

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»



ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ
Тезисы докладов 79-ой научно-технической конференции
профессорско-преподавательского состава, научных
сотрудников и аспирантов

2–6 февраля 2015 года

Минск 2015

УДК 547+661.7+60]:005.748(0.034)

ББК 24.23я73

Т 38

Технология органических веществ : тезисы 79-ой науч.-технич. конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов, Минск, 2–6 февраля 2015 г. [Электронный ресурс] / отв. за издание И. М. Жарский; УО «БГТУ». – Минск : БГТУ, 2015. – 66 с.

Сборник составлен по материалам докладов научно-технической конференции сотрудников Белорусского государственного технологического университета, которые являются отражением новейших достижений в области химической переработки древесины, а именно совершенствования технологий производства бумаги и картона, топливных пеллет, фурановых смол, в области безопасности технологических процессов и производств, синтеза и использования новых соединений с биологической активностью и оригинальными свойствами для использования в пищевой, косметической, лакокрасочной, лекарственной промышленности, регулирования свойств пластических масс путем введения модификаторов, а также содержат вопросы биотехнологии и биоэкологии, сертификации продуктов, разработки и применения новых методов анализа веществ и материалов.

Сборник предназначен для работников отраслей народного хозяйства, научных сотрудников, специализирующихся в соответствующих отраслях знаний, аспирантов и студентов ВУЗов.

Рецензенты: Прокопчук Н. Р., член-кор. НАН Беларуси,
д-р хим. наук, профессор;
Леонтьев В. Н., канд. хим. наук, доцент;
Черная Н. В., д-р техн. наук, профессор

Главный редактор

ректор, профессор И.М. Жарский

© УО «Белорусский государственный
технологический университет», 2015

УДК 579.66:620.197

Л.И. Антоновская, канд. биол. наук, ассист.;
Н.А. Белясова, канд. биол. наук, доц.
(БГТУ, г. Минск)

ПРЯМЫЕ И КОСВЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ МАТЕРИАЛОВ

Проблема биологического повреждения материалов охватывает буквально все области деятельности человека: промышленность, сельское хозяйство, быт. Биоповреждению подвергаются полимерные материалы, древесина, строительные конструкции, металлы и их сплавы, и другие материалы [1]. Наиболее перспективным способом защиты материалов от биоповреждения является химический (использование биоцидов).

Для оценки того, насколько надежно те или иные биоциды защищают материал от воздействия микроорганизмов, необходимы объективные методы.

Согласно литературным данным, все используемые в настоящее время методы оценки эффективности химической защиты материалов условно можно подразделить на две категории: прямые (определение выживаемости или оценка задержки роста микроорганизмов при инкубировании с биозащищенным материалом) и косвенные (оценка интенсивности метаболизма микроорганизмов в присутствии биозащищенного материала).

Чаще всего для оценки антимикробных свойств материалов используют прямые методы.

В результате проведенных нами исследований установлено, что методы данной категории (прямые) имеют существенные ограничения при испытании материалов, имеющих сложную геометрию поверхности, пористую структуру, прочно удерживающих биоцидные добавки, а также содержащих биоцидные вещества, различающиеся по молекулярной массе. Нами доказано, что эффективность химической защиты подобного рода материалов может быть оценена только косвенными методами, в которых учитывается изменение интенсивности метаболизма микроорганизмов, иммобилизованных на исследуемом материале и сохранивших жизнеспособность.

ЛИТЕРАТУРА

1 Микробиологическое разрушение материалов / В.Т. Ерофеев [и др.]; под общ. ред. В.Т. Ерофеева. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2008. – 128 с.

УДК 543.544.85:665.35

Д.С. Владыкина, ассист.;
К.П. Колногоров, канд. техн. наук, ст. преп.;
С.А. Ламоткин, канд. хим. наук, доц.
(БГТУ, г. Минск)

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДИК ВЫДЕЛЕНИЯ ЖИРНЫХ КИСЛОТ

Жирные кислоты, а также и их производные, находят широкое применение в различных отраслях промышленности. Натриевые и калиевые соли высших жирных кислот являются эффективными ПАВ. Различные производные жирных кислот, около 5%, применяются в качестве сиккативов, пластификаторов, технологических добавок в шинные резины. В пищевой промышленности жирные кислоты зарегистрированы в качестве пищевой добавки E570, как стабилизатор пены, глазирователь и пеногаситель.

В Республике Беларусь выпуск данной продукции на сегодняшний момент осуществляется в недостаточном объеме, в связи с этим целью данной работы провести анализ источников сырья и возможных методов реализации данного процесса. Анализ литературных данных показывает, что производство жирных кислот можно разделить на два основных направления: получение непосредственно из растительного масла и выделение жирных кислот из побочного продукта рафинации масла – соапстока.

Основными соапстоками белорусских предприятий являются подсолнечный и рапсовые соапстоки. Проведенный исследования показывают, что содержание влаги в подсолнечном соапстоке равняется от 40 до 60%, а содержание нейтрального жира 35-45% (из них 10-15% свободных жирных кислот). Первой стадией при переработке соапстоков является выделение общего жира методами высолки или центрифугирования, с последующим выделением жирных кислот разложением нейтрального жира серной кислотой или перегонкой под вакуумом.

Содержание в основных масличных культурах произрастающих в Беларуси рапса и льна ненасыщенных жирных кислот ω -6 и ω -3 порядка 45-70% позволяют рекомендовать их в качестве сырья для выделения данных ценных компонентов. Основными способами выделения являются: фракционирование с помощью мочевины; хроматографические методы разделения полиненасыщенных жирных кислот; разделение жирных кислот перегонкой под вакуумом; экстракция растворителями; дериватизация; кристаллизация.

УДК 574.64:543.428.4

Ш. Газерани Фарахани, асп.;
В.Н. Леонтьев, канд. хим. наук, доц., зав. кафедрой БТ и БЭ
(БГТУ, г. Минск)

**ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОСИНТЕЗИРУЮЩИХ
МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ РЕМЕДИАЦИИ ОБЪЕКТОВ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ
ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ**

В связи с быстрым развитием промышленности во всем мире усиливается загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами в масштабах, которые не свойственны природе. Поэтому возрастание их содержания в биосфере становится серьезной экологической проблемой современности.

Несмотря на то, что многие тяжелые металлы не являются необходимыми для растений, они могут ими активно поглощаться, накапливаться и по пищевым цепям поступать в организм человека. Опасность усугубляется еще и тем, что металлы обладают кумулятивным действием и сохраняют токсические свойства в течение длительного времени.

Тяжелые металлы влияют на электронный транспорт и фотосинтез, что приводит к замедлению роста растений, в том числе и водорослей – первичных продуцентов органического вещества в водоемах.

Фотосинтезирующие микроводоросли, такие как *Chlorella* и *Euglena*, не только эффективно реагируют на присутствие ионов тяжелых металлов в окружающей среде, но и способны накапливать значительное их количество. При концентрации солей тяжелых металлов 10^{-4} – 10^{-3} М они способны замещать Mg^{2+} в молекуле хлорофилла, изменяя тем самым электронные спектры поглощения [1]. Это явление может быть положено в основу метода детектирования загрязнения водных сред тяжелыми металлами.

В экспериментах *in vitro* мы наблюдали спектральные изменения при взаимодействии ионов металлов с хлорофиллом из *E. gracilis*. Дальнейшие исследования будут направлены на выяснения особенностей накопления солей тяжелых металлов клетками фотосинтезирующих организмов. Это позволит разработать эффективный способ биоремедиации водных сред, загрязненных тяжелыми металлами.

ЛИТЕРАТУРА

1 De Filippis, L.F. The effect of heavy metals on the absorption spectra of *Chlorella* cells and chlorophyll solutions / L.F. De Filippis // Zeitschrift Fuer Pflanzenphysiologie. – 1979. – Vol. 93, № 2. – P. 129–137.

УДК 633.521:577.21

Д.В. Галиновский, канд. биол. наук;
Т.А. Подвицкий, маг. биол. наук; Н.В. Анисимова, биол. наук
(ИГиЦ, г. Минск)
Н.А. Пыдюра; Г.Я. Баер, канд. биол. наук;
А.И. Емец, д-р биол. наук; Я.В. Пирко, канд. биол. наук;
Я.Б. Блюм, академик
(ИПБиГ, г. Киев)
Л.В. Хотылева, академик;
А.В. Кильчевский, член-корреспондент,
(ИГиЦ, г. Минск)

ЭКСПРЕССИЯ ГЕНОВ ЦИТОСКЕЛЕТА И ЦЕЛЛЮЛОЗОСИНТЕЗИРУЮЩЕГО КОМПЛЕКСА КЛЕТКИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ВОЛОКОН ЛЬНА

Основным структурным компонентом льноволокна является целлюлоза, которая депонируется в клеточной стенке и во многом определяет физико-химические и технологические характеристики льноволокна. Цель работы – определить уровень экспрессии генов целлюлозосинтаз (*CesA1*, *CesA4*, *CesA7*, *CesA9*) и генов цитоскелета (актин и тубулин) в различных образцах льна, отличающихся по качеству волокна. Для исследования выбраны сорта льна-долгунца Блакіт и Ariane, служащие для получения высококачественного волокна, а также образцы льна крупносемянного Endress Olajlen и льна-прыгунца Dehiscens, которые не используются для этой цели. Экспрессию генов оценивали на стадии проростков и стадии быстрого роста.

У проростков всех исследованных образцов наиболее высокий уровень экспрессии отмечен для генов *CesA4* и *CesA7*, тогда как экспрессия гена *CesA9* оказалась на порядок ниже. Уровень экспрессии гена *CesA1* был самым низким (в несколько раз ниже *CesA9* и на несколько порядков ниже *CesA4* и *CesA7*). Подобное соотношение между уровнями экспрессии наблюдали на стадии быстрого роста при увеличении экспрессии генов *CesA4* и *CesA7*. Отмечено, что у льна-долгунца экспрессия генов *CesA4* и *CesA7*, продукты которых отвечают за формирование вторичной клеточной стенки, увеличивалась более чем на порядок, а у сортов, которые не дают качественное волокно – в 6-7 раз. Уровень экспрессии генов цитоскелета в целом оказался выше, чем генов целлюлозосинтаз как в проростках, так и в стебле на стадии быстрого роста у всех исследованных образцов.

И.В. Генюш, соиск.;
В.Ю. Кузьмицкая, студ.;
Н.А. Белясова, канд. биол. наук, доц.
(БГТУ, г. Минск)

ПОЛУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ УКСУСНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ

В настоящее время уксус является одним из незаменимых средств в быту. В первую очередь уксус известен как надежный консервант и ингредиент для приготовления пищи, однако он так же широко применяется в промышленности, медицине, косметологии. Сегодня потребители отдают предпочтение натуральному продукту в сравнении с уксусом, полученным путем химического синтеза. Целью работы стало выделение из объектов окружающей среды разнообразных уксуснокислых бактерий с высокой скоростью синтеза уксусной кислоты, чьи генетические детерминанты в последующем будут использованы для совершенствования промышленных продуцентов.

Получение чистых культур уксуснокислых бактерий, инкубирование и хранение бактерий осуществляли на полусинтетических плотных и жидких средах на основе минеральной среды Лойцянской [1] с использованием стандартных приемов. Определение содержания уксусной кислоты в 3-суточной культуральной жидкости (КЖ) проводили методом титрования 1н NaOH.

Уксуснокислые бактерии выделяли из винограда разных сортов, ягод, фруктов, цветов и различных продуктов питания. С использованием селективных условий и индикаторной меловой среды из 74 образцов в виде чистых культур получили 22 штамма бактерий, способных с относительно высокой эффективностью продуцировать уксусную кислоту.

Продуктивность отобранных бактерий колеблется от 1,5% до 5,0% в использованных (не оптимизированных) лабораторных условиях. Наиболее активными продуцентами уксусной кислоты можно считать штаммы Vin1, Vin3.3, S1. Один из изолятов (Vin3.3) существенно превосходит по продуктивности коллекционный промышленный штамм *Acetobacteraceti* №1.

ЛИТЕРАТУРА

1 Муратова, Е.И. Биотехнология органических кислот и белковых препаратов / Е.И. Муратова // Тамбов. – 2007. – С. 28.

УДК 666.972.16

А.В. Игнатенко, канд. биол. наук, доц.;
М.Н. Киричук, студ.
(БГТУ, г. Минск)

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД СЗАО «КВАРЦМЕЛПРОМ» И НАПРАВЛЕНИЙ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В соответствии с концепцией устойчивого развития Республики Беларусь, одним из основных направлений совершенствования промышленного производства является обеспечение экологической безопасности и использование отходов производства.

Одним из крупнотоннажных отходов карьера Хотиславский СЗАО «КварцМелПром» являются осадки отстойников очистных сооружений, которые не используются и вывозятся в отвалы.

Целью работы был анализ состава и свойств осадков, образующихся в карьере СЗАО «КварцМелПром», и оценки направлений их применения.

В качестве объекта исследования использовали песок, добываемый в карьерах предприятия; уплотнённый осадок после очистных сооружений; содержащий отработанный коагулянт-флокулянт, осадок после промывки песков; а также цементную смесь для приготовления бетонов.

Проведенный анализ химического состава образцов, включающий определение зольности, плотности, влажности, содержания меловых, глинистых частиц и органических веществ, а также оценка гранулометрического состава частиц осадков показали, что они не соответствуют требованиям СТБ 1727-2007 для производства ячеистых бетонов, но могут использоваться для производства модифицированных бетонов.

Основные направления применения осадков сточных вод СЗАО «КварцМелПром» могут быть связаны с их использованием при производстве модифицированных бетонов и очистке сточных вод от мелковзвешенных частиц перед их сбросом в р. Рита.

Анализ кинетики тепловыделения и прочности бетона, показал, что при подборе оптимальных соотношений песок: осадки полученный бетон по своим свойствам не уступает и даже превосходит по прочности образцы, приготовленные на песке по ГОСТ 8735-88.

Осадок, содержащий отработанный коагулянт-флокулянт может применяться для дополнительной очистки сточных вод от мелко-взвешенных частиц перед их сбросом в р. Рита.

УДК 615.322:543.05

Н.А. Коваленко, канд. хим. наук, доц.;
Г.Н. Супиченко, канд. хим. наук, ассист.;
В.Н. Леонтьев, канд. хим. наук, доц.
(БГТУ г. Минск);

А.В. Янцевич, канд. хим. наук, ст. науч. сотр.,
(ИБОХ НАН Беларуси, г. Минск)

ПРИМЕНЕНИЕ ТВЕРДОФАЗНОЙ ЭКСТРАКЦИИ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ПРЕПАРАТОВ ТРАВЫ ЗВЕРОБОЯ

Наиболее ценными биологически активными соединениями зверобоя продырявленного являются гиперин и его изомерные формы, проявляющие высокую противораковую и противовирусную фотодинамическую активность.

Анализ литературных данных и проведенные нами исследования показали, что различные способы выделения соединений диантронового ряда из травы зверобоя позволяют получать препараты с содержанием гиперина не более 5 мас. %.

Цель настоящей работы – повышение содержания гиперина в препаратах травы зверобоя с использованием твердофазной экстракции (ТФЭ).

Объекты исследования – экстракты воздушно-сухих образцов наземной части *Hypericum perforatum* L. (сорт Янтарь) из коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Экстракты получали с использованием двухфазной системы растворителей (хлороформ : этанол : вода в соотношении 8 : 10 : 10) и подвергали дальнейшей очистке по методике [1]. Содержание гиперина в экстрактах определяли методом электронной спектроскопии на приборе ПЭ-5400УФ.

Для повышения содержания гиперина в экстрактах зверобоя использовали ТФЭ-колодку Agilent SampliQC18. В качестве элюента использовали 80 %-ный этанол.

На основании анализа электронных спектров поглощения полученных фракций хроматографического разделения показано, что последовательное пропускание экстракта через 6 ТФЭ-колонок позволяют получить препарат зверобоя с содержанием гиперина не ниже 10 мас. %.

ЛИТЕРАТУРА

1 Влияние вида сырья и условий обработки на содержание гиперина в экстрактах травы зверобоя / Н.А. Коваленко [и др.] // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. - 2015. - №1. - С. 37-42.

УДК 633.2:581.19

А.Н. Никитенко, канд. тех. наук, ассист.; А.Ч. Шейко, студ.
(БГТУ, г. Минск) №

В.И. Домаш, канд. биол. наук, вед. науч. сотр., зав. сектором
(ГНУ «Институт экспериментальной ботаники» НАН Беларуси, г. Минск)

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ БЕЛКА ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР, РАЙОНИРОВАННЫХ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Направления современной селекции зерновых и зернобобовых культур отличаются смещением акцентов на высокую урожайность и устойчивость к болезням и уменьшением внимания к содержанию и составу белка. Однако количественный и качественный состав белка определяет пищевую ценность различных видов и сортов растений. Поэтому, целью работы – изучить биохимический состав белка и протеиногенных аминокислот зерновых и зернобобовых культур и определить предпочтительные сорта для изготовления пищевых продуктов и кормов для сельскохозяйственных животных.

Объектом исследования были: люпин желтый (Академический, БСХА-382, Быстрорастущий 4, Кастрьчник, Нарочанский), люпин узколистный (Немчиновский, Фрост, Данко, Купала), горох (Рамонский, Аист, Малиновка), овес (Буг, Лос-3, Немчиновский, Эрбграф, Эндскурт), яровой ячмень (Жодинский, Криница, Фаворит, Янка). Содержание белка определяли методом Кьельдаля, устанавливая количество общего азота и используя коэффициенты пересчета: 6,25 – для бобовых и 5,7 – для злаковых культур. Аминокислотный состав определяли на аминокислотном анализаторе «Аракус», выполняя ионообменное разделение при элюировании и последующей послеклоночной реакцией с нингидрином. Детектирование всех аминокислот, кроме пролина выполнялось фотометрическим детектором при 570 нм. Пролин детектировали на втором канале детектора при 440 нм.

