

моторного масла марки Castrol Magnatec (3,2 сСт), промежуточный результат получен при использовании моторного масла марки Shell Helix HX7 (4,17 сСт).

Установлено, что при пробеге транспортным средством 15 тыс. км значение кинематической вязкости, измеренной при 100 °С, для моторного масла марки Shell Helix HX7 уменьшилось на 29,1 %; для моторных масел марок Castrol Magnatec и Eni Agip Gas Special на 22,6 % и 37,5 %.

Результаты исследований показали, что фактическим периодом замены исследуемых моторных масел является 10 тыс. км пробега, вследствие сохранения на данном отрезке моторными маслами требуемого значения КВ.

Литература

1. Заболотный, О. Д. Исследование плотности полусинтетических моторных масел, используемых в бензиновых двигателях внутреннего сгорания легковых транспортных средств / О. Д. Заболотный // Инженерное и экономическое обеспечение деятельности транспорта и машиностроения : сб. науч. ст. по материалам IV Междунар. науч. конф. молодых ученых (Гродно, 14–15 октября 2020 г.) / ГрГУ им. Я. Купалы; редкол.: А.С. Воронцов (отв. ред.) [и др.]. – Гродно: ГрГУ, 2020. – С. 97–99.

2. Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости: ГОСТ 33–2000. – Переизд. февраль 2012. – Взамен ГОСТ 33–82; введ. Респ. Беларусь 01.01.02. – Минск: Госстандарт, 2012. – 19 с.

Ю. В. Запорожченко, А. В. Аксючиц
(БГУИР, Минск)

Науч. рук. **Д. А. Котов**, канд. техн. наук, доцент

ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ МАТЕРИАЛОВ БИМЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ПЛАЗМЕ ПРИ АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ

В современном мире широко распространены многие полимеры. Не смотря на неблагоприятную экологическую ситуацию, связанную с их повсеместным использованием, полимеры крепко вошли в раз-

ные сферы жизни благодаря своим уникальным свойствам и цене. Из политетрафторэтилена (другие названия фторопласт, тефлон, нейлон) изготавливают датчики и имплантаты для хирургических, офтальмологических, стоматологических и прочих операций, он широко используется в производстве искусственных сосудов, протезов хрящей и стимуляторов сердца. Полиметилметакрилат (другие названия оргстекло, плексиглас, акрил) используется в медицине, микро- и наноэлектронике, строительстве и многих других сферах. Из полиимида производятся изоляционные материалы, детали для электроустановок благодаря электроизолирующим свойствам. Поливинилхлорид используется для производства различных изделий медицинского назначения на протяжении 50 лет. Из нитрила и латекса изготавливают перчатки, подобрать которые можно для любого применения.

Для многих процессов, в которых используются данные материалы, большое значение имеет чистота поверхности. На данный момент самым производительным и экономичным инструментом для изменения гидрофильных свойств (адгезии) является плазма атмосферного разряда. Этот метод, может быть, интегрирован в единый технологический цикл и в отличие от химических и физических в вакууме не требует токсичных реактивов, сложного и дорогостоящего оборудования для создания и поддержания вакуума. [1]

Поверхности поливинилхлорида (ПВХ) и нитрила обрабатывались в плазме атмосферного давления.

Для обработки поверхности использовался экспериментальный комплекс, созданный в БГУИР (рисунок 1).

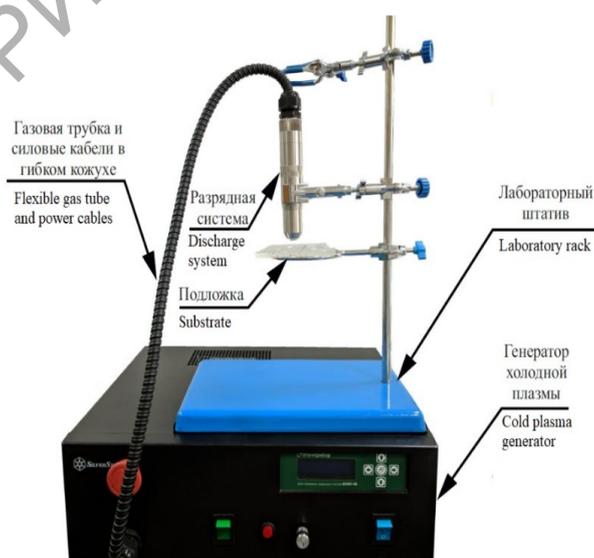


Рисунок 1 – Внешний вид экспериментального комплекса

Комплекс включает разрядную систему коаксиального типа, к которой через гибкий кабель-канал подводится плазмообразующее вещество и питающее напряжение для генерации диэлектрического барьерного разряда, лабораторный штатив с обрабатываемой подложкой для размещения поверхности обрабатываемого материала.

