

серии «Корунд»), которые позволяют наносить их как краску, для перлитовой теплоизоляции возможно применение только насыпным способом. Для устранения этого недостатка была предпринята попытка создания жидкого теплозащитного покрытия содержащего перлит, который вводили в полимерное связующее в количестве 5–20% (масс.). В зависимости от содержания перлита консистенция полученной композиции менялась от жидкой (5%) до очень густой (20%). Для определения теплостойкости полученных композиций их наносили на металлическую пластину (толщиной 1 мм). Толщина покрытия – 1–1,5 мм. Образцы термостатировали при температуре 65 °С 1 час. Для определения эффективности покрытия, подготовленные образцы помещали над сосудом с горячим (≈ 60 °С) паром, и, с помощью пирометра, определяли температуру на поверхности пластины, не покрытой исследуемым составом, и защищенной поверхности. Результаты испытаний представлены в таблице

Результаты измерения температуры поверхности образца

Время, мин	Температура поверхности пластины, °С				
	Покрытие: нет	Покрытие: корунд	Покрытие: перлит		
			1	2	3
5	54,2	52,2	53,7	51,9	51,5
10	57,4	55,8	54,4	52,2	55,1
20	63,8	58,9	56,8	52,9	59,1
30	64,8	59,2	57,4	58,2	61,7
40	67,6	60,1	60,5	60,2	62,9
60	69,8	60,9	65,3	64,7	63,5

Из результатов исследования видно, что температура на поверхности незащищенного покрытием металла на несколько градусов выше, чем температура защищенной области. Как и ожидалось наилучшие показатели у пластины, защищенной покрытием Корунд, однако, образцы с массовой долей перлита 15% показали сопоставимые результаты.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТУДНЕОБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ ДИКРАСТАУЩИХ ЯГОД

Ковалева Н.А.

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово, e-mail: ninosmit@mail.ru

Структурообразователи являются пищевыми гидроколлоидами – ингредиентами, которые вводят в продукты питания в процессе их изготовления с целью придания желаемой вязкости или консистенции, а также в пищевые дисперсные системы для их стабилизации.

Пектин – структурообразователь, содержащийся в ягодах и фруктах, отвечает за образование структуры при традиционном способе изготовления джемов. Дополнительная обработка – деэтерификация и амидирование природного пектина позволяет придать ему свойства, значительно расширяющие линейку промышленных пектинов таким образом, что, подобрав нужный, можно получить фруктово-ягодный продукт с необходимой консистенцией и содержанием сухих веществ. Пектин проявляет хорошую устойчивость к технологической обработке при pH 2,5–4,5; гель на пектине не искажает, а подчеркивает вкус продукта; гели на низкоэтерифицированных пектинах обладают тиксотропией, при соблюдении некоторых условий и правильном выборе пектина – хорошей термостабильностью. Таким образом, становится очевидно,

что наиболее универсальным структурообразователем для производства продуктов с разнообразными характеристиками и составом являются пектины.

Значение студнеобразующей способности позволит оценить технологическую значимость пектино-содержащего сырья и перспективы его дальнейшей переработки.

Цель работы заключалась в исследовании некоторых видов дикорастущих ягод по определению студнеобразующей способности входящих в их состав пектиновых веществ. В качестве объектов исследования были использованы ягоды дикорастущих кустарников, произрастающих в Томской области: черника, брусника, клюква.

Анализируемое сырье содержит клетчатку, дубильные вещества, органические кислоты, сахара, каротин, витамины группы В, минералы, полифенольные соединения. Богатый химический состав, многообразие лечебно-профилактических компонентов определяет широкое использование в пищевом производстве. Учитывая, что исследуемое сырье является источником высокоэтерифицированного пектина, студнеобразование проводили по кислотно-сахарной схеме. Пробы готовили со следующим соотношением компонентов:

- Загуститель (черничный пектин, брусничный пектин, клюквенный пектин) – 0,16%,
- Растворитель (молоко, сыворотка, вода дистиллированная) – 35,5%,
- Сахар (сахароза, фруктоза, сорбит) – с учетом содержания сухих веществ 64,4%.