Проведенные исследования показали, что среднее содержание белка в различных сортах люпина желтого составило 35,8%, люпина узколистного – 33,4%, гороха – 19,4%, ячменя – 12,6%, овса – 13,7% тогда, как суммарное содержание всех незаменимых аминокислот люпина желтого было на уровне 27,3 – 35,5%, люпина узколистного – 27,4 – 29,1%, гороха – 28,5 – 33,1%, ячменя – 29,4–31,7%, овса – 22,3% – 32,9%. Наилучшими по содержанию и составу белка среди сортов зерновых и зернобобовых культур являются сорта: для люпина желтого – Академический и Нарочанский; люпина узколистного – Немчиновский; гороха – Аист; ячменя ярового – Фаворит; овса – Лос-3, Немчиновский, Эрбграф.

УДК 637.143.2

И.В. Подорожная, магистр. техн. наук (ТООТ, г. Минск);
С.С. Ветохин, канд. физ.-мат. наук, доц. (БГТУ, г. Минск)

ИЗОТЕРМА СОРБЦИИ ВОДЫ В СУХОМ МОЛОКЕ

Контроль влажности материалов, обычно приводимый в стандартах на продукцию, используется для оценки устойчивости продукта при хранении, влияния на технологические свойства. Повышенная влажность материалов или продуктов приводит к их удорожанию и нередко применяется при фальсификации продукта.

Термин «активность воды», A_w был введен для характеристики влияния влаги на порчу продукта. Уменьшение «активности воды» замедляет все типы реакций порчи и рост микроорганизмов до тех пор, пока на определенном уровне все реакции останавливаются, кроме химического окисления липидов. Однако, клетки микроорганизмов не гибнут, хотя происходит прекращение жизнедеятельности.

Кривые, показывающие связь между содержанием влаги (масса воды, г/г сухого вещества) в пищевом продукте с активностью воды в нем при постоянной температуре, называются изотермами сорбции. Информация, которую они дают, полезна для характеристики процессов концентрирования и дегидратации, а также для оценки стабильности пищевого продукта.

Объектом исследований было выбрано отечественное сухое обезжиренное молоко (не более 1,5 % жирности); в качестве растворителя применяли воду дистиллированную и молоко стерилизованное 1,3% жирности.

Молоко является продуктом с высоким значением A_w , или продуктом с высокой влажностью, где достаточно свободной влаги для развития большинства микроорганизмов.

В работе получено, что по мере увеличения влажности сухого молока наблюдается быстрое изменение значения A_w , что говорит о наличии большого количества свободной влаги. При этом не имеет значения различия в значении A_w используемого растворителя (1,000 и в среднем 0,980 для дистиллированной воды и молока соответственно).

Полученные результаты согласуются с данными в отечественной и зарубежной литературе и могут быть использованы при контроле сушки молока.

И.В. Савосько, ассист.
(БГТУ, г. Минск)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 8-ОКСИХИНОЛИНА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ АЛЮМИНИЯ (III) СПЕКТРОФЛУОРИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Разработка методики спектрофлуориметрического определения Al (III) необходима для контроля его содержания в пищевых продуктах, так основным источником поступления алюминия в организм человека является пища и питьевая вода. Накапливаясь в человеческом организме, алюминий влияет на обмен веществ, в особенности минеральный, на функцию нервной системы.

Определение алюминия флуоресцентными методами анализа представляет особый интерес, поскольку позволяет предварительно с помощью экстракции концентрировать малые количества алюминия с использованием органических реагентов, а затем определять в концентрате люминесцентными методами количественное содержание элемента.

При выборе условий проведения исследований были:

- 1) Измерены спектры возбуждения и испускания 8-оксихинолина и его комплекса с алюминием (III), при различных значениях pH растворов в диапазоне от 2,5 до 8,5 с шагом 0,5 единиц;
- 2) Найдены оптимальные параметры для измерения спектров возбуждения, испускания и синхронных (установлены значения начальных и конечных длин волн монохроматоров регистрации и возбуждения);
- 3) Определены условия проведения экстракции окрашенных комплексов, значения степени извлечения данного комплекса, исследовано значение влияния кислотности растворов на степень экстрагирования;
- 4) Изучена возможность определения алюминия в присутствии мешающих ионов на модельных растворах (Fe(III), Cu, Zn, Ni, Ag).

Метод основан на том, что оксихинолинат алюминия количественно экстрагируется хлороформом в слабокислой среде (pH = 4,35 – 4,5), окрашивая хлороформный слой в желтый цвет. Значение pH среды поддерживается с помощью ацетатного буферного раствора. 8-оксихинолин образует с Al (III) в области pH 4,5–10 внутрикомплексное соединение $Al(C_9H_6ON)_3$. Люминесценцию экстрактов измеряют на спектрофлуориметре при длине волны испускания $\lambda=430$ нм.

УДК 543.421/.424:615.2

Е.С. Сапон, асп.; В.Г. Лугин, канд. хим. наук, доц.
(БГТУ, г. Минск)

ВАЛИДАЦИЯ МЕТОДИКИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ АМОКСИЦИЛЛИНА В ФАРМПРЕПАРАТАХ МЕТОДОМ ИК-ФУРЬЕ СПЕКТРОСКОПИИ

Разработка экспресс-методик, позволяющих провести как идентификацию, так и получить достоверные результаты количественного анализа, упрощает контроль качества лекарственных препаратов (ЛП). ИК-Фурье спектроскопия (ИКС), используемая в качестве основного фаркопейного метода идентификации, является перспективным методом количественного анализа.

Цель работы – экспериментальное доказать, что методика количественного анализа и контроля однородности дозирования амоксициллина в ЛП методом ИКС обеспечивает достоверные результаты. Объектами исследования выступали стандарт амоксициллина тригидрата (АТ) и четыре ЛП (таблица).

Исследования проводили с использованием ИК-Фурье спектрометра Nexus 670 в режиме пропускания. Образцы готовили в виде таблеток из КВг. Количественное определение АТ осуществляли по площади полосы поглощения N-H амидной группы при 1519 см^{-1} . Уравнение калибровочной кривой имеет вид: $y = 4,4567 \cdot x + 0,3102$ ($r^2 = 0,99$). Неопределенность результатов измерений $\Delta_{As} = 1,67\%$. В результате исследований подтверждена линейность в диапазоне применения методики от 0,5 до 1 мг. Свободный член в уравнении практически незначим, то есть вносит несущественный вклад в неопределенность результатов. При изучении прецизионности были установлены сходимость и повторяемость результатов. Правильность методики составила 0,05%, то есть систематическая составляющая неопределенности статистически неотличима от нуля. Специфичность количественного определения подтверждена методом ВЭЖХ (таблица). **Таблица – Результаты определения**

амоксициллина, мг

Наименование лекарственного препарата	ИКС	ВЭЖХ
Амоксициллин тригидрат (капсула) 500 мг	459,87	444,76
Оспамокс (таблетка) 1000 мг	1032,69	1056,52
Аугментин (таблетка) 500 мг	514,78	541,00
Амоксиклав (диспергируемая таблетка) 500 мг	493,43	489,57

Проведенные исследования показали пригодность ИКС для количественного анализа и контроля однородности дозирования амоксициллина в ЛП с минимальными затратами времени и средств.

УДК 664.83

Т.М. Шачек, канд. техн. наук, доц.;
Д.Е. Ивашко, магистр.;
З.Е. Егорова, канд. техн. наук, доц.
(БГТУ, г. Минск)

ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ И ВЫБОР СОРТА КОРНЕПЛОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОНЦЕНТРИРОВАННОГО СОКА ИЗ СВЕКЛЫ

Свекла является одной из основных овощных культур, выращиваемых в Республике Беларусь в промышленных масштабах: объемы производства составляют 60–75 тысяч т в год. В связи с этим актуальным является разработка и внедрение новых эффективных способов ее своевременной переработки, что позволит сократить экономические затраты и естественные потери, имеющие высокие показатели при длительном хранении корнеплодов. Свекольный концентрированный сок – это полуфабрикат, востребованный сегодня в различных отраслях пищевой промышленности, который широко применяется в качестве добавки, например, при производстве рыбной продукции и кондитерских изделий, благодаря своему интенсивному цвету и высокой пищевой ценности. Внедрение технологии его получения на отечественных предприятиях свидетельствует о необходимости проведения работ по выбору сортов корнеплодов, районированных в Республике Беларусь, для промышленной переработки свеклы на концентрированный сок, что и было целью данной работы.

Объектами исследования выступали образцы свеклы столовой сортов Бордо, Боро, Красный шар и Цилиндра урожая 2012–2013 годов. В свежесобранных корнеплодах определяли массовые доли сухих веществ, растворимых сухих веществ и сахаров, общую титруемую кислотность, рН и содержание бетанина. Для изучения влияния различных режимов подготовки свеклы (хранение, паровая очистка, бланширование мезги, выпаривание сока прямого отжима) на их химико-технологические характеристики в хранившихся корнеплодах и полуфабрикатах, полученных в лабораторных и производственных условиях, определяли массовую долю растворимых сухих веществ и содержание бетанина.

На основании анализа полученных экспериментальных данных для производства концентрированного сока из свеклы на отечественных предприятиях рекомендованы ботанические сорта корнеплодов, районированные в Республике Беларусь, – Бордо и Цилиндра.

С.Н. Шемет, магистрант;
Н.В. Брушко, студ.;
О.В. Стасевич, канд. хим. наук, доц.
(БГТУ, г. Минск)

ПОЛУЧЕНИЕ ОБОГАЩЕННОЙ ФРАКЦИИ ФЕРУЛОВОЙ КИСЛОТЫ ИЗ КОЖУРЫ КОРНЕПЛОДОВ СВЕКЛЫ

Получение биологически активных веществ в виде обогащенных фракций из растительного сырья является актуальным для Республики Беларусь, так как на основе выделенных субстанций возможно создание лекарственных средств и профилактических препаратов. Феруловая кислота является биологически активным соединением, содержащимся в кожуре корнеплодов свеклы белорусской селекции сорта «Веста» в количестве 374,88 мг/100 г сухого материала.

Цель исследования – получение обогащенной фракции феруловой кислоты из кожуры корнеплодов свеклы сорта «Веста» с применением экстракционного выделения и последующего обогащения фракции при помощи препаративной гель-хроматографии. Выделение феруловой кислоты из высушенного материала осуществляли этилацетатом, предварительно проводили щелочной (24 ч) с последующим кислотным гидролизом (3 ч). Полученный экстракт разделяли на геле Sephadex LH-20 с применением в качестве подвижной фазы 50%-ного водного этанола. Феруловую кислоту в обогащенной фракции определяли методом ВЭЖХ на хроматомасс-спектрометре «Waters» с диодно-матричным и масс-спектрометрическим детекторами [1]. Идентификацию на хроматограмме осуществляли по времени удержания 21,88 мин, которое совпадало со временем удержания стандартного образца (Sigma, США). Количественное определение осуществляли методом калибровочного графика, построенного по стандартным растворам. В результате было выявлено, что фракции, выходящие из колонки элюированием водным этанолом объемом 50–60 см³, содержат феруловую кислоту в концентрации 925,241 мкг/мл.

Таким образом, разработанный способ выделения феруловой кислоты из кожуры свеклы позволяет получать обогащенную фракцию феруловой кислоты с чистотой 17,79 % и выходом 22,82 % по отношению к сухому материалу.

ЛИТЕРАТУРА

1 Preparation of ferulic acid from agricultural wastes: it's improved extraction and purification / A. Tilay [et al.] // *Agricultural and food chemistry*. – 2008. – № 56. – P. 7644–7648.

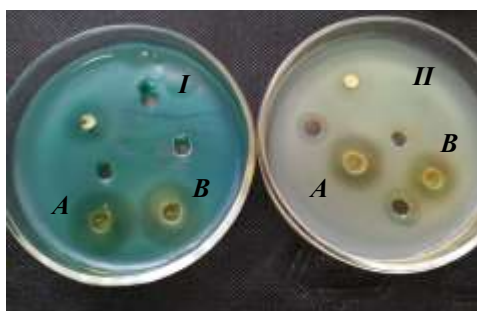
Х. М. Элькаиб, асп.;

В.Н. Леонтьев, канд. хим. наук, доц., зав. кафедрой БТ и БЭ
(БГТУ, г. Минск)

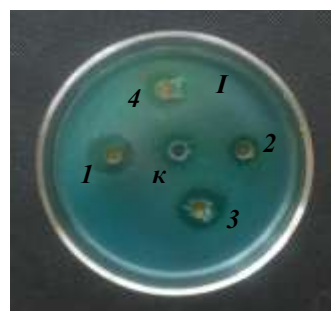
ИНГИБИРОВАНИЕ РОСТА БАКТЕРИЙ РОДА *PSEUDOMONAS* РАСТИТЕЛЬНЫМИ ЭКСТРАКТАМИ

Бактерии рода *Pseudomonas* играют ключевую роль в порче мяса убойных животных и птицы, яиц, молока и рыбы. Существуют различные способы защиты пищевых продуктов от контаминации, одним из которых является применение пряно-ароматических растений.

Цель настоящей работы – поиск растений, способных ингибировать рост бактерий *Ps. fluorescens* и *Ps. aeruginosa*, выделенных из испорченных белоксодержащих продуктов. Были использованы водные, спиртовые и хлороформенные экстракты следующих растений: тимьяна обыкновенного *Thymus vulgaris* L. (1), ромашки аптечной *Matricaria chamomilla* L. (2), шалфея лекарственного *Salvia officinalis* L. (3), ладанника шалфеелистного *Cistus salviifolius* L. (4) [1]. В качестве критерия эффективности выбрали размер зон ингибирования роста на чашках Петри с культурами клеток.



экстракты ладанника шалфеелистного:
A – водный; B – спиртовой



хлороформенные экстракты
растений

Рисунок – Ингибирование роста бактерий *Ps. fluorescens* (I) и *Ps. aeruginosa* (II)

Водные и спиртовые экстракты ладанника шалфеелистного с одинаковой эффективностью ингибировали рост бактерий *Ps. fluorescens* и *Ps. aeruginosa*. Хлороформенные экстракты всех вышеперечисленных растений незначительно ингибировали рост бактерий *Ps. fluorescens*. Полученные результаты свидетельствуют о том, что в качестве веществ, ингибирующих рост бактерий рода *Pseudomonas*, выступают гидрофильные соединения, а не гидрофобные.

ЛИТЕРАТУРА

1 Antibacterial activities of some plant extracts utilized in popular medicine in Palestine / В. Abu-Shanab [et al.] // Turkish Journal of Biology. – 2004. – Vol. 28, № 2. – P. 99–102.

УДК 579.67

А.Э. Эльхедми, асп.;

В.Н. Леонтьев, канд. хим. наук, доц., зав. кафедрой БТ и БЭ
(БГТУ, г. Минск)

ИНДУКЦИЯ ПРОФАГОВ К ЛИТИЧЕСКОМУ ЦИКЛУ ПОД ДЕЙСТВИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ

Целью исследования является поиск надежных и безопасных для организма человека способов защиты продуктов питания от воздействия микроорганизмов, в частности, поиск фагов, которые могут разрушать бактерии рода *Pseudomonas*. Это обусловлено тем, что основная причина порчи пищевых продуктов и большинства случаев пищевых заболеваний – это деятельность микроорганизмов. Микробиологическая порча является главной проблемой так называемых «портящихся продуктов» – свежих фруктов, овощей, мяса, птицы, молока и соков.

Одним из способов защиты от микробиологической порчи является использование фагов, предшественники которых – профаги.

Профаг – внутриклеточная неинфекционная форма бактериофага, характеризующаяся объединением ДНК фага и клетки-хозяина. Профаг непатогенен для бактериальной клетки и воспроизводится одновременно с ее хромосомой. В некоторых условиях может вызвать разрушение бактерий и привести к индукции литического цикла.

Но, как известно, лизогения – сложная форма вирусной инфекции у бактерий, при которой от момента заражения бактерий фагом до лизиса клетки проходит большое число клеточных поколений. Присутствие профага в бактерии, с одной стороны, губительно для нее, а с другой – делает ее иммунной к заражению гомологичным или близкородственным фагом. Частота перехода профага в инфекционное состояние (индукция профага) может быть увеличена рядом агентов (например, ультрафиолетовыми лучами). Поэтому необходимо подобрать определенные, наиболее вирулентные, фаги для борьбы с псевдомонадами [1].

В настоящей работе для индукции профагов использованы экстракты тимьяна, шалфея, ромашки и ладанника шалфеелистного. Показано, что водные и спиртовые экстракты шалфея и ладанника шалфеелистного оказались эффективными индукторами активации профага клетками-хозяевами.

ЛИТЕРАТУРА

1 Hagens, S. Application of bacteriophages for detection and control of food-borne pathogens / S. Hagens, M.J. Loessner // Applied Microbiology and Biotechnology. – 2007. – Vol. 76, № 3. – P. 513–519.

УДК 636.087.7:579.64

Е.Ф. Чернявская, мл. науч. сотр.;
Н.А. Белясова, канд. биол. наук, доц.;
В.Н. Леонтьев, канд. хим. наук, доц., зав. кафедрой БТ и БЭ;
С.В. Лебедева, студ.
(БГТУ, г. Минск)

ОТБОР КАРОТИНСИНТЕЗИРУЮЩИХ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Каротиноиды - это натуральные пигменты, применимые в качестве кормовых и пищевых добавок, фармацевтических ингредиентов и др.

Использование каротинсинтезирующих микроорганизмов (м/о) в качестве пробиотиков должно способствовать снижению себестоимости кормов и увеличению их пищевой ценности.

Цель работы: отобрать каротинсинтезирующие гомобиотические для кур м/о с пробиотическим потенциалом.

Выделение каротинсинтезирующих м/о осуществляли из проб помета цыплят разного возраста Смолевичской птицефабрики. Первичный отбор производили по способности образовывать окрашенные колонии. Для увеличения содержания пигментированных изолятов в пробах использовали элективный фактор – УФ-облучение.

В ходе исследования из 5 проб помета выделили более 30 изолятов пигментированных м/о, чье количественное содержание в пробах составляло не менее 10^2 КОЕ/г. Данное обстоятельство позволяет надеяться на то, что отобранные изоляты являются гомобиотическими для цыплят м/о. Среди них отобрали штаммы с наиболее интенсивной окраской.

Для качественного определения каротиноидов использовали метод, описанный Хандлом [1], повысив его чувствительность с помощью модификации: клетки перед экстракцией механически разрушали истиранием с Al_2O_3 ; спектры поглощения снимали в диапазоне длин волн 300-800 нм.

