрытий на ее основе

Наименование показателя	Значение
Внешний вид пленки покрытия	Однородная, гладкая без оспин
Коэффициент поглощения солнечного излучения As	0,175-0,190
Степень черноты, не менее ε	0,86-0,87
Время высыхания до степени 3 при температуре (20±5)^{0}С, ч, не более	5
Укрывистость высушенной пленки покрытия, г/м^2	130-150
Количество слоев	2-3
Адгезия пленки, баллы	1
Теплостойкость пленки покрытия при 60 С, баллы	4
Эластичность пленки при изгибе, мм, не менее	10
Степень перетира, мкм, не более	20
Массовая доля нелетучих веществ, %	55
Твердость пленки по маятниковому прибору М-3, условные единицы	0,17

Кафедра
химической технологии высокомолекулярных соединений

Полученный опыт создания терморегулирующего покрытия позволил коллективу кафедры ХТВМС получить в 2014-2015 гг финансирование на разработку наружного тонкослойного теплозащитного покрытия для перспективных образцов ракетно-космической техники, разрабатываемых КБ «Южное»

(Объем финансирования – 1 350 000 грн).

ДВНЗ
«Дніпропетровський політехнічний коледж»

ГЕНЕРАЛЬНА УГОДА *2013 р*

про координацію співробітництва в області створення умов:

підготовки висококваліфікованих фахівців для українських виробників лакофарбової продукції
та
розвитку сировинної бази, нових матеріалів і технологій для отримання перспективних лакофарбових матеріалів і покриттів

Реалізація даного напрямку діяльності можлива за умовою:

- створення єдиної стратегії розвитку та діяльності асоційованих і дійсних членів «Асоціації УВЛП»;
- проведення науково-дослідницької робіт направлених на розвиток сировинної бази, нових матеріалів і технологій для отримання конкурентоспроможних лакофарбових матеріалів і покриттів;
- проведення науково-дослідних робіт направлених на розв’язання реальних проблем підприємств дійсних членів «Асоціації УВЛП»;
- залучення до науково-дослідних робіт магістрів та аспірантів вищих навчальних закладів;
- підвищення кваліфікації працівників дійсних членів «Асоціації УВЛП» в магістратурі та аспірантурі;
- організації і проведення науково-технічної конференції молодих вчених, магістрів і аспірантів.

«ПЕРСПЕКТИВНІ ЛАКОФАРБОВІ МАТЕРІАЛИ І ПОКРИТТЯ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА»

І Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених і студентів

Шановні панове!

Запрошуємо всіх зацікавлених фахівців взяти участь у **ПРИНЦИПОВО НОВОМУ ІННОВАЦІЙНОМУ ПРОЕКТІ** – Першій всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і студентів **«Перспективні лакофарбові матеріали і покриття: теорія і практика»**, заходи якої відбудуться 09-11 квітня 2014 року в м. Дніпропетровськ.

Організатори

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ

Український державний хіміко-технологічний університет 1930

MUSTHÆVENTS

Офіційна підтримка

АСОЦІАЦІЯ УВЛП

Асоціація українських виробників лакофарбової продукції

Мета

Створення інформативного майданчика для конструктивного діалогу між представниками науки/освіти і виробничими компаніями з метою пошуку шляхів ефективного співробітництва між вищими навчальними закладами і бізнесом України, підвищення загального рівня професійного розвитку та популяризації наукової діяльності у сфері технологій виробництва лакофарбових матеріалів і покриттів.