Для исследования изменения гидрофильных свойств ПВХ от времени обработки в плазме атмосферного разряда использовались шпатели Эйера, изготовленные из данного полимера. Образцы отмывали в изопропиловом спирте и сушили перед обработкой. На рисунке 2 показан процесс обработки поверхности ПВХ.

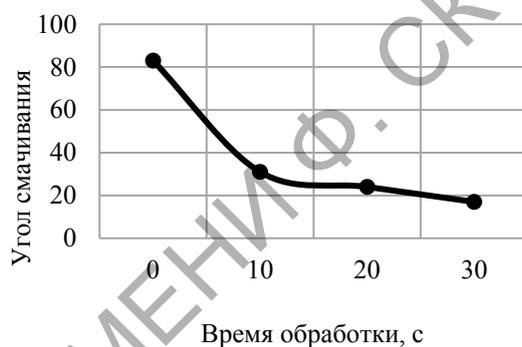
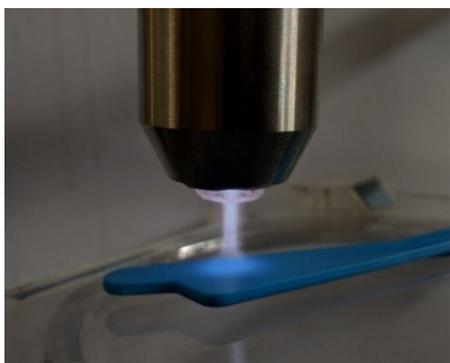


Рисунок 2 – Обработка поверхности ПВХ в плазме атмосферного разряда и зависимость угла смачивания поверхности ПВХ от времени обработки

На полученном графике видно, что за 30 секунд обработки угол смачивания уменьшился в 4 раза от 83° до 20° . Такое изменение объясняется процессами очистки и активации поверхности. Значительное понижение угла смачивания после обработки поверхности ПВХ в плазме атмосферного разряда готовит о том, что данный метод может эффективно использоваться для модификации поверхности и данного полимера.

Проводилось исследование влияния плазменного факела на смачиваемость поверхности нитрила от времени обработки (рисунок 3). В качестве исследуемых образцов использовались хирургические латексные перчатки, которые в современном мире используются для выполнения широко спектра работ. Обработка проводилась на гладкой части. Перед обработкой подготавливались небольшие образцы, которые закреплялись на прямой, твёрдой поверхности, промывались от загрязнений в изопропиловом спирте и просушивались.

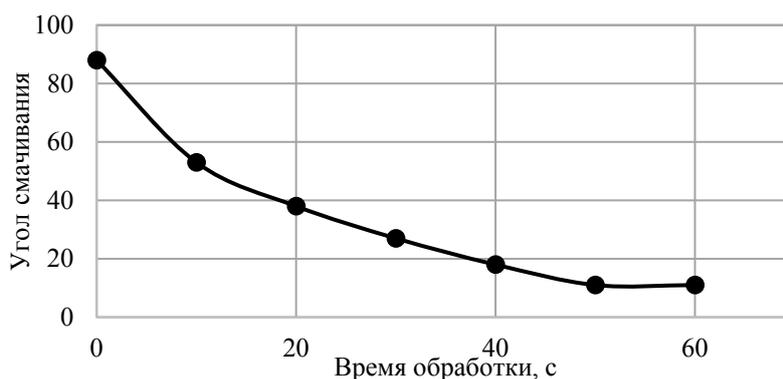


Рисунок 3 – Зависимость угла смачивания гладкой поверхности нитрила от времени обработки

Данные, полученные на основе проведенных экспериментальных исследований, позволяют сделать вывод, что плазма атмосферного разряда подходит для модификации поверхности различных полимеров. Это универсальный и эффективный инструмент для увеличения адгезии поверхности полимеров. Наиболее эффективное время обработки составляет: у ПВХ за 30 секунд угол смачивания уменьшился в 4 раза, у нитрила за 50 секунд угол смачивания уменьшился в 8 раз. Такие разные значения обусловлены строением и особенностями каждого полимера. Однако значительный эффект наблюдается после обработки всех исследуемых материалов в плазме атмосферного разряда.

Литература

1. Назаров, В. Г. Поверхностная модификация полимеров / В. Г. Назаров. – М.: МГУП, 2008. – 474с.

А. А. Зглюй
(БГУ, Минск)

Науч. рук. **М. С. Тиванов**, канд. физ.-мат. наук, доцент

СТРУКТУРНЫЕ СВОЙСТВА ТОНКИХ ПЛЕНОК $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$, СИНТЕЗИРОВАННЫХ МЕТОДОМ СПРЕЙ-ПИРОЛИЗА

Загрязнение Земли и нехватка источников энергии в наше время является одной из центральных проблем, требующих непосредственного решения. Наиболее экономичным и эффективным из них счита-