Установлено, что семь штаммов выделенных бактерий синтезируют пигменты, чьи максимумы поглощения находятся в диапазоне 400-500 нм. Это дает основание отнести данные бактерии к числу каротинсинтезирующих и использовать их далее для характеристики пробиотических свойств.

ЛИТЕРАТУРА

1 Carotenoids of *E. herbicola* and an *E. coli* HB101 strain carrying the *E. herbicola* carotenoid gene cluster/ B.S. Hundle [et al.] // Photochem Photobiol. – 1991. – Vol. 54. – P. 89-93.

**БАКТЕРИАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА КЕРАМИЧЕСКИХ МАСС
В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА МАЙОЛИКОВЫХ ИЗДЕЛИЙ
НА ОАО «БЕЛХУДОЖКЕРАМИКА»**

ОАО «Белхудожкерамика» является самым крупным производителем керамических изделий хозяйственно-бытового назначения в Республике Беларусь. Выпускаемая продукция достаточно долговечна, но нуждается в улучшении ее механической прочности. Для производства керамических изделий народных художественных промыслов на этом предприятии применяется глина белорусского месторождения «Гайдуковка». Исследуемая глина является легкоплавкой, дисперсной, умереннопластичной и среднечувствительной к сушке.

Цель работы заключалась в том, чтобы, используя бактериальную обработку, повысить качество глины белорусского месторождения «Гайдуковка» и готовых керамических изделий, полученных методом отливки из шликера и на гончарных кругах.

В первом случае для проведения эксперимента использовали формовочный шликер без добавления электролита влажностью 56-59%. Культуральная жидкость бактерий *Bacillus amyloliquefaciens* Г дозировалась исходя из расчета по сухой массе глинистого сырья: 1 мл на 100 г глины. Биообработанный керамический шликер выстаивали в цеху в течение 72 ч при температуре 28-30°C. Далее технологический процесс изготовления керамических изделий соответствовал производственному регламенту.

В результате бактериальной обработки керамического сырья за счет образования более плотной однородной структуры на 15-18% уменьшилось водопоглощение изделий, что указывает на повышение механической прочности.

Во втором случае при введении в гончарную массу влажностью 18 % культуральной жидкости бактерий *B. amyloliquefaciens* Г использовали ту же дозировку: 1 мл на 100 г глины (по сухому веществу). Биообработанную керамическую массу вылеживали в течение 6 суток при температуре цеха, после чего из нее изготавливали изделия на гончарном круге.

Установлено, что вылеживание глины с добавлением культуральной жидкости бактерий *B. amyloliquefaciens* Г ведет к увеличению пластичности керамической массы на 36 % и способствует более легкой и комфортной работе гончара на гончарном круге.

УДК 676.18

Е.К. Тимофеева, асп.; П.И. Письменский, мл. н. с., канд. техн. наук;
Е.М. Стрельчик, магистрант; Т.П. Шкирандо, ст. науч. сотр.;
Т.В. Соловьева, проф., д-р техн. наук (БГТУ, г. Минск)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОРОДНОГО СОСТАВА ЛИСТВЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ НА СВОЙСТВА ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ МАССЫ И ПОЛУЧЕННОЙ ИЗ НЕЕ БУМАГИ

Одним из направлений рационального использования природных ресурсов в целлюлозно-бумажной промышленности является получение полуфабрикатов высокого выхода, к числу которых относятся термомеханическая масса (ТММ). В связи с уменьшением запасов хвойной древесины возникает интерес в использовании более доступной и дешевой древесины лиственных пород. При проведении исследований для получения ТММ выбрали широко районированные на территории Республики Беларусь породы древесины – березу, осину и ольху.

ТММ получали из щепы каждой из пород, с пропариванием перед размолом и варьированием температуры в диапазоне 100–130°C. Установили, что для всех древесных пород увеличение температуры пропаривания интенсифицирует процесс размола, так как степень помола массы возрастает. Оптимальным явилась температура 120°C.

Размол осуществляли в две стадии. На первой стадии – в центробежном размалывающем аппарате (ЦРА) при скорости 130 об/мин в течении 60 мин. На второй стадии – в лабораторном размалывающем комплексе (ЛКР-1) при скорости 2000 об/мин (величина межножевого зазора 0,8 мм, продолжительность 5 мин). Между стадиями размола проводили пероксидную отбелку массы при концентрации 30% с расходом концентрированного реагента 10%. Установлено, что отбелка способствовала сокращению расхода энергии на размол с 3100–3300 кВт·ч/т до 2600–2700 и повышению степени помола массы на 15–18°ШР, причем для древесины осины показатели были наилучшими.

Исследования образцов бумаги, полученных из небеленой и беленой ТММ, показали, что пероксидная отбелка между стадиями размола позволяет существенно улучшить прочностные характеристики бумаги, например, сопротивление раздиранию увеличилось почти в 2 раза для каждой из пород, а для древесины осины еще больше с 80 до 192 кН. Степень белизны всех образцов увеличилась более чем на 30%.

Результаты проведенных исследований позволяют рекомендовать использование именно древесины осины при получении ТММ для внутреннего слоя картона для создаваемого производства на ОАО «Добрушская фабрика Герой труда».

УДК 674.815

Сычева Н.А., асп.;
И.А. Хмызов, доц., канд. техн. наук;
А.В. Молчан, соискатель; Т.А. Белодед, магистрант;
Т.В. Соловьева, проф., д-р техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МОДИФИКАЦИИ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТВЕРДОГО БИОТОПЛИВА

В настоящее время в результате широкого использования древесины сосны в деревообрабатывающих производствах образуются отходы, которые полностью утилизируются, в том числе и в виде твердого биотоплива(пеллеты). В то же время, учитывая все возрастающий спрос на пеллеты, возникла проблема дефицита сырья для их производства. Это вызвало необходимость использования малоценных насаждений мягколиственных пород древесины, таких как береза и ольха, которые являются быстрорастущими и сравнительно мало востребованными.

Проведенные исследования показали, что прочностные свойства пеллет, полученных из древесины лиственных пород, уступают пеллетам из традиционно используемой древесины сосны. С целью их повышения исходное древесное сырье модифицировали добавками белковой природы (альбумином, казеином, желатином) и крахмалсодержащими (крахмалом картофельным и кукурузным, крахмальной патокой) путем распыления через форсунки в шнеке подачи непосредственно перед гранулированием.

Анализ полученных результатов показал, что при обработке древесного сырья каждым из видов названных добавок с расходом 0,3–0,5% предел прочности при изгибе и сжатии пеллет и механическая прочность по показателю содержания древесной пыли при их истирании возрастает. При этом применение белковых клеев, особенно альбумина, более эффективно, чем крахмальных клейстеров. Механическая прочность по показателю содержания древесной пыли при истирании пеллет из древесины, модифицированной альбумином, составляет 0,35%.

Разработанную технологию модификации древесного сырья апробировали на производственной линии ГП «Беларусьторг» путем включения в технологический процесс участка приготовления альбумина. Проведенные испытания выпущенной опытной партии пеллет из модифицированной древесины показали полное соответствие их качества группе 1 по СТБ 2027, согласно которой влажность пеллет должна составлять не более 10%, зольность – не более 0,7%, содержание древесной пыли при истирании пеллет – не более 0,8%; теплотворная способность – не менее 17,5 МДж/кг.

УДК 674.815

¹А.В. Молчан, соискатель;¹И.А. Хмызов, доц., канд. техн. наук;¹Сычева Н.А., асп.;²Куземкин Д.В., канд. техн. наук, главный технолог;¹Т.В. Соловьева, проф., д-р техн. наук(БГТУ, г. Минск, ²ОАО «Речицадрев», г. Речица)

ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ТВЕРДОГО БИОТОПЛИВА

Из всего многообразия различных видов древесной биомассы наибольшее практическое значение для производства твердого биотоплива (пеллет) имеют отходы стволовой древесины. При этом кора и древесная зелень различных пород может рассматриваться как резервный ресурс в условиях сокращения традиционно используемых мягких отходов древесины сосны.

Пеллеты, полученные из древесной биомассы в виде коры и зелени, имеют повышенную зольность – 2,0–3,5% и недостаточно высокую механическую прочность по показателю содержания древесной пыли при истирании пеллет – 5,0–6,5%, что соответствует лишь 3-й группе качества по СТБ 2027.

На основании проведенных исследований установлено, что для получения пеллет высшего качества, соответствующего требованиям качества 1-й группы, следует учитывать специфические особенности каждого вида древесной биомассы – структуры их анатомических элементов, химического состава, размеров и формы частиц. Для этого необходим комплексный подход к решению поставленной задачи, включающий ряд взаимосвязанных технологических операций, таких как комбинирование различных пород мягких отходов стволовой древесины, коры, древесной зелени; сортирование измельченного древесного сырья с выделением низкозольной фракции, пригодной для получения пеллет.

В результате проведенных исследований по установлению влияния свойств древесного сырья различных пород и видов на показатели качества пеллет установлено, что частицы древесной биомассы с размерами от 0,5 до 2 мм и зольностью 0,4–0,7% позволяют получать пеллеты, отвечающие требованиям группы 1 по СТБ 2027. При этом механическая прочность по показателю содержания древесной пыли при истирании пеллет составляет не более 0,8%. Это доказывает целесообразность включения в состав исходного сырья кору и древесную зелень с целью расширения сырьевой базы для производства пеллет.

УДК 676.226:678.7

Н. В. Жолнерович, канд. техн. наук, доц.;
И.В. Николайчик, асп.; А.И. Ладутько, маг.;
Н.В. Черная, д-р. техн. наук, проф. (БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ ВИДА ВОЛОКНИСТОГО ПОЛУФАБРИКАТА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ ОЛИГОМЕРОВ

В настоящее время стремление производителей к увеличению в композиции бумаги количества вторичного волокна, древесной массы и минеральных наполнителей, приводящее к ухудшению механических свойств готовой продукции, вызывает необходимость применения новых вспомогательных химикатов. Практический интерес представляют модифицированные карбамидоформальдегидные олигомеры (КФО), оказывающих влияние на изменение комплекса структурно-механических, гидрофобных, оптических и других свойств бумаги, а также улучшающих процесс формования.

Для изучения влияния модифицированных КФО на изменение свойств бумаги в лабораторных условиях были изготовлены образцы бумаги массой 80 г/м^2 из целлюлозы беленой сульфатной хвойной и термомеханической массы (ТММ). Проклеивающая композиция включала катионный крахмал (0,2% от а.с.в) и алкилкетендимеровую эмульсию (0,16% от а.с.в.). Дозирование 1%-ного рабочего раствора модифицированного КФО осуществлялось после дозирования вышеуказанных компонентов. Изготовление образцов бумаги осуществлялось на листоотливном аппарате «Rapid-Ketten» (Германия) в соответствии со стандартной методикой.

Установлено, что применение олигомера не оказывает влияния на изменение гидрофобных свойства образцов бумаги. Получено, что с увеличением расхода КФО в композиции бумаги, изготовленной из целлюлозы, разрывная длина возрастает до 10 км, поглощение энергии при разрыве до 150 Дж/м^2 . Однако совместное использование исследуемых КФО в сочетании с проклеивающими веществами приводит к незначительному изменению физико-механических свойств бумаги, что вероятно связано со снижением эффективности действия КФО в присутствии других функциональных химикатов. Кроме того, результаты исследований показали отличие между образцами бумаги, изготовленные из целлюлозой и ТММ, выраженное в достигаемых значениях разрывной длины 10 км и 4 км соответственно. Это обусловлено видом используемого волокнистого сырья.

Таким образом, эффективность применения модифицированного КФО зависит от его содержания в композиции бумажной массы, вида волокнистого полуфабриката и наличия других функциональных химикатов.

УДК 676.252.336:678.744.322

Н.В. Жолнерович, канд. техн. наук, доц.; И.В. Николайчик, асп;
Н.В. Черная, д-р. техн. наук, проф.,
(БГТУ, г. Минск)

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БУМАЖНОЙ МАССЫ В ПРИСУТСТВИИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ ОЛИГОМЕРОВ

В настоящее время карбамидоформальдегидные олигомеры (КФО) находят ограниченное применение в целлюлозно-бумажном производстве по причине недостаточной растворимости в воде и невысокой адгезионной прочности. Устранить указанные недостатки смол и повысить эффективность их применения при подготовке бумажной массы возможно путем модификации данных полимеров. Кроме того, рациональное использование новых модифицированных КФО базируется на знании изменения электрокинетических свойств бумажной массы, способствует повышению функциональных свойств бумаги и улучшению процесса ее формования.

Об изменении электрокинетических свойств бумажной массы из 100% макулатуры судили по величине ζ -потенциала волокон и ионной потребности водно-волоконистой суспензии. Определение указанных параметров осуществлялось на анализаторе заряда волокон FPA и анализаторе заряда частиц CAS (AFG Analytic GmbH, Германия).

Установлено, что при увеличении содержания модификатора в композиции олигомеров электроотрицательность волокон снижается, о чем свидетельствует повышение значений ζ -потенциала. К изоэлектрическому состоянию стремится система с содержанием модифицированного КФО 0,5% от а.с.в., ζ -потенциал волокон достигает значения $-9,25$ мВ, катионная потребность – 51,9 мл/л. Приближение системы к изоэлектрическому состоянию способствует повышению удержания мелкого волокна в структуре бумаги. Однако в этом случае наблюдается замедление скорости обезвоживания бумажной массы в начальный момент времени, что улучшает просвет бумаги.

Таким образом, исследовано влияние модифицированных КФО на изменение электрокинетического потенциала волокон и катионной потребности бумажной массы. Показана взаимосвязь электрокинетических свойств с эффективностью обезвоживания бумажной массы и степенью удержания компонентов при формовании бумажного полотна. Установлено, что приближение заряда волокон к изоэлектрическому состоянию в присутствии модифицированных КФО позволяет повысить эффективность формования бумажного полотна и удержания мелкого волокна в структуре бумаги.

В.Е. Амельченко
(ОАО «Гомельский жировой комбинат»)
В.С. Болтовский, д-р. техн. наук, проф.
(БГТУ, г. Минск)

ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННАЯ АПРОБАЦИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТУАЛЕТНОГО КОСМЕТИЧЕСКОГО МЫЛА С УЛУЧШЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ

На основании выполненных ранее результатов исследований показана эффективность получения косметического туалетного мыла с использованием пропиленгликолевых экстрактов ромашки перечной и мяты аптечной в смеси с измельченным и проэкстрагированным сырьем и определены параметры процесса экстракции и количество вводимого в мыло экстракта.

Разработан технологический процесс получения таких экстрактов и введения их мыльную стружку.

Получены опытно-промышленные партии туалетного мыла с указанными экстрактами в количестве по 120 кг.

Определены стандартные показатели полученных образцов мыла:

Показатель	По ГОСТ 28546	Образцы мыла	
		с экстрактом ромашки	с экстрактом мяты
Качественное число, г, не менее	74	74	74
Массовая доля содопродуктов в пересчете на Na ₂ O, %, не более	0,22	0,096	0,092
Температура застывания жирных кислот, выделенных из мыла (титр), °С	35–41	40,2	40,2
Массовая доля хлористого натрия, % не более	0,7	0,32	0,31
Первоначальный объем пены, см ³ , не менее	320	370	372

Методом 743 Rancimat определена окислительная устойчивость полученных образцов, которая в 1,25 и 2 раза раз выше для мыла с экстрактом ромашки и мяты соответственно по сравнению с мылом, полученным без добавления экстрактов, что повышает прогнозируемый срок их годности.

Результаты анализов свидетельствуют о более высоких потребительских свойствах косметического туалетного мыла, полученного с использованием пропиленгликолевых экстрактов ромашки перечной и мяты аптечной в смеси с измельченным и проэкстрагированным сырьем.

УДК 661.185:687.552

Г.Г. Эмелло, канд. техн. наук, доц.;
 Ж.В. Бондаренко, канд. техн. наук, доц.;
 В.А. Герасимович, студ.; Т.В. Харлан, студ.,
 (БГТУ, г. Минск)

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ПРЕПАРАТОВ ПАВ ZETESOL ZN И ZETESOL MG

Препараты ПАВ группы ZETESOL применяются при производстве косметических средств. Их состав представлен в таблице.

Таблица – Состав препаратов ПАВ

Наименование ингредиента	Содержание ингредиента, %	
	ZETESOL ZN	ZETESOL MG
Лаурет сульфат металла	25,00	50,00
Лаурет-3	1,00	5,00
Сульфат металла	0,30	2,00
Феноксиэтанол	–	0,15
Вода	73,70	42,85

Данные препараты не являются индивидуальными ПАВ, их свойства не представлены в специальной литературе и требуют детального изучения. Целью данной работы явилось изучение поверхностно-активных, электрических и оптических свойств водных растворов ZETESOL ZN и ZETESOL MG.

Установлено, что поверхностно-активные свойства истинных растворов двух препаратов ПАВ близки. Это закономерно, т. к. они определяются свойствами поверхностно-активного аниона – $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{OSO}_3^-$, который одинаков для обеих систем.

Кондуктометрическим методом определено, что электропроводность находится в прямой зависимости от количества сульфата металла в истинных растворах препаратов, а в коллоидных растворах также и от подвижности анионных мицелл. При равных концентрациях ПАВ в растворе препарат ZETESOL MG ведет себя как более сильный электролит по сравнению с ZETESOL ZN.

Изучение оптических свойств показало, что присутствующие примеси оказывают положительное влияние на мицеллообразование в изученных системах: молекулы лаурет-3 и феноксиэтанола адсорбируются на поверхности мицелл, уменьшают силы их электростатического отталкивания (электростатический фактор стабилизации), а ионы сульфатов металлов уменьшают гидратацию ионов ПАВ, что способствует процессу агрегирования. Поэтому при незначительных отклонениях в критических концентрациях мицеллообразования ассоциация поверхностно-активных ионов в мицеллы протекает более активно в коллоидных растворах препарата ZETESOL MG.