Задачи

1. Консолідувати зусилля молоді та бізнесу для виявлення найбільш перспективних напрямків розвитку інноваційних та науково-практичних проектів у сфері виробництва ЛФМ
2. Підвищити рівень самоорганізації та професійної підготовки молодих фахівців у сфері технологій виробництва ЛФМ
3. Обмін досвідом між технічними фахівцями виробничих підприємств, молодими вченими і студентами для підвищення загального професійного рівня в галузі з виробництва ЛФМ

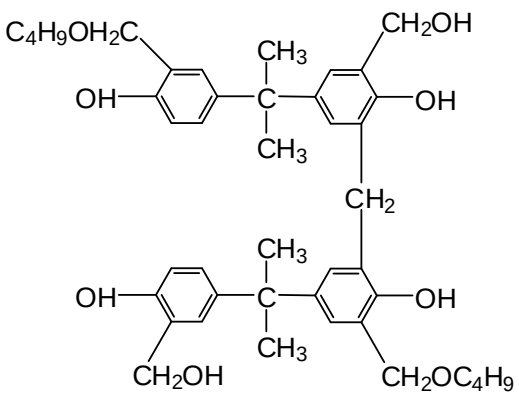
Синтез и свойства пленкообразующих на основе бисфенола и формальдегида

Большой интерес представляет получение пленкообразующих веществ на основе бисфенола (дифенилолпропана) разной модификации, что позволяет расширить области применения олигомеров и получить покрытия отверждаемые при комнатной температуре и пригодные для эксплуатации в атмосферных условиях различных климатических зон и некоторых агрессивных средах.

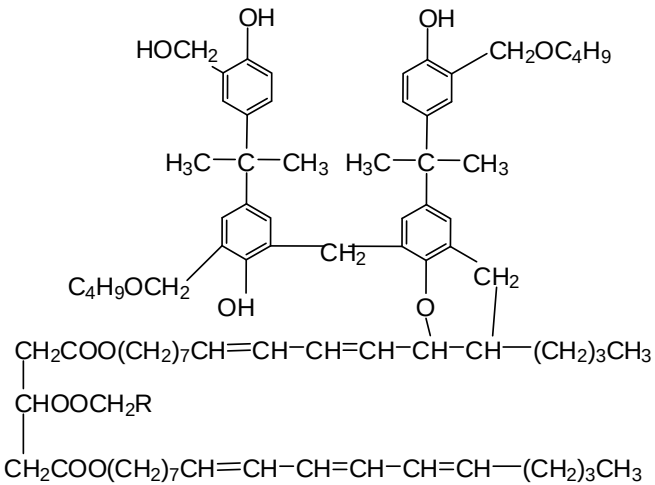
С экологической точки зрения дифенилолпропан (ДФП) является менее токсичным компонентом, чем фенол, для получения олигомерных продуктов, также ему присущи аналогичные химические свойства.

В отличие от фенола бисфенол является наиболее активным антиоксидантом, что позволяет получать на его основе пленкообразующие вещества с повышенной адгезией к металлической подложке, а также специальными антикоррозионными защитными свойствами.

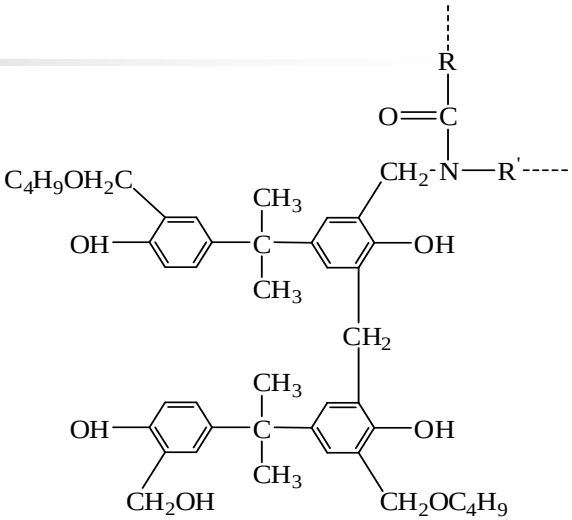
Синтез и свойства пленкообразующих на основе бисфенола и формальдегида



Бутанолизированные производные дифенилолпропан-формальдегидных олигомеров **(БДФО)**