Все компоненты смешивали, нагревали до кипения (кипятили 5 минут), полученные пробы охлаждали до 15 °С и выдерживали 12 часов. Реологические исследования проводили на ротационном вискозиметре Reotest-2, определяя зависимость напряжения сдвига от градиента скорости деформации. По экспериментальным данным были построены кривые течения: логарифмические зависимости эффективной вязкости от напряжения сдвига. Кривые соответствуют структурированным системам, поэтому вязкостные свойства этих систем зависят от состава и градиента скорости. С помощью уравнения Оствальда де Вилля определяли коэффициент консистенции и индекс течения исследуемых систем.

Полученные результаты показали, что эффективная вязкость растворов в средах с черничным пектином выше в сравнении с другими загустителями: вязкостные свойства увеличиваются в ряду: клюквенный пектин < брусничный пектин < черничный пектин.

Действие загустителей усиливается в молочных растворах по сравнению с растворами на основе сыворотки, а в них, в свою очередь, увеличивается по сравнению с водными растворами, что объясняется получением более сложной дисперсной системы. Эффективность действия загустителя определяется структурными особенностями их молекул и составом пищевого сырья. Образование ассоциатов гелеобразователя с высокомолекулярными компонентами системы вызывает заметное возрастание вязкости.

При использовании пектиновых веществ в качестве гелеобразователя и различного дегидрирующего вещества: сахароза, фруктоза, сорбит, наилучшим дегидрирующим веществом является сахароза. Добавление сахарозы способствует образованию водородных связей, что приводит к связыванию растворителя и стабилизации гидрофобных взаимодействий, как следствие повышение вязкости и упрочнение структуры геля. Поэтому применение сахарозаменителей вместе с пектиносодержащим сырьем будет значительно уменьшать вязкость готовой продукции, следовательно, срок хранения и качество.

При замене сахарозы другими сахарами или сахарозаменителями следует учитывать их растворимость и способность к кристаллизации. Следовательно, усилить гелевую структуру можно увеличением дозировки пектина. Важную роль оказывает степень измельчения сырья. Таким образом, чем выше степень диспергирования пектинового сырья, тем выше значение эффективной вязкости. Проведенное исследование позволяет сделать вывод о возможности применения в качестве эффективного студнеобразователя – пектиновые вещества в виде измельченных ягод черники.

МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ ЛЕГИРОВАННОГО МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО НИОБАТА ЛИТИЯ

¹Кулешов Д.О., ²Елизарова И.Р.

¹Апатитский филиал Мурманского государственного технического университета, Апатиты;

²Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева Кольского научного центра РАН, Апатиты, e-mail: elizarir@chemy.kolasc.net.ru

Разработка новых функциональных материалов и оптимизация их характеристик являются приоритетными направлениями российской науки. Монокристаллический ниобат лития (НЛ) применяется в электронике, акустоэлектронике, системах связи и автоматике. Требования, предъявляемые:

- 1) к чистоте диэлектрических материалов;
- 2) к однородности химического состава при введении в шихту легирующих примесных компонентов обуславливают необходимость использования аналитических методов контроля с низким порогом обнаружения и позволяющие проводить локальный анализ, в том числе послыйный.

Одним из перспективных методов, подходящих по этим критериям, является ЛА МС-ИСП (масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой и лазерным пробоотбором).

ЛА-МС-ИСП состава пластин НЛ в литературе практически не описан. Сведения качественного характера приведены в работе [1]. Авторы попытались исследовать распределение элементов в пластинах, легированных Er (~2,7 мас. %). Работа не содержит информации об оптимизации условий анализа и количественных результатах.

В представленной работе исследовались номинально чистые и легированные Mg, Er монокристаллы ниобата (предоставлены Бирюковой И.В., ИХТРЭМС КНЦ РАН) лития Z-среза, полученные методом Чохральского в воздушной атмосфере. Легирующая примесь (Mg, Er) вводилась в виде соответствующего оксида квалификации ос. ч. Различные способы введения легирующего компонента могут повлечь ликвации по нему в выращенном монокристалле.