УДК 676.16:677.494.745.32

П. А. Чубис, канд. техн. наук, ст. преп.;
Е. П. Шишаков, канд. техн. наук, вед. науч. сотр.;
С. И. Шпак, канд. техн. наук, доцент; В. В. Коваль, магистрант
(БГТУ, г. Минск)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО СОСТАВА МЕШОЧНОЙ БУМАГИ НА ЕЕ СВОЙСТВА

В настоящее время ведущими мировыми производителями бумаги выпускается свыше 2 млн. тонн в год мешочной бумаги. При этом около 87% из приведенного объема занимает продукция, полученная из дорогостоящей небеленой сульфатной хвойной целлюлозы. В Республике Беларусь мешочная бумага выпускается в соответствии с ГОСТ 2228-81 «Бумага мешочная. Технические условия» (переиздан в 2004 г), согласно которому совместно с небеленой хвойной целлюлозой «при условии соответствия показателей бумаги требованиям настоящего стандарта допускается применение целлюлозы из лиственной древесины не более 10%». Многие отечественные предприятия для экономии первичного волокнистого полуфабриката производят бумагу в соответствии с техническими условиями и доводят долю вторичного волокнистого полуфабриката (макулатуры) в композиции мешочной бумаги до 30%. Однако и эта композиция на наш взгляд не соответствует оптимальной, так как существуют резервы по экономии первичного волокнистого сырья.

Целью работы являлось исследование влияния композиционного состава мешочной бумаги на ее свойства для определения возможности сокращения доли сульфатной хвойной небеленой целлюлозы в композиции. Задачами исследования были следующие: изготовить в лабораторных условиях образцы мешочной бумаги и исследовать их свойства; определить оптимальный композиционный состав мешочной бумаги, содержащей крафт-целлюлозу и частицы подвергнутого щелочному гидролизу полиакрилотрила (ПАН). В качестве объектов исследования были выбраны образцы мешочной бумаги массой 78 г/м^2 , полученные из крафт-целлюлозы повышенной прочности и макулатуры марки МС-6Б.

В результате исследований установлено, что с увеличением расхода ПАН-волокон от 0,05 до 0,20% от абс. сух. древ. прочность мешочной бумаги повышается на 25–28% (разрывная длина повысилась от 5700 до 7300 м), белизна снижается на 9,7%. При этом оптимальный композиционный состав мешочной бумаги, удовлетворяющей требованиям ГОСТ 2228-81 следующий: 43,3% – крафт-целлюлозы; 56,65% – макулатуры марки МС-6Б и 0,15% – полиакрилонитрила. При таком соотношении компонентов бумажной массы может быть достигнута 27%-ная экономия целлюлозы (с учетом годового выпуска мешочной бумаги 30 тыс. т экономия целлюлозы может достигать 8 тыс. т/год).

УДК 542.951.1:676.038.2

В. Л. Флейшер, канд. техн. наук, доц.; А. В. Гермась, асп.
(БГТУ, г. Минск)

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА АМИНОАМИДОВ АБИЕТИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Для гидрофобизации и упрочнения массовых и специальных видов бумаги и картона широко применяют вспомогательные химические вещества. Это позволяет придать готовой продукции комплекс физико-механических показателей качества (впитываемость при одностороннем смачивании, степень проклейки по штриховому методу, разрушающее усилие в сухом состоянии, разрывная длина и т. д.).

К таким принципиально новым веществам относится монозамещенный аминокамид, впервые полученный нами на основе абиетиновой кислоты и диэтилентриамина.

Цель работы – разработка условий синтеза продукта на основе абиетиновой кислоты и ДЭТА и определение его физико-химических свойств.

Взаимодействие абиетиновой кислоты с ДЭТА осуществляли при мольном соотношении абиетиновой кислоты и ДЭТА, равном 1,0 : 1,2 и температурах, близких к температуре кипения ДЭТА, – 190 и 210°C.

Спектры ЯМР ^1H и ^{13}C регистрировали на спектрометре AVANCE-500 фирмы Bruker-Biospin (рабочая частота 500,13 и 125,77 МГц для ядер ^1H и ^{13}C соответственно). Концентрация раствора составляла 2–5% в дейтеродихлороформе. Химические сдвиги определяли относительно внутреннего стандарта – ТМС. Присутствующие в спектре характеристические пики протонов при двойных связях в виде синглетов при 5,3 и 5,7 м. д. соответствуют протонам при С-7 и С-14 (1). Сигнал в виде синглета при 0,8 м. д. характерен для метильной группы при С-19. Дублет двух метильных групп в изопропильном фрагменте наблюдается при 1 м. д. Остальные сигналы в спектре соответствуют протонам предложенной структуры соединения.

Таким образом, химическое взаимодействие абиетиновой кислоты с диэтилентриамином при мольном соотношении 1,0 : 1,2 и температурах 190 и 210°C позволяет получить продукт с кислотным числом 55 и 18 мг КОН/г, температурой размягчения 24–26°C и 29–31°C соответственно, обладающий неограниченной смешиваемостью с водой и термической устойчивостью до температуры 300°C. Этот продукт может использоваться в качестве функционального вещества, способного придать бумаге и картону определенную степень гидрофобности и улучшить прочностные показатели.

УДК 676.014.42

Т.О. Щербакова, асп.;

Н.В. Черная, д-р техн. наук, проф.;

Н.В. Жолнерович, канд. техн. наук, доц. (БГТУ, г. Минск)

**ВЛИЯНИЕ ВИДА ВОЛОКНИСТОГО СЫРЬЯ
НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ
НАПОЛНИТЕЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ БУМАГИ**

В композиции бумаги широко применяют разные природные (минеральные) наполнители (мел, каолин, бланфикс, гипс и др.). Их использование позволяет заменить часть дефицитного первичного волокнистого сырья (целлюлозы) и придать полученной бумаге высокие печатные свойства. Однако неоднородные и крупнодисперсные частицы природных наполнителей не способны равномерно распределяться и прочно фиксироваться на поверхности волокон.

Замена природных наполнителей на однородные высокодисперсные (сульфат бария и кальция), полученные путем химического взаимодействия гидроксида бария (гидроксида кальция) и сульфата натрия, по нашему мнению, позволяет сместить процесс наполнения из традиционного режима гомокоагуляции в более эффективный режим гетероадагуляции, который сопровождается равномерным распределением и прочной фиксацией частиц наполнителя на поверхности волокон, следствием этого является сохранение первоначальной прочности бумажного листа.

Цель работы – изучение влияния вида волокнистого сырья (целлюлозы и макулатуры) на эффективность применения синтетических наполнителей в композиции бумаги.

Наполнение 1%-ной волокнистой суспензии: на стадии роспуска вводят в волокнистую суспензию 10%-ный раствор первого компонента, а на стадии размола – второй компонент. После наполнения бумажной массы в нее вводят электролит (сульфат алюминия), а далее проклеивают бумажную массу веществами ТМ и АКД. Показано, что снижение размера частиц наполнителя от 1,50–2,00 мкм до 0,52–0,60 мкм – для сульфата бария и от 1,00–5,00 мкм до 0,62–1,60 мкм – для сульфата кальция позволяет провести процесс наполнения в режиме гетероадагуляции. Использование в композиции бумаги сульфата алюминия и клея АКД увеличивают гидрофобность (менее 20 г/м²). Таким образом, установленные зависимости могут быть использованы для разработки практических рекомендаций по изготовлению конкретного вида бумаги в зависимости от вида перерабатываемого волокнистого сырья.

УДК 674.617-41

Е.П. Шишаков, канд. техн. наук, ст. науч. сотр.;
 С.И. Шпак, канд. техн. наук, доц.;
 П.А. Чубис, канд. техн. наук, ст. преп.;
 М.О. Шевчук, канд. техн. наук, доц.
 (БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ КАТАЛИЗАТОРОВ ОТВЕРЖДЕНИЯ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ

Одной из главных проблем при производстве древесностружечных плит и фанеры является содержание свободного формальдегида в них. Наиболее эффективный способ его снижения – это уменьшение доли формальдегидного компонента в реакционной смеси. Однако уменьшение содержания формальдегида в готовом связующем приводит к ухудшению физико-механических характеристик плит и фанеры, их водостойкости и замедлению процесса прессования вследствие уменьшения эффективности действия катализатора отверждения в составе клеевой смеси. Поэтому целью работы является подбор эффективных катализаторов для отверждения малотоксичных карбамидоформальдегидных смол.

В качестве эффективных катализаторов отверждения были выбраны алюмоаммонийные квасцы и полиметаллический комплекс, а в качестве катализатора сравнения – хлористый аммоний. Критериями эффективности выбраны время желатинизации при 100°C и условная вязкость по ВЗ-4. При одинаковом расходе данных катализаторов наибольшую эффективность показал полиметаллический комплекс, применение которого позволило снизить время желатинизации смолы КФ-МТ-15 при 100°C на 48%. В таблице приведены данные о влиянии катализаторов на условную вязкость смолы при разных расходах катализаторов.

Время, мин.	Катализатор отверждения и его расход			
	NH ₄ Cl, 1%	AlNH ₄ (SO ₄) ₂ , 1%	ПМК, 0,25%	ПМК, 0,5%
Условная вязкость по ВЗ-4, с				
0	105	105	105	105
10	105	115	102	102
60	115	115	115	115
130	125	125	130	165
180	128	135	150	210
250	135	210	160	300

Как видно из таблицы, катализатор ПМК с расходом 0,25% не снижает жизнеспособность связующего, что говорит о перспективности его применения при производстве древесностружечных плит и фанеры.

УДК 663.551

М. А. Зильберглейт, д-р хим. наук, проф. ;
М. О. Шевчук, канд. техн. наук, доц.
Е. П. Шишаков, канд. техн. наук, ст. науч. сотр. ;
С. И. Шпак, канд. техн. наук, доц. ;
С. В. Нестерова, канд. хим. наук, ассист.
(БГТУ, г. Минск)

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СПИРТА-СЫРЦА ПРИ ПОМОЩИ ДИАГРАММ СОСТАВ-СВОЙСТВА

В настоящий момент небольшие спиртзаводы СНГ не имеют хроматографического оборудования, и при периодической перегонке контроль качества продукции (спирта-сырца) ведется по температурам начала и конца кипения фракции. Для оперативного контроля количественного состава трех компонентных смесей необходимо измерить два или более свойств смеси. Из возможных вариантов выбираются самые простые, экспрессные и дешевые. На измерении указанных свойств для смесей известного состава строятся соответствующие изолинии на диаграмме состав-свойство. Состав смесей на такой диаграмме определяется в точке пересечения соответствующих изолиний. В эксперименте исследовали свойство 3-х компонентной системы, состоящей из этанола, воды и модели сивушного масла, представленной смесью 50% изоамилового, 25% изобутилового и 25% бутилового спиртов. В качестве физических свойств, характеризующих смесь – показатель преломления плотность и поверхностное натяжение. Концентрационные пределы смеси выбирались нами как можно ближе к свойствам спирта-сырца [1].

В качестве модели использовался полином третьей степени. Для этого используют диаграмму состав-свойство на которую нанесены соответствующие $\{g,n\}$ решетки [2]. Получены адекватные математические модели (диаграммы), позволяющие определить состав спирта-сырца измерив всего три физические константы: плотность, показатель преломления, поверхностное натяжение

Проверка одной из точек плана показала, что погрешность результатов с составом исходной смеси не превышает 3% отн. для содержания этанола и 7% отн. для содержания сивушного масла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цыганков, П. С. Брагоректификационные установки / П. С. Цыганков. – М.: Пищевая пром-сть, 1970. – 352 с.
2. Зедгинидзе, И.Г. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем / И. Г. Зедгинидзе. – М.: Наука, 1976. – 390 с.

УДК 633.12+631.92

В.Н. Клинецвич, магистрант; Е.А. Флюрик, канд. биол. наук
(БГТУ, г. Минск)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ ДЛЯ РЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ

Решение проблем защиты окружающей среды, в частности от загрязнения почв тяжелыми металлами (ТМ), невозможно без использования экологически ориентированных технологий очистки и восстановления почв. Одной из таких технологий является фиторемедиация (использование растений для восстановления загрязненных почв, воды и воздуха).

Целью нашей работы являлось изучение особенностей накопления ТМ гречихой посевной (*Fagopyrum esculentum* Moench) при ее культивировании на почвах с повышенным содержанием ТМ.

Элементы	Удельное содержание элемента, %			
	Образцы			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
O	31,49	34,36	37,00	29,84
Na	0,57	-	-	-
Mg	11,30	4,22	9,39	4,43
Si	0,61	26,86	-	6,81
P	7,74	1,37	5,84	1,28
S	1,62	-	1,10	1,91
Cl	3,00	-	1,64	-
K	30,82	6,30	28,39	3,38
Ca	12,45	9,55	16,41	28,09
Al	-	7,13	-	1,95
Fe	-	9,67	-	22,31
Pb	0,40	0,54	-	-
Co	-	-	0,23	-
Итого	100,00	100,00	100,00	100,00

Примечание: Образец № 1, 2 – соответственно наземная, корневая части растения (соль свинца), № 3, 4 – соответственно наземная, корневая части растения (соль кобальта)

По способности к аккумуляции ТМ выделяют две основные группы растений: 1) ТМ накапливаются, главным образом, в корневой системе; 2) ТМ накапливаются в надземных органах. Анализируя состав золы, полученной при сжигании растительной биомассы в муфельной печи при 600°C, можно сделать вывод о накоплении ТМ определенными частями растений.

Анализ образцов гречихи, выращенной на загрязненных ТМ почвах, проводили с помощью сканирующей электронной микроскопии с энергодисперсионным химическим анализом. По результатам анализа (таблица) можно сделать вывод, что гречиха накапливает ионы свинца и кобальта, при этом ионы кобальта аккумулируются в наземной части, а ионы свинца приблизительно равномерно распределяются между частями растения. Поглощение ионов ТМ из почвы способствует ее очищению и свидетельствует о возможности использования гречихи для фиторемедиации почв. Кроме того, проведенные на кафедре исследования показали, что полученную биомассу гречихи можно использовать для выделения биологически активных веществ, например, рутина.

УДК 582.688.3(043.3)

В.Ю. Тумаш, магистрант; Е.А. Флюрик, канд. биол. наук;
 Д.В. Гордей, канд. биол. наук; П.А. Буглак, студ.
 (БГТУ, г. Минск)

**ПОЛИФЕНОЛЬНЫЙ СОСТАВ ЛИСТЬЕВ ГОЛУБИКИ
 УЗКОЛИСТНОЙ (*VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT.)
 БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ**

С каждым годом возрастает интерес к новым источникам высококачественного, растительного сырья для использования в фармацевтической и многих других отраслях промышленности.

Целью исследования являлось установление качественного полифенольного состава листьев голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) для оценки возможности использования вида в качестве растительного сырья.

Объектами исследования являлись образцы листьев пяти перспективных в селекционном отношении форм голубики узколистной под условными цифровыми обозначениями 3, 12, 13, 20 и 24. Для возделывания растений использовалась площадь выработанного торфяного месторождения «Долбенишки» в ГЛХУ «Поставский лесхоз» (Шарковщинский район Витебской области). Средний образец листьев для анализа готовили путем срывания их из средней части молодых, активно развивающихся побегов 10–15 кустов. Для получения экстрактов листьев был использован метод повторной спиртовой экстракции. Были проведены качественные реакции на флавоноиды, а с помощью тонкослойной хроматографии вещества были идентифицированы в каждом из изучаемых образцов (таблица).

**Таблица – Качественный полифенольный состав листьев
 форм голубики узколистной**

Форма	Рутин	Глюкуронид кверцетина	Ксилозид кверцетина	Рамнозид кверцетина	5-OCH ₃ - кверцетин	Квер- цетин
3	+	+	–	–	–	–
12	+	+	+	+	–	+
13	+	+	+	–	–	–
20	+	+	–	–	+	–
24	+	+	+	–	+	+

Результаты исследования свидетельствуют о высокой неоднородности качественного полифенольного состава листьев изучавшегося формового разнообразия голубики узколистной. Из пяти изучавшихся форм голубики узколистной наибольшим богатством полифенольного состава характеризуются две формы – 12 и 24.

УДК 613.646:674.815

И.Т. Ермак, канд. биол. наук; А.К. Гармаза, канд. техн. наук;
В.Н. Босак, д-р с.-х. наук, проф.
(БГТУ, г. Минск)

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МИКРОКЛИМАТА НА УСЛОВИЯ ТРУДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Проводимая в последние годы в Республике Беларусь модернизация деревообрабатывающих предприятий с внедрением современных технологий способствует появлению новых вредных производственных факторов, характеризующих условия труда (монотонный труд, психофизиологические нагрузки, воздействие древесной пыли и химических веществ на уровне невысоких концентраций). Отдельным фактором, негативно влияющим на организм работников, является микроклимат в производственном помещении (температура, относительная влажность и скорость движения воздуха).

Исследованиями микроклимата в цехах производства древесностружечных плит на ОАО «Ивацевичдрев» установлено, что параметры микроклимата могут меняться на протяжении рабочей смены, быть различными на отдельных участках одного и того же цеха. Длительное воздействие на работающих в цеху людей неблагоприятных условий труда ухудшает самочувствие, снижает работоспособность на 5–15% и часто приводит к различным заболеваниям. Проведенные исследования выявили превышение параметров температуры (+3°C) и относительной влажности воздуха (+7%) в сушильном отделении и на участке клееприготовления, что обуславливается требованиями технологического процесса. Величины скорости движения воздуха находятся в допустимом интервале значений. Интенсивность теплового облучения на рабочем месте прессовщика древесных плит составляет 84 Вт/м², что не превышает установленных пределов воздействия данного неблагоприятного фактора.

В целях профилактики неблагоприятного воздействия микроклимата должен быть использован комплекс защитных мер, включающих применение системы местного кондиционирования воздуха, воздушное душирование, компенсацию неблагоприятного воздействия одного параметра микроклимата изменением другого, спецодежду и другие средства индивидуальной защиты. Необходимо оборудование помещений для отдыха и обогрева, регламентацию времени работы в условиях нагревающего или охлаждающего микроклимата, в частности внутрисменные перерывы в работе, увеличение продолжительности отпуска, уменьшение стажа работы.

