

О.В. Боголепова, асп.;

В.А. Седых, канд. техн. наук, проф.
(ВГУИТ, г. Воронеж, Российская Федерация);

Е.А. Гринфельд, канд. хим. наук, зав. лаб. синтетических латексов
(ВФ ФГУП «НИИСК» им. С.В. Лебедева, Санкт-Петербург, Российская Федерация)

ВЫБОР МЕТОДОВ ОЦЕНКИ СВОЙСТВ ЛАТЕКСОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ МЕДИЦИНСКИХ ПЕРЧАТОК

С целью обеспечения защиты рук, создания барьера между пациентом и медицинским работником при выполнении им своих профессиональных обязанностей применяются средства индивидуальной защиты (СИЗ) – перчатки. Медицинские перчатки подразделяют на две основные группы: стерильные – хирургические и нестерильные – диагностические/смотровые. Различие сфер применения обуславливают их основные отличия по толщине и прочности, регламентируемые по ГОСТ Р 52238-2004 и ГОСТ Р 52239-2004.

Перчатки медицинского назначения получают из латексов методом коагулянтного макания (ионного отложения). Для этих целей широко применяют натуральный латекс. Несмотря на ряд преимуществ перед другими видами сырья для перчаток, натуральный латекс содержит в своем составе значительное количество природных компонентов – белков, которые могут вызывать аллергии при ношении изделий и стать серьезной проблемой для некоторых пользователей. Среди путей решения данного затруднения можно выделить очистку натурального латекса от белковых веществ [1] и второй – замена синтетическими (нитрил-, хлорсодержащими) и искусственными (на основе термоэластопластов, изопренового и бутилкаучука) латексами [2].

В настоящее время в России отсутствует производство полихлоропренового латекса. Бутадиен-нитрильные латексы отдельными партиями производятся Воронежским филиалом ФГУП НИИСК. Нарастает свое производство бутадиен-нитрильных латексов Красноярский завод синтетического каучука. Единственными потенциальными производителями перчаток являются Армавирский и Калининский заводы резиновых изделий. В связи с обострением эпидемиологической обстановки в стране, резким ростом спроса на перчатки нынешних производственных мощностей недостаточно. Возросшая потребность в СИЗ удовлетворяется за счет импортных поставок, как сырья, так и готовой продукции.

С этой целью актуально производство и расширение ассортимента

новых синтетических полимерных дисперсий отечественного производства, предназначенных для изготовления диагностических и хирургических перчаток, а также замена ими импортных аналогов.

Для достижения поставленной цели необходимо, в первую очередь, выбрать основные свойства латексов, которые непосредственно влияют на процесс пленкообразования, определяющий возможность их переработки в тонкостенные резиновые изделия. На пленкообразующую способность латексов, помимо природы полимера, оказывают влияние его структура и молекулярно-массовые характеристики [3].

О влиянии структуры полимера на пленкообразование можно судить по его реологическим свойствам, которые задаются его химическим строением и регулируются в процессе синтеза. Косвенно эти характеристики оцениваются вязкостью по Муни, жесткостью по Дефо и эластическому восстановлению полимера латекса.

Основными коллоидно-химическими свойствами латексов являются массовая доля сухого вещества, размер полимерных частиц, вязкость, поверхностное натяжение, а также устойчивость к механическим воздействиям. Устойчивость латексов к разбавлению, к действию порошкообразных ингредиентов, различных электролитов и добавок является очень важным свойством, определяющим возможность его перевозки и практического применения в производстве резиновых изделий. Устойчивость латекса можно регулировать путем изменения величины рН и введением ПАВ. Такие показатели как: содержание сухого вещества латекса, его вязкость, концентрация водородных ионов и поверхностного натяжения являются основными регламентируемыми характеристиками товарных латексов. При изготовлении маканых изделий они подвергаются изменениям (разбавление, добавление вулканизирующих компонентов и др.) на стадии приготовления латексной композиции, что указывает на их влияние, но не ключевую роль в процессе.

Среди параметров, не регулируемых стандартами, но важными для получения прочных, эластичных и легко растяжимых изделий необходимо дополнительно оценивать такие параметры, как эластичность сырого геля и физико-механические показатели полимера латекса. Исследования свойств сырого геля на стадиях макания, синерезиса и сушки важны для определения усадки и предупреждения появления дефектов пленки. Предварительный анализ физико-механических свойств латексных пленок позволит еще до отправки латекса на завод по производству маканых изделий сделать выводы о конечных эксплуатационных и конструкционных свойствах изделий.

Для изучения излагаемых выше характеристик в работе были использованы следующие латексы, разработка которых ведется Воронеж-

ским филиалом ФГУП НИИСК:

– гетерополимерные латексы, полученные безэмульгаторной затравочной полимеризацией мономеров на высококарбоксилированных затравочных частицах;

– высококарбоксилированные латексы, полимеры которых выполняют роль оболочек частиц гетерополимерных латексов.

Таблица – Свойства латексов

Показатели	Высококарбоксилированные латексы		Гетерополимерные латексы
	кислые	щелочные	
Массовая доля сухого вещества, %	30,0–40,0	30,0–40,0	35,0–45,0
Поверхностное натяжение, мН/м	45,0–60,0	35,0–40,0	40,0–50,0
pH	3,3–5,0	7,5–10	8,5–10,0
Размер частиц, нм	50,0–100,0	90,0–250,0	100,0–200,0
Дефо полимера, гс	–	2000–4000	700–1500
Вязкость по Муни МБ (1+4) 100°С	–	–	30–100
Эластичность сырого геля, %	>1600	700–800	от 750 до >1600

Проведены исследования по влиянию условий синерезиса (среда, время, температура) и предложена методика его проведения для образца высококарбоксилированного латекса с получением максимально однородной структуры геля и высокой эластичностью. Установлено, что наиболее оптимальные результаты достигаются в процессе водного синерезиса при температуре среды не менее 40 °С и времени не менее 15 минут. Дальнейшие этапы работы будут связаны с исследованием влияния размера частиц латексов на гелеобразование пленки и появление дефектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Возняковский, А.П. Депротенизация натурального каучука как метод обеспечения его безопасного применения в медицине / А.П. Возняковский, И.В. Шугалей [и др.] // XX Вишняковские чтения. Вузовская наука: условия эффективности социально-экономического и культурного развития региона: материалы международной научной конференции, Бокситогорск, 23 марта 2017 г. – Бокситогорск: Ленинградский гос. университет, 2017. – С. 161–164.

2. Вережников, В.Н. Синтез латексов [Текст] / В.Н. Вережников, Е.А. Гринфельд. – Воронеж: Изд. ВГУ, 2006. – 48 с.

3. Полимеризационные пленкообразователи [Текст] / Под ред. В. И. Елисевой. – М.: Химия, 1971. – 214 с.