Распределение примеси исследовалось масс-спектрометрическим методом (ELAN-9000 DRC-e, Perkin Elmer, США), локальный отбор пробы производили с применением установки лазерного пробоотбора UP-266 MACRO (New Wave Research, США). Излучение Nd:YAG (иттрий-алюминиевый гранат, легированный неодимом) с длиной волны 266 нм.

Эксперименты по определению взаимосвязи интенсивности аналитического сигнала и энергии излучения с диаметром аблятирующего лазерного пучка, частоты следования импульсов, мощностью лазерного излучения позволили уточнить параметры локального ЛА МС-ИСП анализа. Выбранные оптимальные режимы анализа позволили воспроизвести аттестованные значения концентрации аналитов

в SRM NIST 612. Значения RSD, % и Δ , % составили соответственно 0,5–6,9 и 0,07–8,60 для Co, Cu, Dy, Er, Au, Nd, Ni, Sm, Ag, Th, Ce, Eu, Gd, La, Rb, U, Yb, B, K, Ti, Fe, Sr, Tl, Pb при использовании лазерного пучка $\varnothing = 100$ мкм. Переход к 70 мкм приводил к увеличению Δ до 15 %, что соответствует уровню погрешностей этого метода анализа.

Количественный анализ пластины НЛ, легированной Er, показал наличие градиента примеси, на отрезке 10000 мкм от центра поперечного среза кристалла к краю. В этом направлении концентрация примеси варьировалась от 2,45 до 1,40 мас. %.

Нами проведен анализ распределения Mg по срезу кристалла НЛ. Результаты представлены в таблице. Имеющиеся расхождения можно объяснить методическими различиями локального анализа и анализа усредненной по составу пробы.

Результаты количественного анализа Mg в НЛ

Область кристалла ниобата лития	Концентрация Mg, % мас.		
	ЛА-МС-ИСП	Химический метод анализа*	РФА*
Конус	0,83	0,55	0,61
Начало цилиндра	0,99	0,80	0,64
Цилиндр	0,73	0,68	0,75
Цилиндр	1,04	0,85	1,10

Примечание. * анализ проведен Коротковой Г.В. и Щур Т.Е., ИХТРЭМС КНЦ РАН.

Список литературы

1. Палатников М.Н., Щербина О.Б. и др. // Исследования и разработки в области химии и технологии функциональных материалов: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. – Апатиты. Изд-во КНЦ РАН. – С. 173.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕАКЦИИ ГИДРИРОВАНИЯ *n*-НИТРОФЕНОЛА И ВЫБОР РАСТВОРИТЕЛЯ

Мазаева А.О., Костенко Н.В., Зорина Г.И., Курунина Г.М., Бутов Г.М.

Волжский политехнический институт, филиал ГОУ ВПО ВолгГТУ Волжский, www.volpi.ru, e-mail: galinal@mail.ru, nikol-kostenko@yandex.ru

Рассматривая влияние растворителя, можно сделать вывод о воздействии природы среды на наблюдаемую скорость реакции и степень превращения. При этом, в зависимости от природы растворителя может изменяться не только константа скорости реакции. Влияние природы растворителя на скорость реакции исследовалось на примере реакций гидрирования *n*-нитротолуола в растворах этилового спирта, т.к. согласно литературным данным этиловый спирт является хорошим растворителем *n*-нитротолуола [1, 2].

Целью данной работы является термодинамический анализ реакции гидрирования *n*-нитрофенола (ПНФ) и выбор оптимального растворителя.

Был осуществлен термодинамический расчет константы равновесия вышеуказанной реакции. Расчеты изменения энтальпии, энтропии и энергии Гиббса реакции проведены в интервале температур 285–305K по известным методикам с использованием эмпирических методов [3]. Результаты расчета представлены в таблице.

Из таблицы видно, что в выбранном интервале температур реакция термодинамически возможна, о чем свидетельствует величина энергии Гиббса и константа равновесия.

Используемый в данной работе потенциометрический метод изучения скорости гидрирования пред-