УДК 662.638:621.039.553.5

В.В. Перетрухин, канд. техн. наук; Г.А. Чернушевич, ст. преп.;
В.Н. Босак, д-р с.-х. наук, проф.
(БГТУ, г. Минск)

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСНОГО ТОПЛИВА ИЗ ЗОН РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Вопросы обеспечения энергетической безопасности Республики Беларусь и возникающие при этом проблемы использования древесного топлива из лесхозов, подвергшихся радиоактивному загрязнению, для мини-ТЭЦ и других тепловых установок являются очень актуальными. В настоящее время из 9,5 млн. га лесного фонда Беларуси, 1,5 млн. га находятся в зонах радиоактивного загрязнения.

Степень загрязненности древесного сырья зависит от плотности радиоактивного загрязнения и влажности почв лесного фонда, распределения радионуклидов по профилю почвы, а также от породы и возраста деревьев. На бедных и влажных почвах содержание цезия-137 в древесине больше, чем на более плодородных и менее увлажненных.

Для снижения негативных последствий использования древесного топлива из загрязненных лесхозов проводится радиационный контроль древесины.

Наибольшее количество цезия-137 сосредоточено в коре и наружных слоях древесины, поэтому древесное топливо из отходов лесозаготовок и лесопиления содержит значительно больше радионуклидов, чем дрова из целого ствола. Снятие коры уменьшает содержание цезия-137 примерно в два раза. В зависимости от породы древесины отношение активности цезия-137 в коре к окоренной древесине составляет: для сосны – 2,6 раза, ели – 2,2 раза, березы – 1,5 раза. Сжигание древесины, загрязненной цезием-137, сопровождается концентрированием радионуклидов в золе. Как правило, зола не требует специального обращения при сжигании дров с содержанием цезия-137 до 200 Бк/кг. При превышении этой величины цезия-137 в дровах, то образующуюся золу рекомендуется собрать и захоронить на глубину не менее 0,5 м вне населенного пункта.

На ОАО «Ивацевичдрев» проводится радиационный контроль древесного сырья и топлива, загрязненных радионуклидами путем измерения удельной активности цезия-137, мощности дозы и плотности потока бета-частиц с помощью дозиметров и радиометров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Критерии оценки радиационного воздействия: гигиенический норматив от 28.12.2012 № 213. Введ. 01.01.2013. Минск: Министерство здравоохранения Респ. Беларусь, 2012. 232 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ С УЧЕТОМ ФАЗ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

При организации работ необходимо учитывать работоспособность работника и ее изменение в течение рабочего периода.

Работоспособность – способность человека выполнять определенное количество работ за определенный отрезок времени требуемого качества и сложности.

Выделяют статистический, физиологический, энергетический и субъективный методы оценки состояния работоспособности. Работоспособность измеряется следующими показателями: выпуск продукции в единицу времени (по часам смены); объем обработанной информации в единицу времени (по часам смены); вероятность выпуска брака (по часам работы). Работоспособность меняется на протяжении рабочего дня, недели, года под влиянием различных факторов; для нее характерно фазное развитие.

Исследованиями в области физиологии и психологии труда установлены следующие периоды работоспособности: вработываемость, устойчивая работоспособность, спад работоспособности.

В зависимости от сложности труда и психофизиологических особенностей человека первая фаза (вработываемость) длится от 10–15 мин до 1,0–1,5 ч; вторая фаза (устойчивая работоспособность) – 2,0–2,5 ч; третья фаза (спад работоспособности) – около 1,0 ч.

После обеденного перерыва фаза вработываемости длится 5–30 минут, фаза устойчивой работоспособности – 2,0 ч, фаза спада работоспособности – 1,0–1,5 ч. За 10–15 мин до конца работы может наблюдаться кратковременный всплеск работоспособности.

Выделяют также недельные фазы работоспособности. Первая фаза (вработываемость) – понедельник; вторая фаза (устойчивая работоспособность) – вторник, среда, четверг; третья фаза (спад работоспособности) – пятница, суббота.

Среди суточных фаз работоспособности выделяют 3 фазы: фазу с 6 ч утра до 15 ч дня (включает три периода: 6–10 ч, 10–12 ч (высокая работоспособность), 13–15 ч; фазу с 15 до 22 ч (15–16 ч, 16–19 ч (высокая работоспособность) и 19–22 ч); фазу с 22 ч до 6 ч утра (22–23 ч, 23–24 ч (высокая работоспособность) и 1–6 ч.

Критическими часами являются 2-й, 3-й и 4-й часы ночи, когда возрастает уровень брака, травматизм и аварийные ситуации.

УДК 614.8

В. М. Босак, д-р с.-г. навук, праф.,
А. У. Дамнянкова, канд. с.-г. навук
(БДТУ, Мінск)

АСАБЛІВАСЦІ ВЫКЛАДАННЯ ДЫСЦЫПЛІНЫ «БЯСПЕКА ЖЫЦЦЯДЗЕЙНАСЦІ ЧАЛАВЕКА»

У сувязі з аптымізацыяй выкладання асобных дысцыплін у планах падрыхтоўкі спецыялістаў у вышэйшых навучальных установах Беларусі з’явілася новая дысцыпліна “Бяспека жыццядзейнасці чалавека”.

У Беларускай дзяржаўным тэхналагічным універсітэце выкладанне дадзенай дысцыпліны прадугледжана для спецыяльнасцей інжынерна-эканамічнага факультэта (1-25 01 07, 1-25 01 08, 1-26 02 02, 1-26 02 03) і факультэта інфармацыйных тэхналогій (1-40 01 01, 1-40 05 01, 1-47 01 02, 1-98 01 03).

Інтэграваная дысцыпліна “Бяспека жыццядзейнасці чалавека” складаецца з шэрагу дысцыплін (“Засцярога насельніцтва і аб’ектаў ад надзвычайных сітуацый”, “Радыяцыйная бяспека”, “Асновы экалогіі”, “Асновы энергазберажэння”, “Ахова працы”), якія раней выкладаліся самастойна.

Мэта вывучэння дысцыпліны – фарміраванне культуры бяспекі жыццядзейнасці будучых спецыялістаў, якая заснавана на сістэме сацыяльных норм, каштоўнасцей і перадумоў, забяспечваючых захаванне іх жыцця, здароўя і працаздольнасці ва ўмовах сталага ўзаемадзеяння з навакольным асяроддзем.

Неабходнасць забяспячэння бяспекі жыццядзейнасці чалавека ў вытворчым, прыродным і жыллёвым асяродку, бяспекі і экалагічнасці тэхнічных сістэм, арганізацыя засцярогі насельніцтва і тэрыторый у надзвычайных сітуацыях, кіраванне і прававое рэгуляванне імі з’яўляецца прыярытэтай задачай для асобы, грамадства і дзяржавы.

Узровень вырашэння праблем забяспячэння бяспекі жыццядзейнасці чалавека можа служыць істотным і інтэгральным паказчыкам ацэнкі ступені эканамічнага, прававога і палітычнага развіцця грамадства, а таксама яго маральнага стану.

Вывучэнне дысцыпліны “Бяспека жыццядзейнасці чалавека” прадугледжвае лекцыі, практычныя і лабараторныя заняткі, а таксама самастойную работу студэнтаў і грунтуецца на ведах і навыках, якія атрыманы студэнтамі пры вывучэнні сацыяльна-гуманітарных, прыродазнаўчых і агульнапрафесійных дысцыплін.

УДК 630*89:504.5

А.В. Домненкова, канд. с.-х. наук, преп.;
В.А. Домненков, Учреждение «Беллесозащита».
(БГТУ, г. Минск)

РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ ПРОДУКЦИИ ПОБОЧНОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ

В 2014 г. инженерами-радиологами лесхозов был осуществлен радиационный контроль пищевой продукции леса – березового сока, грибов, ягод и меда. Работы проводились в соответствии с Методикой радиационного контроля пищевой продукции леса, ТКП 251-2010 (02080) Отбор и подготовка проб лесной продукции.

Контроль ягод, грибов проводился целенаправленно из лесных кварталов с плотностью загрязнения почв цезием-137 до 5 Ки/км². Всего измерено 1356 проб, из них 653 пробы грибов и 703 – ягод. Анализ результатов исследований показал, что содержание цезия-137 в грибах и ягодах остается на высоком уровне, превышая допустимые значения РДУ-99. Среди грибов наиболее распространенными и загрязненными являются сыроежки и лисички, средние удельные активности цезия-137 по областям находятся в диапазоне 124-2009 Бк/кг, при допустимом уровне 370 Бк/кг. Среди ягод наиболее загрязненной является черника, средние удельные активности цезия-137 по областям находятся в диапазоне 117-332 Бк/кг при допустимом уровне 185 Бк/кг. Наибольшие уровни загрязнения отмечены в Гомельской и Могилевской областях.

Высокая загрязненность грибов и ягод цезием-137 связана с тем, что основной запас радионуклида в лесах находится в лесной подстилке и верхнем 5-6-тисантиметровом слое почвы, которые являются питательной средой для ягод и грибов. В тоже время необходимо отметить, что средне и слабонакапливающие грибы и ягоды реже превышают допустимые уровни по сравнению со всеми пробами. Это еще раз подтверждает необходимость соблюдать рекомендации по сбору грибов и ягод.

Березовый сок и мед контролировались при их заготовке, результаты контроля показали, что они являются самыми чистыми лесными продуктами со средним содержанием цезия-137 менее 20 Бк/кг (норма 370 Бк/кг для березового сока) и менее 80 Бк/кг (норма 3700 Бк/кг для меда).

ЛИТЕРАТУРА

1. Домненков, В.А. Радиационный контроль продукции побочного лесопользования / В.А. Домненков [и др.]. – Журнал «Лесное и охотничье хозяйство». – 2014. – Вып. VIII. С. 31-35.

УДК 331.45

А.К. Гармаза, канд. техн. наук; Ю.С. Радченко, канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Правовая основа и принципы организации системы пожарной безопасности определены Законом Республики Беларусь от 15 июня 1993 г. № 2403-ХІІ «О пожарной безопасности». Указанная деятельность осуществляется также в соответствии с другими актами законодательства Республики Беларусь, в том числе ТНПА системы противопожарного нормирования и стандартизации.

Основным документом, устанавливающим требования пожарной безопасности на объектах, являются ППБ Беларуси 01-2014 «Правила пожарной безопасности Республики Беларусь» (введенные в действие с 01.07.2014 взамен 34 правил пожарной безопасности).

Для обеспечения противопожарной защиты объекта его руководителю необходимо:

назначить приказом ответственных за пожарную безопасность подразделений, исправное техническое состояние и эксплуатацию технологического оборудования, вентиляционных и отопительных систем, электроустановок, молниезащитных и заземляющих устройств, средств связи, оповещения, технических средств противопожарной защиты объекта;

предусмотреть в положениях о структурных подразделениях и должностных инструкциях работников объекта обязанности по обеспечению пожарной безопасности;

организовать разработку инструкций по пожарной безопасности на объекте;

приказом по объекту создать систему обучения требованиям пожарной безопасности работающих (в том числе временно допускаемых на территорию объекта), организовать обучение работников пожарно-техническому минимуму;

приказом по объекту создать добровольную пожарную дружину, пожарно-техническую комиссию и организовать их работу. Распределить среди работников объекта обязанности на случай возникновения пожара, загорания;

организовать безопасное проведение огневых и других пожароопасных работ, а также контроль за их проведением;

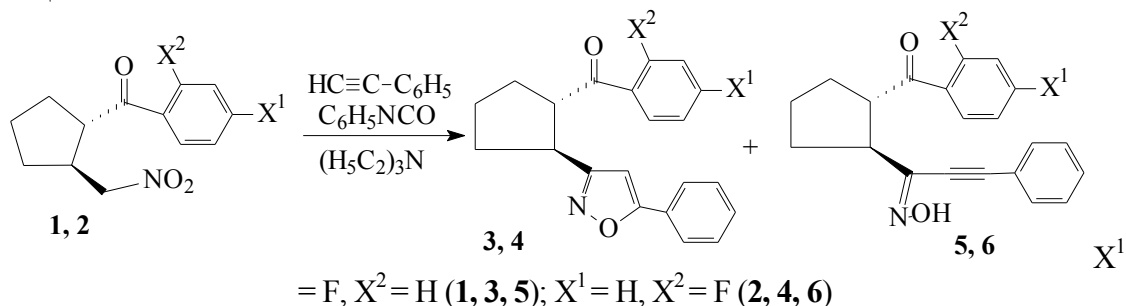
организовать разработку паспорта пожарной безопасности;

организовать наличие стендов с информацией о пожарной безопасности и безопасности жизнедеятельности.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ (2-ФТОРФЕНИЛ)- И (4-ФТОРФЕНИЛ)- (2-НИТРОМЕТИЛЦИКЛОПЕНТИЛ)МЕТАНОНА С ФЕНИЛАЦЕТИЛЕНОМ

Известно, что среди многочисленных фармакологических препаратов, продаваемых во всем мире, более 150 лекарств являются фторсодержащими соединениями [1, 2], поскольку введение атома фтора положительно сказывается как на биологической активности веществ, так и на их стабильности. Эти факторы имеют особое значение в ряду прогестероидов в плане синтеза соединений, обладающих более направленным и пролонгированным действием.

Цель настоящей работы – изучение формирования ПГ ω-цепи в полученных нами ранее фторсодержащих нитрометильных производных [3] нитрилоксидным методом, а именно, посредством реакции 1,3-диполярного циклоприсоединения фенилацетилена и нитрилоксидов, генерируемых из нитросоединений **1** и **2** под действием фенилизоцианата.



В результате реакции были выделены (4- и 2-фторфенил)-(2-(5-фенилизоксазол-3-ил)-циклопентил)метаноны **3, 4** (47% и 50) и (4- и 2-фторфенил)-(2-(1-(гидроксиимино)-3-фенилпроп-2-инил)циклопентил)метаноны **5, 6** (42 и 30,1 %) соответственно. Структура полученных соединений доказана с помощью ПМР, ¹³C ЯМР спектроскопии.

ЛИТЕРАТУРА

1 Be'gue', J.-P. Recent advances (1995–2005) in fluorinated pharmaceuticals based on natural products / J.-P. Be'gue', D. Bonnet-Delpon // Journal of Fluorine Chemistry. – 2006. – Vol. 127. – P. 992–1012.

2 Isanbor, C. Fluorine in medicinal chemistry: A review of anti-cancer agents / C. Isanbor, D. O'Hagan // J. Fluorine Chem. 2006. – Vol. 127. – P. 303–319.

3 Антоневиц, И. П. Синтез (2-фторфенил)- и (4-фторфенил)-(2-нитрометилциклопентил)метанонов как предшественников фторсодержащих прогестероидов / И. П. Антоневиц, Я. М. Каток, С. В. Нестерова // Труды БГТУ. Химия, технология орган. в-в и биотехнология. – 2014. – № 4 (168). – С. 77–80.

УДК 547.3; 577.11

В.С. Безбородов, д-р хим. наук; С.Г. Михаленок, канд. хим. наук,
зав. кафедрой органической химии, доц.;
Н.М. Кузьменок, канд. хим. наук, доц.
(БГТУ, г. Минск)

О РОЛИ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНОЙ ХИМИИ, АНИЗОТРОПИИ, В РАЗВИТИИ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Учитывая, что большинство природных соединений и биополимеров – полисахариды, белки, гликопротеины, нуклеиновые кислоты, РНК и ДНК характеризуются анизотропными свойствами и возникновение жизни на Земле может являться результатом химической эволюции (теории Опарина, Холдейна), мы предлагаем при разработке новых материалов одновременно с условиями их получения рассматривать и учитывать фактор (роль) анизотропии - анизотропную форму молекул и анизотропию их свойств, анизотропию реакционной способности, обуславливающую регеоселективность протекания и образования комплементарных структур (супра-молекулярная химия).

Предлагаемая методология синтеза новых соединений базируется на результатах эволюционного развития природных органических веществ; многочисленных данных, полученных в последние десятилетия при изучении жидкокристаллических соединений и материалов на их основе; на использовании анизотропии молекул полифункциональных соединений для дизайна новых молекулярных структур (инженерия молекул), пленок, жидких кристаллов [1], мембран, мицелл и т.д.; для создания анизотропных ансамблей молекул и моделирования биологических систем.

Несомненно, что данный подход является креативным, имеет целый ряд отличительных достоинств, в сравнении с известными методами получения жидкокристаллических соединений и моделирования биологических систем, и с успехом может быть использован для разработки новых материалов с широким спектром практического использования.

ЛИТЕРАТУРА

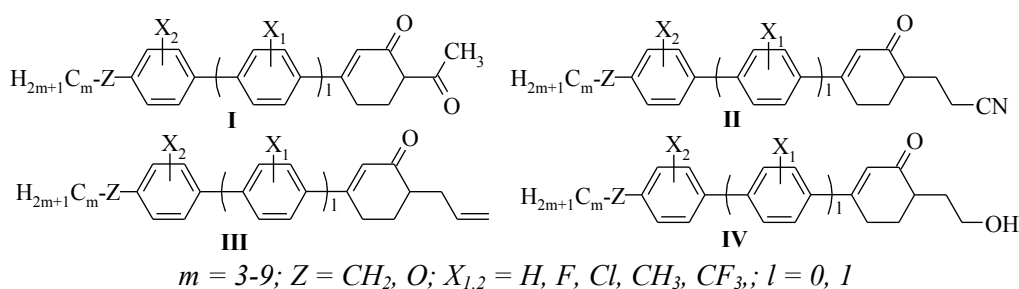
1. Bezborodov V.S. Prospects of the development of new approaches of the preparation of anisotropic compounds and materials / V.S. Bezborodov, V.I. Lapanik, G.M. Sasnouski, S.G. Mikhalyonok // 25th International Liquid crystal Conference, Dublin (Ireland), Abstracts – 2014 – S-03.003.

УДК 547.628.1

В.С. Безбородов, д-р хим. наук,
С.Г. Михаленок, канд. хим. наук, зав. каф. орг. химии, доц.
(БГТУ, г. Минск)

ФУНКЦИОНАЛЬНО ЗАМЕЩЕННЫЕ ЦИКЛОГЕКС-2-ЕНОНЫ. МЕТОДЫ СИНТЕЗА И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Анализ литературных данных и результаты проведенных исследований [1] показали, что функционально замещенные циклогекс-2-еноны (**I-IV**) являются перспективными полупродуктами получения жидкокристаллических и анизотропных материалов с широким спектром практического использования.