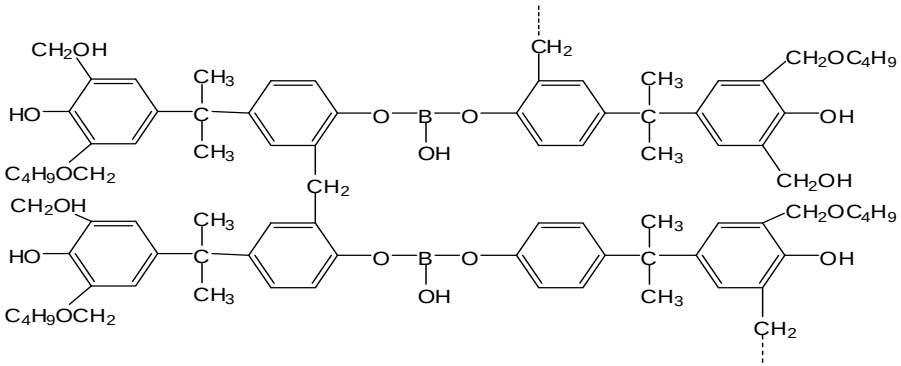


БДФО, модифицированные растительными маслами (до 5 %)



где R – $(CH_2)_4$; R′ - $(CH_2)_6$.

БДФО, модифицированные полиамидами (до 10%)



Борорганическая фенолформальдегидная смола (БФС)

Физико-механические свойства пленкообразующих на основе БДФО и БФС

№ п/п	Показатель	БДФО содержащий 2 масс.% масла	БДФО содержащий 5 масс.% полиамида	БФС содержащий 5 масс.% поливинилбутираля
1	Внешний вид	Прозрачная смола светло-желтого цвета		
2	Условная вязкость по ВЗ-246 с диаметром сопла , при (20±0,5)°С, сек	120	118	115
3	Массовая доля нелетучих веществ, %	59-60	65-67	70-72
4	Время полного отверждения покрытия при температуре (20±5)^{0}С, час	17-20	18-20	19-20
5	Эластичность пленки покрытия при изгибе, не больше, мм	1	1	1
6	Твердость пленки по маятниковому прибору М-3, усл. ед.	0,58	0,55	0,60
7	Адгезия пленки, не больше, баллы	1	1	1
8	Растворимость	В спиртах, ароматических углеводородах (толуоле, ксилоле)		