Установлено, что ароматизация 3-арил-6-аллилциклогек-2-енонов (**III**), 3-арил-6-(2-гидроксиэтил)циклогек-2-енонов (**III**) позволяет получать замещенные бензофураны, характеризующиеся биологической активностью; каталитическое гидрирование или ароматизация 3-арил-6-ацетилциклогек-2-енонов (**I**), 3-арил-6-(2-цианоэтил)циклогек-2-енонов (**IV**) приводят к полупродуктам перспективным для получения анизотропных красителей, металлокомплексов, нематических и ферроэлектрических жидко-кристаллических соединений.

Очевидно, что предлагаемая методология синтеза анизотропных соединений, основанная на использовании доступных функционально замещенных циклогекс-2-енонов, может найти применение для создания нового поколения материалов, представляющих практический интерес.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bezborodov V.S. Prospects of the development of new approaches of the preparation of anisotropic compounds and materials / V.S. Bezborodov, V.I. Lapanik, G.M. Sasnouski, S.G. Mikhalyonok // 25th International Liquid crystal Conference, Dublin (Ireland), Abstracts – 2014 – S-03.003.

УДК 678.029.46

Е.М. Борисовская, асп.,
О.В. Карманова, проф.
М.С. Щербакова, доц.

(ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» г. Воронеж, Россия)

ВЛИЯНИЕ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕТИЛМЕТАКРИЛАТА НА ОПТИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИЗДЕЛИЙ

Самый распространенный метод переработки полиметилметакрилата (ПММА) – литье под давлением. На физико-механические и оптические свойства изделия влияет технологические параметры такие как: температура расплава, длительность инъекции расплава, длительность подпитки пресс-формы (выдержка под давлением), температура пресс-формы и продолжительность охлаждения. Влияние температуры расплава на величину литьевой усадки проявляется весьма неоднозначно. С определенной долей приближения можно сказать, что у аморфных полимеров, к таким относится ПММА, усадка несколько понижается с увеличением температуры. Возможно, что наблюдаемый эффект – следствие структурных изменений в полимере, происходящих при изменении длительности его пребывания в расплаве.

На данный момент в производстве используются две марки материала ПММА: Plexiglas 8N и Acrytex CM-205, данные материалы являются аналогами друг друга и технологические параметры не изменятся при переходе от одного материала на другой. По своим механическим свойствам Acrytex CM-205 является более эластичным и меньше подвержен растрескиванию. При изготовлении деталей из термопласта ПММА образуется большое количество вторичного материала, который не добавляется к первичному материалу даже в количестве 10%, так как это приводит к недопустимым дефектам – мутность детали.

В связи с этим были проведены испытания, в которых ПММА добавлялся к первичному материалу в количестве 7–9%. При испытании процесс был циклическим, т.е. литник от деталей с помощью робота поступал в дробилку с низкими оборотами, где измельчался и в виде дробленого материала подавался в бункер машины к первичному сырью. Полученные детали были с допустимым замутнением. Работы по данному вопросу будут продолжаться, так как добавление вторичного сырья существенно снизит себестоимость изделия.

УДК 678.049

Р. М. Долинская, канд. техн. наук, доц.;

Н.Р. Прокопчук, зав. каф. ТНС и ППМ,

д-р техн. наук, проф., член-кор. НАН Беларуси (БГТУ, г. Минск);

Ю. В.Коровина, зам. нач. ОНВП и ПТ (ОАО «Беларусьрезинотехника»)

МОДИФИКАЦИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ КАУЧУКОВ С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ УПРУГО-ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Актуальной проблемой для промышленности производства резинотехнических изделий является повышение требований к их эксплуатационным свойствам и основным резервом дальнейшего улучшения комплекса свойств резин является их модификация. Одним из способов модификации свойств полимерных материалов является их наполнение. Среди наполнителей особенно велика роль технического углерода, поэтому очень важно правильно подобрать технический углерод. В данной работе изучено влияние технического углерода П803 на комплекс свойств резин, предназначенных для изготовления формовых резинотехнических изделий.

В качестве объектов исследования использовались резиновые смеси на основе комбинации каучуков СКИ-3 и СКД, в состав которых вводили технический углерод П803. Использование технического углерода П803 различных производителей по-разному влияет на показатель вязкости. Происходит это, вероятно из-за того, что технический углерод имеет различную насыпную плотность. При низких значениях насыпной плотности технического углерода, резиновая смесь будет склонна к преждевременной вулканизации из-за увеличения вязкости. Физико-механические показатели резиновых смесей с использованием технического углерода П803 различных производителей имеют небольшие расхождения и связано это с показателями твердости. Чем выше показатель твердости, тем выше значение условной прочности и тем ниже относительное удлинение. При введении в резиновую смесь на основе комбинации каучуков СКИ-3 и СКД технического углерода П803 производителя г. Иваново наблюдается уменьшение показателя ОДС, а использование технического углерода производителей г.Туймазы и г.Стаханов приводит к увеличению этого показателя.

Полученные результаты позволили нам предложить резиновую смесь на основе комбинации каучуков СКИ-3 и СКД с добавлением технического углерода П803 производителя ОАО «ТуймазыТехуглерод» для изготовления на ОАО «Беларусьрезинотехника» формовых резинотехнических изделий.

УДК 541.6.678

М.В. Журавлева, асп.;
Н.Р. Прокопчук, зав. каф. ТНС и ППМ,
д-р техн. наук, проф., член-кор. НАН Беларуси;
Э.Т. Крутько, д-р техн. наук, проф.
(БГТУ, г. Минск);
В.И. Грачек, гл. научн. сотр., канд. хим. наук
(ИФОХ НАН Беларуси, г. Минск)

АМИНОИМИДОФЕНИЛЕН – ЭФФЕКТИВНЫЙ МОДИФИКАТОР МЕЛАМИНАЛКИДНОГО ЛАКА

В настоящее время меламиналкидные олигомеры широко применяются в качестве пленкообразующих компонентов лакокрасочных материалов (ЛКМ). Однако все возрастающие требования новой техники к ЛКМ требуют постоянного улучшения их эксплуатационных характеристик.

Одним из эффективных и доступных способов совершенствования этих материалов является введение в их состав реакционноспособных модифицирующих агентов.

В данной работе приведены результаты изучения модифицирующего влияния полифункционального amino-имидофенилена (АИФ) на свойства промышленно-производимой меламиналкидной смолы марки МЛ-0136.

Выбор aminoимидосодержащего олигомерного модификатора был обусловлен наличием в его объемной фениленовой структуре реакционноспособных amino- и бициклогептенимидных концевых и боковых групп. Использовалась фракция синтезированного АИФ, хорошо растворимая в полярных апротонных растворителях, имеющая высокую термостойкость.

Полученные ИК-спектральные данные свидетельствуют об участии двойных бициклогептенимидных связей АИФ в структурировании олигомерной системы в процессе отверждения. Так, в ИК спектрах меламиналкидной смолы, модифицированной АИФ, присутствуют полосы поглощения в области 1080, 1030, 1495 см^{-1} (плоскостные деформационные и валентные колебания монозамещенного ароматического кольца), 1186 см^{-1} (деформационные колебания связи С–N), 1380 см^{-1} (колебания связи С–N в пятичленных имидных циклах). Однако пик в области частот 1660 см^{-1} , характерный для несопряженных двойных связей, в отвержденной композиции отсутствует, что подтверждает их полное расхождение за счет сшивки, обуславливающей увеличение твердости, прочности, адгезии и антикоррозионных свойств, разработанных пленкообразующих композиций.

УДК 541.6.678

М.В. Журавлева, асп.;
Н.Р. Прокопчук, зав. каф. ТНС и ППМ,
д-р техн. наук, проф., член-кор. НАН Беларуси;
Э.Т. Крутько, д-р техн. наук, проф. (БГТУ, г. Минск);
В.И. Грачек, гл. научн. сотр., канд. хим. наук
(ИФОХ НАН Беларуси, г. Минск)

МОДИФИКАЦИЯ ПОЛИАМИДА-6 С ЦЕЛЬЮ РЕГУЛИРОВАНИЯ СВОЙСТВ ПОКРЫТИЙ НА ЕГО ОСНОВЕ

Целью данной работы является получение и исследование пленкообразующих композиций на основе полиамида-6 (ПА-6), промышленно производимого на ОАО «Гродноазот» (г. Гродно, Республика Беларусь) (ОСТ 6-06-09-93), модифицированных промежуточным продуктом синтеза N,N'-метафенилен-бис-малеинимида (ФБМИ) – N,N'-бис-малеамидокислотой мета-фенилендиамина (ФБМАК).

Модифицирующий реагент вводился в ПА-6 в дозировках 5–10 мас.%. Выбор ФБМАК обусловлен их высокой реакционной способностью, связанной с содержанием в молекулах реагентов двойных связей, способных раскрываться при термо- или фотообработке с образованием пространственной сшитой структуры полимера. Лабораторные образцы полиамидных пленок толщиной 15–20 мкм отливали из растворов ПА-6 в муравьиной кислоте. Для получения растворов навеску полимера (2 г) с относительной вязкостью 2,8 (определяли в растворе концентрированной серной кислоты) растворяли при комнатной температуре в 28 мл муравьиной кислоты, после чего в раствор вводили расчетное количество ФБМАК и тщательно перемешивали. Затем на обезжиренные и высушенные стеклянные и стальные пластинки методом полива через фильеру с регулируемым зазором наносился слой пленкообразующей композиции. Образцы подвергали термообработке в вакууме. Полученные покрытия испытывали по известным методикам. Важно отметить, что ФБМАК оказывает не только термостабилизирующее но и упрочняющее действие на полиамид-6 при различных температурно-временных экспозициях образцов полимерных композиций. Расчет энергии активации термоокислительной деструкции полученных образцов покрытий (E_d изменялось от 135 до 148 кДж/моль) также свидетельствует о формировании в структуре матрицы полиамида-6 поперечных сшивок за счет модифицирующих добавок МФБАМ.

УДК 577.127

Т.И. Игуменова, доц. (Воронежский ГУИТ)

АДДУКТЫ ФУЛЛЕРЕНОВ КАК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЕ ВЕЩЕСТВО

Фитогормоны, представляющие собой низкомолекулярные органические вещества, вырабатываемые растениями и имеющие регуляторные функции, представляют большой практический интерес в современных биологических исследованиях.

Целью работы было осуществить синтез нового аддукта углеродных фуллеренов с аминокислотой и исследовать возможность его применения в качестве биологически активного вещества.

Синтез нового аддукта смеси углеродных фуллеренов проводили на основе метода Прато. В качестве исходных реагентов использовали 2-индол-3-масляную кислоту и смесь углеродных фуллеренов фракции C_{50} – C_{92} . Реакция проводилась в контролируемых термодинамических условиях на границе раздела фаз используемых при синтезе растворителей – метилбензола и диметилкетона. Об окончании процесса судили по изменению температуры реакционной среды. Полученный продукт представляет собой вязкую жидкость красно-оранжевого цвета с характерным запахом, хорошо растворимую в воде.

В качестве объекта биологического исследования была выбрана яровая пшеница твердого сорта «Харьковская 39». Посев проводили на чашках Петри. Сравнивали влияние на морфофизиологические свойства выбранного сорта пшеницы синтезированным стимулятором роста по отношению к контрольному образцу, а также к исходным компонентам синтеза – смесь гидратированный фуллерен C_{60} и индол-3-масляная кислота.

В целом анализ полученных данных позволяет утверждать, что синтезированный аддукт фуллерена в концентрациях 0,00001% масс. проявляет свойства стимулятора роста ауксинного типа. Полученные результаты позволяют рекомендовать к широкому опробованию синтезированный аддукт углеродных фуллеренов в качестве нового стимулятора роста с целью последующего промышленного применения, в частности для решения проблемы устойчивости посевов яровой пшеницы к весенней засухе и как компонента питательных сред, в том числе для трудно культивируемых и перспективных грибов и для инокуляции первичного мицелия различных видов грибов.

УДК 665.6

О.В. Карпенко, асп.; Е.И. Грушова, д-р техн. наук, проф.
(БГТУ, г. Минск);

Н.А. Шинкаренко, инж.-технолог
(ОАО “Завод горного воска”, г.п. Свислочь)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПАРАФИНА

Гач, который получают при депарафинизации рафинатов селективной очистки масляных фракций, содержит значительное количество масла, поэтому для получения товарного парафина его необходимо подвергнуть обезмасливанию. Процесс обезмасливания можно вести с применением избирательных растворителей или методом потения. Второй способ представляет собой последовательность стадий кристаллизации, фильтрпрессования парафиновых дистиллятов и потения гача.

Наиболее универсальными являются методы кристаллизации с применением избирательных растворителей, так как они могут применяться практически для любого сырья – начиная от дистиллятов дизельного топлива и кончая тяжелыми остаточными продуктами. Для обезмасливания (так же как и для депарафинизации) испытано и предложено несколько сотен различных растворителей и их смесей, главным образом смеси метилэтилкетона или ацетона с толуолом или бензолом, высшие кетоны и их смеси, смеси дихлорэтана с бензолом или дихлорметаном, гептан, пропан и другие.

В связи с возрастающими требованиями к промышленности снижать использование органических растворителей и повышать качество продуктов, для выделения твердых углеводородов актуальными становятся технологии кристаллизации без использования растворителей.

Однако обезмасливанию таким способом подвергают только маловязкие гачи, содержащие до 10 % мас. масла. В связи с ограниченностью и непостоянством состава сырьевых компонентов и стоит вопрос в отработке оптимальных режимов ведения технологического процесса для рационального использования сырья и увеличения селективности выделения парафинов. В связи с этим весьма актуальной проблемой является установление зависимостей между составом и свойствами исходного сырья и параметрами процесса обезмасливания гачей, обеспечивающими получение продукта заданного качества.

УДК 665.6

О.В. Карпенко, асп.; Е.И. Грушова, д-р техн. наук, проф.;
А.А. Аль-Разуки, маг.; А.И. Юсевич, канд. хим. наук, доц.;
О.В. Лабкович, студ. (БГТУ, г. Минск)

ПАРАФИНОВЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ И ВОЗМОЖНОСТИ УВЕЛИЧЕНИЯ РЕСУРСОВ ДЛЯ ИХ ПОЛУЧЕНИЯ И УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА

Растущие потребности различных отраслей народного хозяйства в парафинах и смазочных материалах обуславливают необходимость не только разрабатывать новые технологии их получения, но и совершенствовать действующие промышленные производства, включающие цепочку экстракционных процессов:

- селективную очистку масляных фракций;
- депарафинизацию рафинатов селективной очистки масляных фракций;
- обезмасливание гача и петролатума для получения товарного парафина с применением избирательного растворителя.

По-видимому, наибольший эффект при реализации второго направления может быть достигнут, если для каждой из названных стадий будут разработаны мероприятия, реализация которых позволит улучшить показатели процесса.

Установлено, что использование для селективной очистки N-метилпирролидона, содержащего соэкстрагент – низкомолекулярный спирт, позволяет положительно повлиять на депарафинизацию рафината: возрастает выход и улучшается качество депмасла, улучшается качество получаемого гача за счет снижения содержания в нем масла.

Полученные рафинаты были подвержены депарафинизации селективным растворителем – смесью метилэтилкетона и толуола. Для интенсификации депарафинизации к рафинату вводится модифицирующая добавка в количестве 1% мас. Введение модифицирующей добавки снижает выход гача. Полученные образцы были проанализированы хроматографическим методом на содержание n- и изо- парафиновых углеводородов. Установлено, что с вводом модифицирующей добавки наблюдается увеличение этого соотношения даже для гача, полученного из рафината по традиционной технологии.

Таким образом, результаты исследования показали, что осуществление первых двух этапов очистки масляных дистиллятов с применением модифицирующих добавок позволяет улучшать качество гача – сырья для получения товарного парафина.

О.И. Карпович, канд. техн. наук, доц.;
М.М. Ревяко, д-р техн. наук, проф.;
Е.З. Хрол, ст. преп., канд. техн. наук;
А.В. Дубина, магистрант
(БГТУ, Минск)

СОСТАВ И СТРУКТУРА ПОЛИМЕРСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ В ОАО «БЕЛЦВЕТМЕТ»

Одним из перспективных экологических проектов, реализуемых в ОАО «Белцветмет», является переработка отработанных автомобильных аккумуляторных батарей. При переработке батарей образуются смешанные полимерные отходы, которые пока не находят применения. Переработка таких отходов в изделия привлекательна по экологическим и экономическим соображениям, но сопряжена с рядом трудностей, связанных с существенной неоднородностью отходов, содержанием свинца и т.п. В связи с этим для определения требований к отходам, поступающим на переработку, необходимо предварительно уточнить их состав и структуру.

Исследован состав и структура двух типов отходов, образующихся в результате разделки аккумуляторных батарей: 1) отходы, которые образуются в результате разделки корпусов аккумуляторных батарей (КАБ); 2) полимерсодержащие отходы, которые образуются в результате разделки внутренней части аккумуляторных батарей (ПОАБ).

На основе термического и спектрального анализа идентифицированы компоненты отходов. Определено массовое содержание каждого компонента в отходах. Отходы характеризуются значительной неоднородностью по составу и размерам. В их состав входят полимерные куски, полимерная пленка, полимерные жгуты и нити, резина, древесина, полимерные этикетки, стеклянный войлок, эбонит, свинец. В составе отходов КАБ больше всего (более 90%) содержится полипропилен. Всего плавких (термопластичных) компонентов в составе КАБ более 97%, неплавких менее 3%. Таким образом, данный вид отходов может использоваться в качестве связующего. В составе отходов ПОАБ неплавких компонентов около 90%, плавких (термопластичных) около 10%. Это свидетельствует о том, что данные отходы можно использовать только как наполнитель.

Определены гранулометрический состав дробленых отходов КАБ и ПОАБ, насыпная плотность и влагосодержание. Влагосодержание дробленых отходов КАБ составляет 0,25%, отходов ПОАБ – 1,25%, что свидетельствует о необходимости предварительной сушки. Установлены оптимальные режимы сушки отходов.

УДК 678.073:678.027

О.И. Карпович, канд. техн. наук, доц.;
А.Л. Наркевич, канд. техн. наук, ст. преп.;
А.Ф. Петрушеня, мл. науч. сотр.;
Е.З. Хрол, старший преподаватель, канд. техн. наук;
Я.И. Поженько, магистрант
(БГТУ, Минск)

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ В ОАО «БЕЛЦВЕТМЕТ»

В ОАО «Белцветмет» в результате разделки отработавших автомобильных аккумуляторных батарей образуются полимерсодержащие отходы двух типов: 1) отходы, которые образуются в результате разделки корпусов аккумуляторных батарей (КАБ); 2) полимерсодержащие отходы, которые образуются в результате разделки внутренней части аккумуляторных батарей (ПОАБ). Данные отходы характеризуются значительной неоднородностью по составу. Для установления области эффективного использования материалов на основе этих отходов необходимы сведения об их физико-механических характеристиках.

По методу пласт-формования изготовлены материалы с массовым содержанием ПОАБ 20, 30, 50 и 70%. Из материалов изготовлены образцы для определения физико-механических характеристик. Определены предел прочности и модуль упругости при растяжении и сжатии, предел прочности при срезе и ударная вязкость. Методом литья под давлением изготовлены образцы с массовым содержанием ПОАБ 5, 10, 15, 20% для испытания на прочность при изгибе, растяжении, ударную вязкость.

Показано, что механические характеристики зависят от метода изготовления и содержания ПОАБ. Показатели прочности при растяжении и изгибе для отходов КАБ на 30–50% меньше, чем для первичного полипропилена. При введении в состав КАБ отходов ПОАБ прочностные характеристики снижаются. Модуль упругости при растяжении и изгибе с увеличением содержания ПОАБ незначительно увеличивается. С увеличением содержания ПОАБ снижается относительное удлинение при разрыве и ударная вязкость.

Несмотря на это, прочностные характеристики композиций на основе КАБ, наполненных отходами ПОАБ, сохраняются на вполне приемлемом уровне, что указывает на то, что подобные композиты могут использоваться для изготовления менее ответственных изделий как методами литья под давлением, так и методом пласт-формования.

УДК 678.046.361

А.В. Касперович, канд. техн. наук, доц.;

О.А. Кротова, асп.; А.А. Малашенко, магистрант (БГТУ, г. Минск)

**ИССЛЕДОВАНИЕ АДГЕЗИОННЫХ СВОЙСТВ
ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ В СИСТЕМЕ
«РЕЗИНА–МЕТАЛЛ»**

Резинометаллические изделия (РМИ) широко применяются в различных узлах машин и работают в сложнапряженных условиях. Перед обрешиванием поверхность металла, в большинстве случаев, подвергают латунированию. При серной вулканизации происходит сульфирование металлов, и между резиной и латунью образуется многослойная промежуточная пленка, состоящая из Cu_xS , ZnS , ZnO . При этом Cu_xS – представляет собой нестехиометрический сульфид меди, где $x = 1,97$, и именно его образование обуславливает сцепление латунированного металла с резиной. Известно, что кобальт или никель оказывает положительное влияние на адгезию, замедляя начальный рост ZnS , способствуя росту Cu_xS . В связи с этим соединения данных металлов используются в качестве модификаторов в резиновых смесях для обкладки металлокорда и для резинометаллических формовых резинотехнических изделий (РТИ).

Целью данной работы было исследование влияния модифицированного минерального наполнителя (промотор адгезии) на адгезионные и прочностные свойства эластомерных композиций. Объекты исследования – эластомерные композиции, предназначенные для изготовления РМИ.

В качестве промотора адгезии использовался кремнекислотный наполнитель, модификацию которого осуществляли в водном растворе, содержащем растворимую соль кобальта, аммоний хлорид и аммиак, при комнатной температуре.

В результате проведенных исследований было установлено, что введение промотора приводит к увеличению вязкости резиновых смесей и сокращению времени достижения оптимальной степени вулканизации. Применение модифицированного кремнекислотного наполнителя в количестве до 5 мас. ч. не приводит к ухудшению физико-механических показателей резин, позволяет значительно снизить значение относительной остаточной деформации сжатия. Результаты исследования влияния модифицированной белой сажи на прочность связи резины с металлом показали, что ее применение приводит к повышению (до 39%) данного показателя.

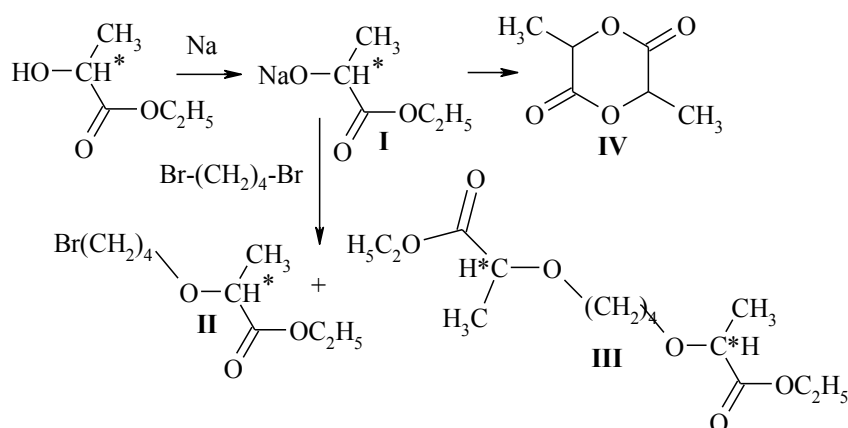
УДК 547.32

Н.М. Кузьменок, канд. хим. наук, доц.;
 С.Г. Михаленок, канд. хим. наук, зав. каф. орг. химии, доц.;
 В.С. Безбородов, д-р хим. наук;
 Т.А. Ковальчук, канд. хим. наук, доц.
 (БГТУ, г. Минск)

СИНТЕЗ ОПТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ЭТИЛ- ω -ГАЛОГЕН-АЛКОКСИЛАКТАТОВ

Хиральные жидкокристаллические (ЖК) нанокпозиционные материалы представляют несомненный интерес для создания оптоэлектронных устройств нового поколения.

Нами в процессе разработки методов синтеза на основе природных оптически активных гидроксикислот новых мезоморфных соединений, предназначенных для создания нанокпозиционных материалов, были изучены и оптимизированы условия получения оптически активных этил- ω -галогеналкиллактатов (**II**).



Полученные результаты показали, что при взаимодействии алколята натрия, полученного из этиллактата, с 1,4-дибромбутаном наряду с целевым этил- ω -бромалкоксилактатом (**II**) возможно также образование продукта бис-замещения (**III**) и лактида исходного субстрата (**IV**), выходы которых зависят от продолжительности реакции, соотношения субстрата и реагента, а также температурного режима процесса.

Препаративное выделение (2S)-этил-2-(4-бромбутоксипропионата (**II**) осуществлялось перегонкой при пониженном давлении (0.3 мм. рт.ст.) для предотвращения возможной рацемизации оптически активного эфира при повышенной температуре.

УДК 678.046

П.А. Кутузов, соискатель (ОАО «ВАТИ»);

О.В. Карманова, проф.; А.С. Москалев

(ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»);

Ж.С. Шашок, канд. техн. наук, доц. (БГТУ, г. Минск)

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТИПА ПОЛИМЕРНОГО СВЯЗУЮЩЕГО НА ТЕРМОСТОЙКОСТЬ ФРИКЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

При изготовлении фрикционных изделий для тормозных систем транспортных средств применяются полимерные материалы на основе бутадиеновых каучуков и их сополимеров, модифицированные смолами. В состав таких материалов входят также компоненты вулканизирующей группы, минеральные и волокнистые наполнители.

С целью повышения теплостойкости, прочности и срока службы фрикционного материала, а также повышения долговечности соприкасающегося с ним металлического изделия, разработан способ получения фрикционных материалов с применением модификатора, полученного путем взаимодействия эпоксидной диановой смолы (молекулярная масса 400–1200) с метакриловой кислотой в присутствии катализатора метилимидазола (1,0 масс. ч. на 100,0 масс. ч. реагирующих компонентов). Новый модификатор вводили в полимерную матрицу на основе бутадиенового каучука СКД, бутадиен-нитрильного каучука СКН-26М при массовом соотношении «каучук: модификатор» от 96:4 до 60 : 40. Смешение каучуков с модификатором осуществляли на вальцах при температуре 50°C в течение 8 мин. Изготовление смесей осуществляли в закрытом резиносмесителе периодического действия. Оптимальная температура изготовления высоконаполненных фрикционных смесей сухим способом 80–90°C.

Установлено, что модификация полибутадиенов продуктом взаимодействия эпоксидной диановой смолы с метакриловой кислотой обеспечивает получение термостойких фрикционных материалов, так как прочность при изгибе после термостатирования при 200°C в течение 100 ч практически не изменялась, а прочность при сжатии после воздействия температуры даже возрастала.

Таким образом, предлагаемый способ получения полимерного связующего для изготовления фрикционных полимерных материалов можно рекомендовать для широкого применения в узлах трения, работающих при повышенных нагрузках в условиях температур.

А.В. Лешкевич, магистрант;
Ж.С. Шашок, канд. техн. наук, доц.
(БГТУ, г. Минск)

ПЛАСТИФИКАТОРЫ НА ОСНОВЕ ОТРАБОТАННОГО МАСЛА В ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЯХ

В настоящее время в качестве пластификаторов в резиновой промышленности находят широкое применение нефтяные масла, самыми распространенными из которых являются – ПН-6 и И-20. Однако в связи с недостатком нефтепродуктов, большое внимание уделяется переработке отработанного масла, с целью дальнейшего использования продуктов на его основе в промышленности. В Республике Беларусь существует предприятие ООО «ДВЧ–Менеджмент», основным направлением которого является сбор и переработка отработанного нефтяного масла.

Целью данной работы являлось исследование влияния продуктов переработки отработанного машинного масла (ДВЧ-1, ДВЧ-2) в сравнении с промышленными маслами (И-20 и ПН-6) на технологические и технические свойства эластомерных композиций.

В качестве объекта исследования использовалась ненаполненная эластомерная композиция на основе этилен-пропиленового каучука СКЭПТ. Исследуемые добавки вводились в эластомерную матрицу в дозировках 2,5;5,0; 7,5 и 10,0 масс. ч. на 100,0 масс. ч. каучука. Образцом сравнения являлась резиновая смесь, не содержащая пластификаторы.

Результаты исследования технологических свойств эластомерных композиций на основе СКЭПТ с продуктами, полученными на основе отработанного масла показали, что их использование в составе резиновых смесей не приводит к значительным изменениям свойств по сравнению со смесями, содержащими широко применяемые в промышленности пластификаторы (масла ПН-6 и И-20).

Определение стойкости резин к тепловому старению показало, что применение в резиновых смесях исследуемых пластификаторов ДВЧ-1 и ДВЧ-2, в большей мере позволяет сохранить эластические и прочностные свойства резин по сравнению с композициями, содержащими промышленные пластификаторы.

Исследования по определению концентрации поперечных связей резин, содержащих исследуемые пластификаторы ДВЧ-1 и ДВЧ-2 показали, что характер изменения данного показателя аналогичен смесям, содержащим промышленные пластификаторы, а именно – масла ПН-6 и И-20.

УДК 678.675

А.Г. Любимов, мл. науч. сотр.;
(БГТУ, Минск)В.В. Юрочка, мл. науч. сотр.
(ГНУ ИХНМ)**ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОРЫ ПОЛИЭТИЛЕНА НА ОСНОВЕ ГИДРАЗОВ АРОМАТИЧЕСКИХ КИСЛОТ**

Продукция из полиэтилена находит широкое применение во многих отраслях промышленности Республики Беларусь. Наиболее широко полиэтилен используется при производстве пленки. На стадии переработки полимер подвергается воздействию повышенных температур и сильных сдвиговых усилий, на стадии эксплуатации изделие из полимера подвергается воздействию факторов окружающей среды: кислород воздуха, солнечная радиация, влага. Эти воздействия приводят к протеканию процессов термоокислительной деструкции, результатом которой является изменение в химическом составе полимера, молекулярной массы, надмолекулярной структуры, в следствие чего ухудшаются механические характеристики материала [1].

В настоящей работе авторами исследовались свойства композиций на основе полиэтилена высокого давления марки 15803-020, содержащие в своем составе гидразоны ароматических кислот: N,N'-бис[3-гидрокси-4-метоксибензилиден]-бифенил-4,4'-дикарбогидразид; N-(4-нитробен-зилиден)бифенил-4-карбогидразид N-(4-гидрокси-3-метоксибен-зилиден)бифенил-4-карбогидразид; N-(4-гидроксибензилиден)бифенил-4-карбогидразид. Были исследованы композиции содержащие в своем составе 0,1; 0,3; 0,5 мас.% термостабилизатора.

Результаты ИК-спектроскопии показывают, что ингибируется образование карбонильных групп (область поглощения 1720 см^{-1}) в полиэтилене при применении данных соединений. Расчет энергии активации подтверждает повышение термостабильности модифицированных композиций полиэтилена. По результатам исследования механических характеристик полиэтилена в зависимости от содержания термостабилизатора и времени старения установлено, что при концентрации 0,3 мас. % любого из исследуемых термостабилизаторов не происходит падение относительного удлинения при разрыве в два раза, что свидетельствует о сохранении эксплуатационных характеристик материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цвайфель, Х. Добавки к полимерам. Справочник / Х. Цвайфель, Р.Д. Маер, М. Шиллер; под ред. В.Б. Узденского, А.О. Григорова. – СПб. : Профессия, 2010. – 1144 с.

УДК 665.637.8

Н.Н. Малевич, мл. науч. сотр.; Е.И. Грушова, д-р техн. наук, проф.;
А.И. Юсевич, канд. хим. наук, доц.; А.О. Шрубок, мл. науч. сотр.;
А.Ю. Юркевич, студ. (БГТУ, г. Минск)

ПОЛУЧЕНИЕ ОКИСЛЕННОГО БИТУМА НА ОСНОВЕ НЕФТЯНОГО ГУДРОНА, СОДЕРЖАЩЕГО АДДИТИВ-МОДИФИКАТОР

Дорожные нефтяные битумы относятся к числу многотонажных нефтепродуктов, потребление которых растет в связи с увеличением объемов строительства и реконструкции автомобильных дорог. Поэтому производство качественного нефтяного битума является весьма актуальной проблемой.

Для увеличения деформационной стойкости, прочностных свойств дорожных битумов в основном предлагается использовать полимерные добавки, которые вводятся в готовый битум. Однако содержание полимерной добавки в битуме должно быть достаточно большим, что, с одной стороны, может привести к дестабилизации нефтяной дисперсной системы, а, с другой стороны, существенно повлиять на себестоимость продукции.

Целью данной работы являлось выявление возможности получения высококачественного нефтяного окисленного битума путем введения в сырье для его производства аддитива, воздействующего на структуру нефтяной дисперсной системы (НДС).

Объектами исследования являлись образцы битума, полученные при окислении нефтяного гудрона (производится в ОАО «Нафтан», г. Новополоцк) в присутствии аддитивов. Влияние аддитивов на процесс, структуру и свойства окисленного битума сопоставляли с результатами окисления нефтяного гудрона, подвергнутого физической обработке (ультразвук и СВЧ-обработка).

Установлено, что по своей эффективности действия новые аддитивы не уступают физическим методам воздействия на нефтяное сырье и представляет как научный, так и практический интерес более детальное исследование совместного воздействия аддитива и, например, СВЧ-обработки на процесс окисления нефтяного гудрона. Использование в качестве аддитива антраценовой фракции смолы пиролиза бурого угля Житковичского месторождения, вызывает значительные изменения основных свойств нефтебитумов: температуры размягчения, пенетрации, которые могут быть отрегулированы при определенных оптимальных условиях использования аддитивов – это их расход и время окисления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гун, Р.Б. Нефтяные битумы / Р.Б. Гун.–М.: Химия, 1989.–432 с.

УДК 547.32

С.Г. Михаленок, канд. хим. наук, зав. каф. орг. химии, доц.;

Н.М. Кузьменок, канд. хим. наук, доц.;

В.С. Безбородов, д-р хим. наук;

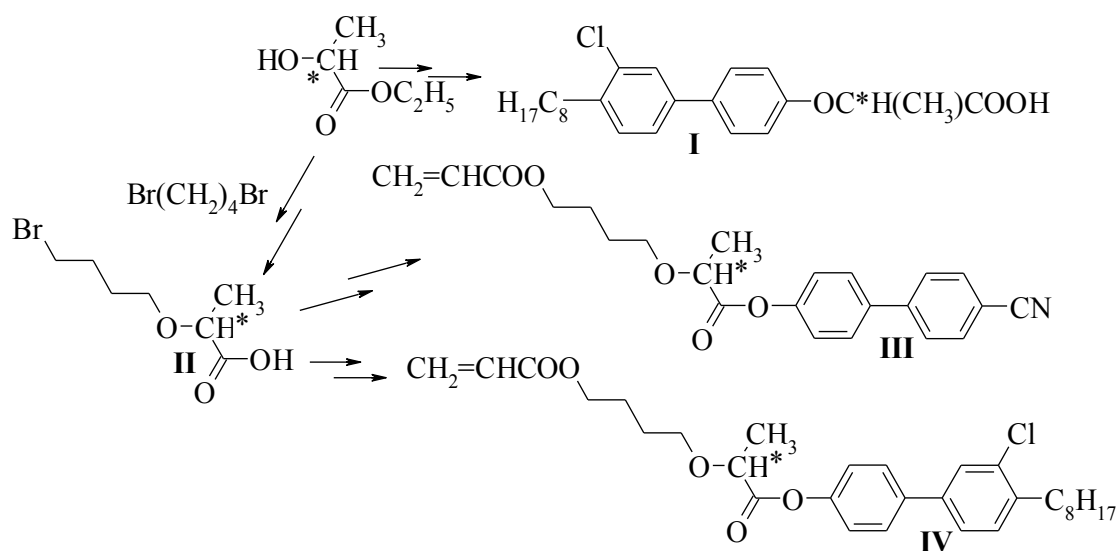
Н.Б. Асадчий, магистрант; А.С. Орёл, студ.

(БГТУ, г. Минск)

ДИЗАЙН АНИЗОТРОПНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ ОПТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ЭФИРОВ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ

Оптоэлектронные устройства на основе субмикроскопических и наноразмерных хиральных анизотропных и жидкокристаллических (ЖК) структур полимерной природы представляют несомненный практический интерес.