Термическая стабильность покрытий на основе БДФО и БФС

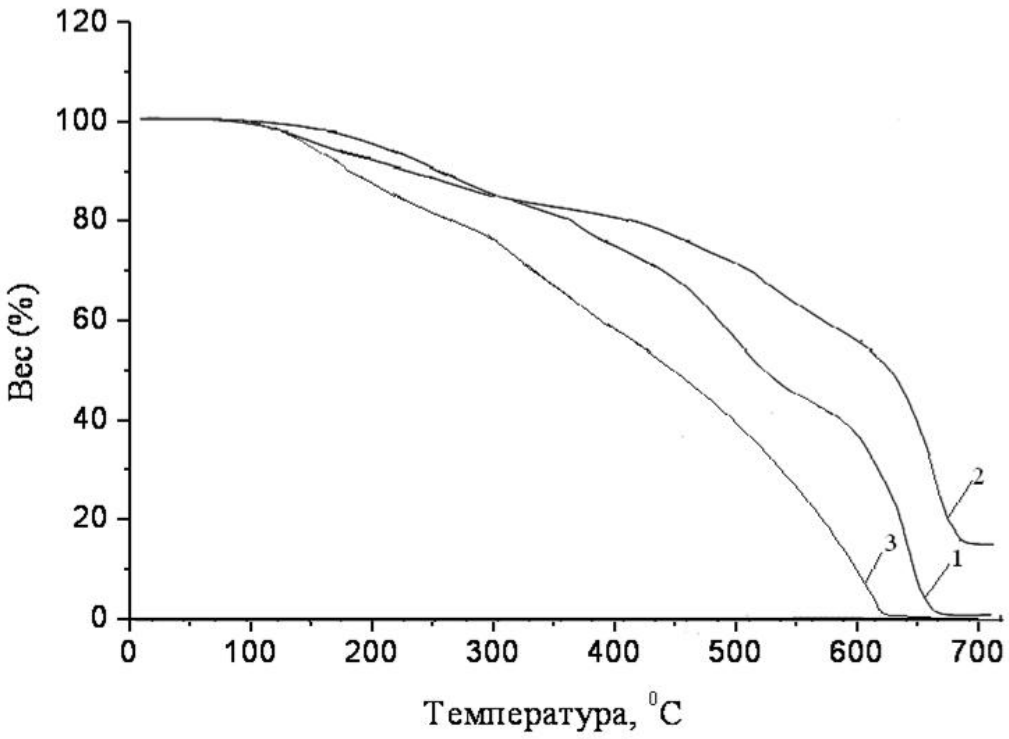


Рисунок 1 – Данные термогравиметрического анализа пленок покрытий на основе БФС (1), БФС, содержащей 2% кремнийорганической смолы Silikophen P80/X (2) и БДФО (3).

Антикоррозионные свойства покрытий на основе БДФО

Традиционно защита металлических конструкций – это многостадийный процесс, который включает в себя следующие стадии:

- подготовка поверхности механическим способом (шлифование шкуркой, песко- или дробеструйная обработка),
- нанесение слоя грунтовки (как правило большинство антикоррозионных грунтовок содержат в своем составе соединения на основе фосфатов) и
- формирование поверхностного слоя при использовании специальных ЛКМ на основе органоразбавляемых пленкообразующих (хлорированного ПВХ, полиуретанов, стирол-алкидных, эпокси-феноло-формальдегидных производных и т.д.).

Использование приведенного много стадийного процесса защиты металлических конструкций и сооружений, не всегда достаточно эффективный, при этом достаточно трудоемкий и технологически сложный.

Более перспективным принято считать применение для антикоррозионной защиты так называемых средств «Софеизации», на основе эпокси-фенольных производных. Защита поверхности происходит за счет особой проникающей способности и гидрофобности средства, а также высокой сплошности покрытия, благодаря высокой способности к смачиванию поверхности.

Средство способно вытеснять с микропор поверхности металла влагу и воздух, создавая таких образом пленку, защищающую поверхность от электролитической и подпленочной коррозии.

Антикоррозионные свойства покрытий на основе БДФО

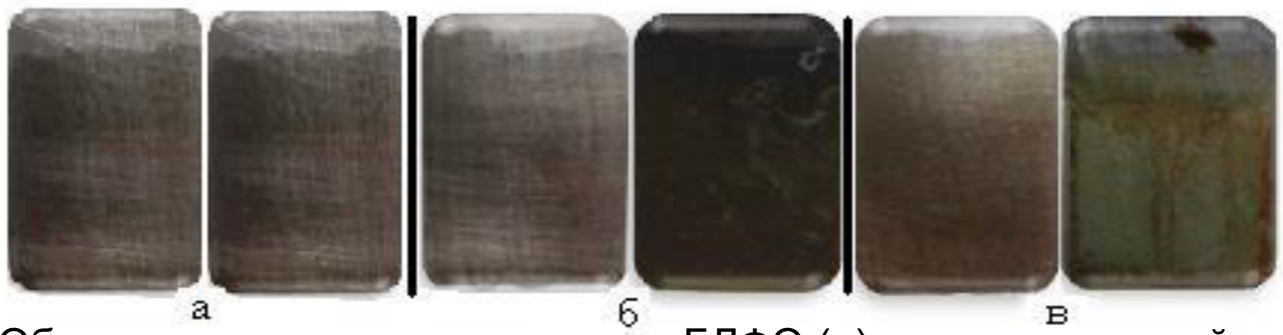


Рисунок 2 – Образцы с покрытиями на основе БДФО (а), стирол-алкидной смолы (б), уретан-алкидной смолы (в) до и после выдержки в 5% растворе NaOH.