Нами разработан новый подход к созданию наноразмерных композиционных материалов для оптоэлектроники, который базируется на использовании функционализации участвующих в реакции компонент при конструировании анизотропной молекулы с сохранением хиральности природного субстрата. При использовании в качестве последнего (-) этил L-лактата в данной работе были получены соответствующие анизотропные кислоты и эфиры (**I-IV**).



Установлено, что синтезированные соединения (**I-IV**) обладают высокой оптической активностью, наличием функциональных групп, способствующих специфическому взаимодействию с наночастицами, и характеризуются высокой чувствительностью хиральных структур к внешним воздействиям и к химической природе наночастиц.

УДК 678.046.9

В.В. Мяделец, мл. науч. сотр.
А.В. Касперович, канд. техн. наук, доц.,
В.Н. Фарофонов, канд. техн. наук, доц.
(БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕЛЬЧЕННОГО ВУЛКАНИЗАТА НА ДЕФОРМАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

В данной работе рассматривается влияние измельченного вулканизата на деформационные свойства эластомерных композиций на основе бутадиен-нитрильного каучука (БНК).

Объекты исследования – эластомерные композиции на основе БНК, которые в качестве наполнителя содержали измельченный вулканизат с размером частиц менее 1 мм в различных дозировках.

В результате проведенных исследований выявлено, что увеличение дозировки измельченного вулканизата приводит к повышению модулей и прочностных характеристик, а также к снижению накопления остаточных деформаций у исследуемых эластомерных композиций.

Так, установлено, что в исследуемом интервале дозировок условная прочность при растяжении линейно возрастает с увеличением дозировки измельченного вулканизата. Относительное удлинение при разрыве уменьшается при увеличении количества ИВ, вводимого в состав композиции.

Степень релаксации напряжений при введении измельченного вулканизата зависит от дозировки измельченного вулканизата незначительно и увеличивается на 12,2–18,8% в сравнении с ненаполненным вулканизатом. Степень релаксации деформации возрастает с увеличением дозировки измельченного вулканизата. Так, при введении 10 масс. ч. ИВ в состав эластомерной композиции степень релаксации деформации на 23,4%, а при 50 масс. ч. – на 49,5%.

Исследования показали, что относительная остаточная деформация сжатия уменьшается с увеличением дозировки измельченного вулканизата.

Результаты проведенного исследования показывают, что применение измельченного вулканизата в качестве наполнителя позволяет оказывать влияние на деформационные свойства вулканизатов на основе бутадиен-нитрильного каучука. Наблюдается повышение их прочности на растяжение и модулей, снижается накопление остаточных деформаций, при этом несколько ухудшаются релаксационные свойства.

УДК 678.028.2

В.А. Седых, доцент (Воронеж. гос. ун-т. инж. технол.),

Н.С. Никулина, доцент

(Воронеж. ин-т гос. противопожарной службы МЧС России),

В.В. Козловцев, нач. смены (ОАО «Воронежсинтезкаучук»),

А.В. Касперович, канд. техн. наук, доц. (БГТУ)

**СВОЙСТВА ОБОЛОЧЕК НА ОСНОВЕ
ВЫСОКОСТИРОЛЬНОГО ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТА
МОДИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИВИНИЛКАРБАЗОЛОМ**

При профилактике желудочных заболеваний гибкий оптиковолокнистый жгут с камерой и подсветкой эндоскопа после его извлечения из желудка подвергают разборке и продолжительной стерилизации. Защита гибкого оптиковолокнистого жгута, одноразовой и прозрачной оболочкой сокращает продолжительность разборки и стерилизации. В качестве материала для этой оболочки рекомендован разработанный Воронежским филиалом ФГУП «НИИСК» высокостирольный блоксополимер СтироТЭП-65. Целью работы являлась отработка технологий получения пленок, защитных оболочек из ТЭП, в том числе в присутствии поливинилкарбазола, и оценка их технических показателей. Установлено, что увеличение вязкости раствора обеспечивает большую толщину пленки при однократном макании в них форм. С ростом концентрации раствора полимера с 19,0 до 26,8% масс. уровень вязкости увеличивался с 104 до 330 мПа·с. В интервале увеличения скорости вращения шпинделя с 2,0 до 10,0 об/мин вязкость растворов независимо от концентрации повышалась по причине проявления тиксотропии. Дальнейшее увеличение скорости вращения шпинделя с 10 до 100 об/мин не влияло на вязкость растворов. Это характерно для идеальных жидкостей. Максимальная прочность и наибольшее относительное удлинение при разрыве оболочек достигнуты при трехкратном макании формы в раствор СтироТЭП-65 с концентрацией 19% масс. Подтверждено, что увеличение толщины оболочек приводило к снижению светопропускающей способности, определяемой с помощью блескомера ФБ-2 и Моно-Спектра СФ-56. Замечено снижение светопропускания при толщинах оболочек более 0,15 мм. Показано, что с увеличением длины волны светопропускание возрастало по экспоненциальной зависимости. Увеличение толщины оболочек СтироТЭП-65 от 0,14 до 0,19 мм приводило к незначительному снижению светопропускания в видимом и инфракрасном диапазоне длины волны от 450 до 750 нм. В результате разработана методика отлива оболочек, определена их оптимальная толщина исходя из упруго-прочностных показателей.

УДК 667

А.Л. Шутова, канд. техн. наук, доц.;
Е.Н. Сабадаха, канд. техн. наук, доц., ассист.;
Н.Р. Прокопчук, д-р техн. наук, проф.;
Е.И. Хованская, студ.
(БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ВВЕДЕНИЯ НАНОРАЗМЕРНЫХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ АЛКИДНОЙ ГРУНТОВКИ

В работе изучено влияние углеродных нанотрубок (УНТ), полученных путём каталитического синтеза в псевдооживленном слое на физико-механические (твёрдость, прочность при ударе, адгезия) и защитные (водо- и солестойкость) свойства алкидной грунтовки Belakor (MAV, Республика Беларусь). Углеродные нанотрубки в грунтовку добавляли в количестве 0,005%, 0,01% и 0,1% от массы лакокрасочного материала с учетом сухого остатка в виде суспензий в растворителях различной природы, которые предварительно диспергировали в ячейке ультразвуковой ванны Bandeline Sonogex в течение 15 мин с последующим смешением в течение 20 мин на лабораторном диссольтвере DISPERMAT®CA с помощью фрезерной мешалки при скорости 2000 об/мин.

Исследования показали, что добавление УНТ в ксилоле в количестве 0,01 и 0,1% к грунтовке Belakor, привело к увеличению прочности покрытий при ударе до 90 и 100 см соответственно, по сравнению с немодифицированными – 60 см. Но модифицированные покрытия характеризуются более низкими защитными свойствами.

При модификации грунтовки Belakor УНТ (0,01%), диспергированных в растворителях ацетон, циклогексанон, бутанол-1, этилцеллозольв во всех случаях зафиксировано увеличение твёрдости покрытий: на 3–7% для ацетона и бутанола-1 и на 35% для циклогексанона. Характерно улучшение адгезии методом решетчатых надрезов с обратным ударом в 1,5–4 раза. Отмечено также улучшение водостойкости в 6 раз при добавлении УНТ в ацетоне и увеличение солестойкости в 2–3 раза при добавлении УНТ в циклогексаноне и бутаноле.

Исследования показали, что модификация алкидной грунтовки Belakor суспензиями УНТ в полярных растворителях приводит к более значительному улучшению свойств грунтовочных покрытий, чем при модификации суспензиями в неполярных растворителях. Но следует учитывать, что наличие полярного растворителя в лакокрасочной композиции может привести к повышению водопоглощения полимерной пленки и снижению ее защитных свойств.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Антоновская Л.И., Белясова Н.А.</i> Прямые и косвенные методы оценки эффективности химической защиты материалов..	3
<i>Владыкина Д.С., Колногоров К.П., Ламоткин С.А.</i> Анализ современных методик выделения жирных кислот.....	4
<i>Ш. Газерани Фарахани, Леонтьев В.Н.</i> Применение фотосинтезирующих микроорганизмов для ремедиации объектов окружающей среды, загрязненных тяжелыми металлами.....	5
<i>Галиновский Д.В., Подвицкий Т.А., Анисимова Н.В., Пыдюра Н.А., Баер Г.Я., Емец А.И., Пирко Я.В., Блюм Я.Б., Хотылева Л.В., Кильчевский А.В.</i> Экспрессия генов цитоскелета и целлюлозосинтезирующего комплекса клетки при формировании волокон льна.....	6
<i>Генюш И.В., Кузьмицкая В.Ю., Белясова Н.А.</i> Получение и оценка продуктивности уксуснокислых бактерий.....	7
<i>Игнатенко А.В., Киричук М.Н.</i> Характеристика осадков сточных вод СЗАО «Кварцмелпром» и направлений их использования.....	8
<i>Коваленко Н.А., Супиченко Г.Н., Леонтьев В.Н., Янцевич А.В.</i> Применение твердофазной экстракции при получении препаратов травы зверобоя.....	9
<i>Никитенко А.Н., Шейко А.Ч., Домаш В.И.</i> Аминокислотный состав белка зерновых и зернобобовых культур, районированных в Республике Беларусь.....	10
<i>Подорожня И.В., Ветохин С.С.</i> Изотерма сорбции воды в сухом молоке.....	11
<i>Савосько И.В.</i> Использование 8-оксихинолина при определении алюминия (III) спектрофлуориметрическим методом.....	12
<i>Сапон Е.С., Лугин В.Г.</i> Валидация методики количественного определения амоксициллина в фармпрепаратах методом ИК-фурье спектроскопии.....	13
<i>Шачек Т.М., Ивашко Д.Е., Егорова З.Е.</i> Обоснование критериев и выбор сорта корнеплодов для производства концентрированного сока из свеклы.....	14
<i>Шемет С.Н., Брушко Н.В., Стасевич О.В.</i> Получение обогащенной фракции феруловой кислоты из кожуры корнеплодов свеклы.....	15
<i>Элькаиб Х.М., Леонтьев В.Н.</i> Ингибирование роста бактерий рода <i>pseudomonas</i> растительными экстрактами.....	16

<i>Эльхедми А.Э., Леонтьев В.Н.</i> Индукция профагов к литическому циклу под действием растительных экстрактов.....	17
<i>Чернявская Е.Ф., Белясова Н.А., Леонтьев В.Н., Лебедева С.В.</i> Отбор каротинсинтезирующих пробиотических микроорганизмов.....	18
<i>Якимович Л.В., Маркевич Р.М.</i> Бактериальная обработка керамических масс в условиях производства майоликовых изделий на ОАО «Белхудожкерамика».....	19
<i>Тимофеева Е.К., Письменский П.И., Стрельчик Е.М.; Шкирандо Т.П., Соловьева Т.В.</i> Исследование влияния породного состава листовенной древесины на свойства термомеханической массы и полученной из нее бумаги.....	20
<i>Сычева Н.А., Хмызов И.А., Молчан А.В., Белодед Т.А., Соловьева Т.В.</i> Разработка технологии модификации древесного сырья в производстве твердого биотоплива.....	21
<i>Молчан А.В., Хмызов И.А., Сычева Н.А., Куземкин Д.В., Соловьева Т.В.</i> Влияние свойств древесного сырья на показатели качества твердого биотоплива.....	22
<i>Жолнерович Н.В., Николайчик И.В., Ладутько А.И., Черная Н.В.</i> Влияние вида волокнистого полуфабриката на эффективность применения модифицированных карбамидоформальдегидных олигомеров.....	23
<i>Жолнерович Н.В., Николайчик И.В., Черная Н.В.</i> Изучение электрокинетических свойств бумажной массы в присутствии модифицированных карбамидоформальдегидных олигомеров.....	24
<i>Амельченко В.Е., Болтовский В.С.</i> Опытная-промышленная апробация получения туалетного косметического мыла с улучшенными свойствами.....	25
<i>Эмелло Г.Г., Бондаренко Ж.В., Герасимович В.А., Харлан Т.В.</i> Изучение свойств водных растворов препаратов ПАВ ZETESOL ZN и ZETESOL MG.....	26
<i>Чубис П.А., Шишаков Е.П., Шпак С.И., Коваль В.В.</i> Исследование влияния композиционного состава мешочной бумаги на ее свойства	27
<i>Флейшер В.Л., Гермась А.В.</i> Синтез и свойства аминоксидов абиединовой кислоты.....	28
<i>Щербакова Т.О., Черная Н.В., Жолнерович Н.В.</i> Влияние вида волокнистого сырья на эффективность	

применения синтетических наполнителей в технологии бумаги.....	29
<i>Шишаков Е.П., Шпак С.И., Чубис П.А., Шевчук М.О.</i>	
Влияние катализаторов отверждения на физико-химические свойства карбамидоформальдегидных смол.....	30
<i>Зильберглейт М.А., Шевчук М.О., Шишаков Е.П., Шпак С. И., Нестерова С. В.</i> Методика оценки качества спирта-сырца при помощи диаграмм состав-свойства.....	
	31
<i>Клинцевич В.Н., Флюрик Е.А.</i> Использование гречихи посевной для ремедиации почв.....	
	32
<i>Тумаши В. Ю., Флюрик Е. А., Гордей Д. В., Буглак П. А.</i> Полифенольный состав листьев голубики узколистной (<i>Vaccinium angustifolium</i> ait.) белорусского поозерья.....	
	33
<i>Ермак И.Т., Гармаза А.К., Босак В.Н.</i> Гигиеническая оценка влияния микроклимата на условия труда при производстве древесностружечных плит.....	
	34
<i>Петрухин В. В., Чернушевич Г. А., Босак В. Н.</i> Проблемы использования древесного топлива из зон радиоактивного загрязнения.....	
	35
<i>Босак В. Н.</i> Организация рабочего времени с учетом фаз работоспособности.....	
	36
<i>Босак В. М., Дамнянкова А. У.</i> Асаблівасці выкладання дысцыпліны «Бяспека жыццядзейнасці чалавека»	
	37
<i>Домненкова А. В., Домненков В.А.</i> Радиационный контроль продукции побочного лесопользования.....	
	38
<i>Гармаза А. К., Радченко Ю. С.</i> Организация пожарной безопасности на предприятиях.....	
	39
<i>Антоневич И. П., Каток Я. М., Нестерова С. В.</i> Взаимодействие (2-фторфенил)- и (4-фторфенил)-(2-нитрометилциклопентил)метанона с фенилацетиленом.....	
	40
<i>Безбородов В.С., Михаленок С.Г., Кузьменок Н. М.</i> О роли супрамолекулярной химии, анизотропии, в развитии новых материалов.....	
	41
<i>Безбородов В.С., Михаленок С.Г.</i> Функционально замещенные циклогекс-2-еноны. Методы синтеза и перспективы практического использования.....	
	42
<i>Борисовская Е.М., Карманова О.В., Щербакова М.С.</i> Влияние переработки полиметилметакрилата на оптические и физико-механические свойства изделий.....	
	43

<i>Долинская Р.М., Прокопчук Н.Р., Коровина Ю.В.</i> Модификация синтетических каучуков с целью улучшения упруго-прочностных свойств эластомерных композиций.....	44
<i>Журавлева М.В., Прокопчук Н.Р., Крутько Э.Т., Грачек В.И.</i> Аминоимидофенилен – эффективный модификатор меламиналкидного лака.....	45
<i>Журавлева М.В., Прокопчук Н.Р., Крутько Э.Т., Грачек В.И.</i> Модификация полиамида-6 с целью регулирования свойств покрытий на его основе.....	46
<i>Игуменова Т.И.</i> Аддукты фуллеренов как биологически активное вещество.....	47
<i>Карпенко О.В., Грушова Е.И., Шинкаренко Н.А.</i> Современные технологии производства парафина.....	48
<i>Карпенко О.В., Грушова Е.И., Аль-Разуки А.А., Юсевич А.И., Лабкович О.В.</i> Парафиновые углеводороды и возможности увеличения ресурсов для их получения и улучшения качества...	49
<i>Карпович О.И., Ревяко М. М., Хрол Е.З., Дубина А.В.</i> Состав и структура полимерсодержащих отходов, образующихся в ОАО «Белцветмет».....	50
<i>Карпович О.И., Наркевич А.Л., Петрушеня А.Ф., Хрол Е.З., Поженько Я.И.</i> Физико-механические свойства композиционных материалов на основе полимерсодержащих отходов, образующихся в ОАО «Белцветмет».....	51
<i>Касперович А.В., Кротова О.А., Малащенко А.А.</i> Исследование адгезионных свойств эластомерных композиций в системе «резина–металл».....	52
<i>Кузьменок Н.М., Михаленок С.Г., Безбородов В.С., Ковальчук Т.А.</i> Синтез оптически активных этил-ω-галоген-алкоксилактатов.....	53
<i>Кутузов П.А., Карманова О.В., Москалев А.С., Шашок Ж.С.</i> Изучение влияния типа полимерного связующего на термостойкость фрикционных изделий.....	54
<i>Лешкевич А.В., Шашок Ж.С.</i> Пластификаторы на основе отработанного масла в эластомерных композициях.....	55
<i>Любимов А.Г., Юрочка В.В.</i> Термостабилизаторы полиэтилена на основе гидразонов ароматических кислот.....	56
<i>Малевич Н.Н., Грушова Е.И., Юсевич А.И., Шрубок А.О., Юркевич А.Ю.</i> Получение окисленного битума на основе нефтяного гудрона, содержащего аддитив-модификатор.....	57
<i>Михаленок С.Г., Кузьменок Н.М., Безбородов В.С.,</i>	

<i>Асадчий Н.Б., Орёл А.С.</i> Дизайн анизотропных соединений на основе оптически активных эфиров молочной кислоты.....	58
<i>Мяделец В.В., Касперович А.В., Фарофонов В.Н.</i> Влияние измельченного вулканизата на деформационные свойства эластомерных композиций.....	59
<i>Седых В.А., Никулина Н.С., Козловцев В.В., Касперович А.В.</i> Свойства оболочек на основе высокостирольного термоэластопласта модифицированного поливинилкарбазолом...	60
<i>Шутова А.Л., Сабадаха Е.Н., Прокопчук Н.Р., Хованская Е.И.</i> Влияние способа введения наноразмерных добавок на свойства покрытий на основе модифицированной алкидной грунтовки.....	61