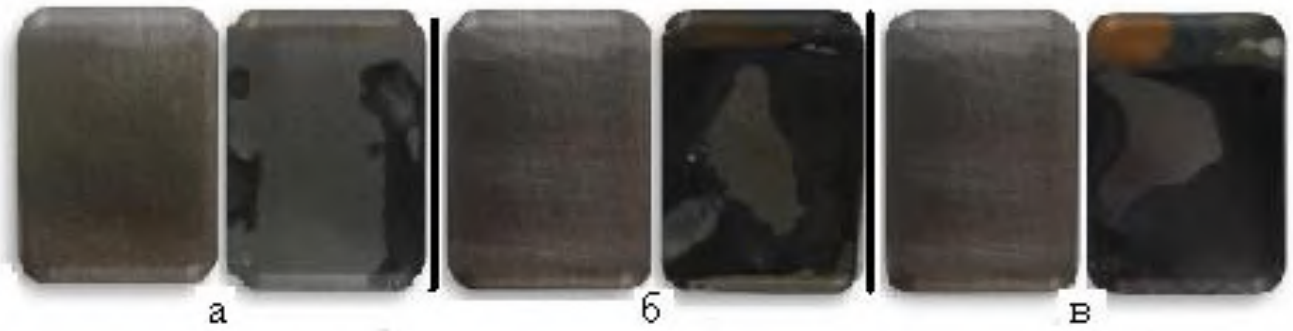


Рисунок 3 – Образцы с покрытиями на основе БДФО (а), стирол-алкидной смолы (б), уретан-алкидной смолы (в) до и после выдержки в 5% растворе H_2SO_4.

Антикоррозионные свойства покрытий на основе БДФО

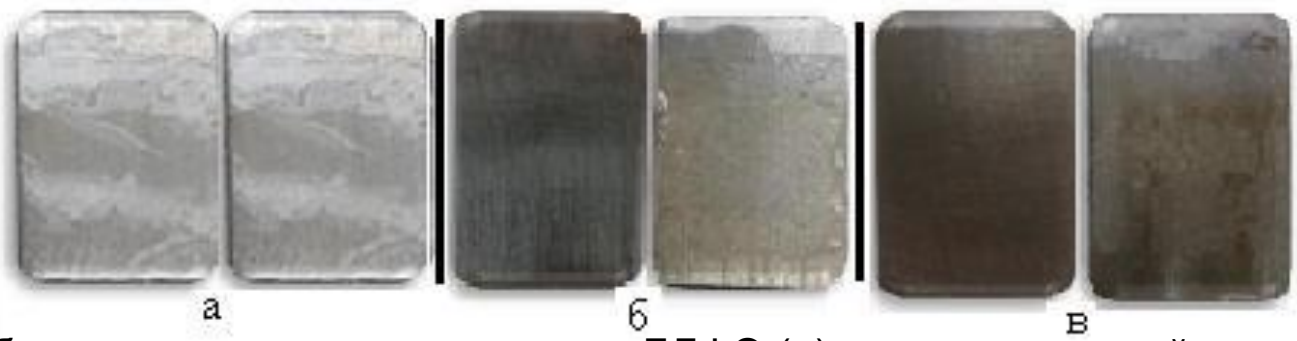


Рисунок 4 – Образцы с покрытиями на основе БДФО (а), стирол-алкидной смолы (б), уретан-алкидной смолы (в) до и после выдержки в 5% растворе NaCl.

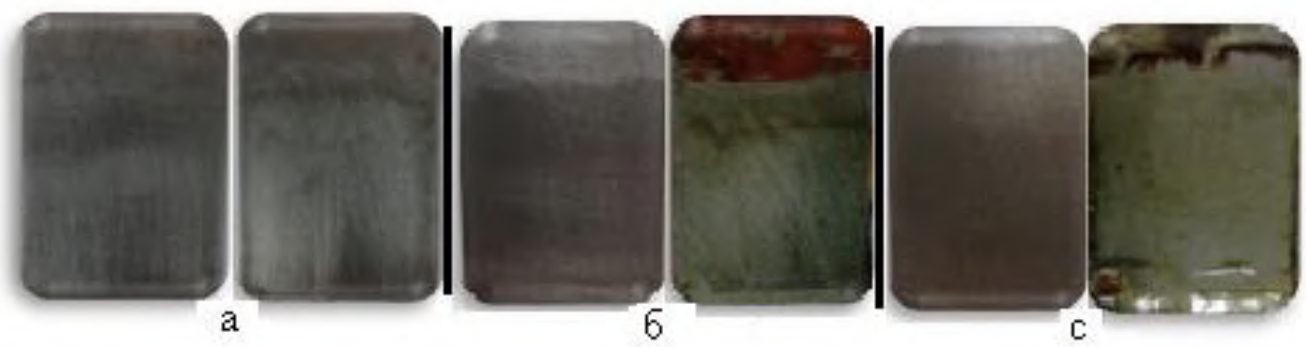


Рисунок 5 – Образцы с покрытиями на основе БДФО (а), стирол-алкидной смолы (б), уретан-алкидной смолы (в) до и после выдержки в подкисленном 5% растворе $CuSO_4$.

Антикоррозионные свойства покрытий на основе БДФО

Таким образом, разработанные пленкообразующие в сравнении с известными отечественными и зарубежные аналогами покрытия на основе БДФО и БФС экологически чистые, обладают более высокой термической стабильностью, что позволяет использовать их для получения термостойких и теплозащитных покрытий специального назначения.

В соответствии с ускоренными коррозионными исследованиями установлено, что покрытия на основе производных дифенилолпропана характеризуются хорошими барьерными и антикоррозионными свойствами при эксплуатации в атмосфере С4 (*для промышленных зон с прибрежной областью умеренной засоленностью и умеренным климатом*, в соответствии с классификацией ИСО 12944-2:1998) с прогнозированным сроком службы до 5 лет.

Перспективные пленкообразующие для декоративной отделки древесины

На протяжении многих десятилетий алкидные лакокрасочные материалы достаточно широко используются для защиты и декоративной отделки древесины и древесных материалов. Защита древесины и ее декорирование часто осуществляется при использовании «Лазурей». Лазурь для древесины предназначена для отделки новых, пропитанных антисептиком и механически обработанных поверхностей древесины, эксплуатируемых внутри помещений или в условиях атмосферных воздействий.

Лазури на основе органоразбавляемых алкидных пленкообразующих широко востребованы в мебельной промышленности, гражданском строительстве или быту, но основным их недостатком является большое содержание (до 45%) дорогостоящих и токсичных растворителей (уайт-спирит, сольвент), что значительно ограничивает область их применения внутри помещения.

Спиртовые лазури для древесины на основе бутанолизированных продуктов конденсации дифенилолпропана и формальдегида

Рисунок 6 – Внешний вид древесины покрытой спирторастворимыми лазурями, на основе бутанолизированных продуктов конденсации дифенилолпропана и формальдегида, соответствующих оттенков.

Расход лазури для тонировки древесины составляет 70-80 г/м^2, а при получении защитного покрытия с высоким блеском поверхности составляет 120-150 г/м^2.

Твердость покрытия 0,50-0,55 усл. ед., блеск 58-62%.

Водно-дисперсионные лазури для древесины

Основным пленкообразующим для разработки лазурей для древесины была также выбрана полиуретано-акриловая водная дисперсия, производства фирмы “DSM NeoResins” - NeoPac E 106.

Сосна

Дуб

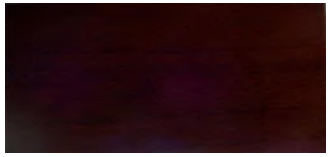
Каштан

Черешня

Орех

Махагон

Тик



Палисандр

Получение водно-дисперсионых лазурей для древесины осуществлялось путем подбора, смешения основных коллеровочных паст (желтая, красная, оранжевая и черная) и колерование лака под цвет (тон, оттенок) редких и ценных пород древесины.

Физико-механические показатели водно-дисперсионных «Лазурей» для древесины

Наименование показателя	Сосна	Дуб	Махагон	Орех	Каштан	Тик	Черешня	Палисандр
Теплостойкость пленки покрытия при 60 °С, баллы	5	5	5	5	5	5	5	5
Массовая доля нелетучих веществ, %	36	36	37,5	38	37,5	38	38	37,5
Твердость пленки по маятниковому прибору М-3, условные единицы	0,70	0,68	0,65	0,63	0,66	0,65	0,64	0,62
Адгезия пленки, баллы	1	1	1	1	1	1	1	1
Условная вязкость по вискозиметру ВЗ-4 с диаметром сопла 4мм (ВЗ-4), при температуре (20,0±0,5)°С, сек	98	96	97	98	98	97	98	99
Общее содержание пигментов, %	0,3	0,54	1,14	2	0,6	1,14	1,53	1,2
Количество слоев	1-2	1	1-2	1	1-2	1-2	1	1-2

Водно-дисперсионный лак для отделки мебельных заготовок

Физико-механические показатели лаков для отделки мебельных заготовок

Показатель	Лак ВД-АУ-11	Лак паркетный Remmers H1043C-30
Массовая доля нелетучих веществ, %	36	35
Условная вязкость по ВЗ 246 с диаметром сопла 4 мм, при (20±0,5)ºС, сек	80	60-80
Твердость пленки по маятниковому прибору М-3, усл. ед.	0.6	0,35
Теплостойкость пленки покрытия при 60°С, баллы	5	4
Адгезия пленки, баллы	1	1
Время высыхания от пыли, мин	15-20	15-20
Шлифование, ч.	1-1,5	1-2
Использование изделия, ч	24	24

Кафедра
химической технологии высокомолекулярных соединений

«ПЕРСПЕКТИВНІ ЛАКОФАРБОВІ МАТЕРІАЛИ І ПОКРИТТЯ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА»

І Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених і студентів

№ п/п	Учасники	Тема доповіді
1	Суворова Ю.А. (аспирант), Радченко Н.Г. (студент), Черваков О.В.	Синтез и свойства пленкообразующих на основе бисфенола и формальдегида
2	Суворова Ю.А.. (аспирант), Черваков О.В.	Термическая стабильность и антикоррозионные свойства фенольных смол на основе дифенилолпропана
3	Суворова Ю.А..(аспирант), Дигтяр В.В., Черваков О.В.	Перспективные пленкообразующие для декоративной отделки древесины
4	Мацука А.И. (студент), Суворова Ю.А.. (асп.), Черваков О.В.	Оптимизация состава теплозащитных покрытий специального назначения
5	Суворова Ю.А.(аспирант), Рябенко В.В.	Полимерные четвертичные основания как антисептики в составе водных ЛКМ
6	Мирошниченко Я. (студент), Гусак А.С. (студент), Герасименко К.О., Черваков О.В.	Синтез и применение эпоксидированных жиров растительного и животного происхождения в алкидных ЛКМ
7	Гусак Г.С. (студент), Герасименко К.О., Суворова Ю.О. Черваков О.В.	Нові комплексні гідрофобізуючі добавки для ЛФМ на водній основі
8	Бутенко М.А. (студент), Герасименко К.О., Черваков О.В.	Каталітична термоокисна очистка технічної жирової сировини
9	В.Г.Верещак (д.т.н.), Суворова Ю. А.. (ассистент), Черваков О.В.	Применение производных циркония в лакокрасочных покрытиях

Кафедра
химической технологии высокомолекулярных соединений

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !!!