

2. Сушко А.Е., Грибанов В.А. Проблемы оценки технического состояния динамического оборудования опасных производственных объектов//безопасность труда в промышленности. – 2011. - №10. – С.58-65.

3. Беклемишев А.В., Сушко А.Е. и др. Четвертая промышленная революция в сфере ТОиР на ПАО «Уралмаш»// Prostoev.NET. – 2006. - №4. - С.4-19.

УДК 676+678

**ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПРИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ
ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

**Буторин Сергей Михайлович,
исполнительный директор, ООО НПП «Уником-Сервис»,
г. Первоуральск, E-mail: sbutorin@unikom-service.ru**

***Ключевые слова:** полимерные материалы, бумагоделательные машины, привод, покрытие валов.*

***Аннотация.** В работе обобщается опыт ООО НПП «Уником-Сервис» по применению полиуретана в оборудовании ЦБП.*

**THE USING POLYMERIC MATERIALS IN THE TECHNICAL
OPERATION OF THE EQUIPMENT PULP AND PAPER
PRODUCTIONS'**

**Butorin Sergey Mikhailovich,
executive Director, the RAPE "UNIKOM-SERVICE", Ltd.,
Pervouralsk, E-mail: sbutorin@unikom-service.ru**

***Key words:** polymeric materials, paper machines, drive, coating shafts.*

***Abstract.** The article generalizes the experience the RAPE "UNIKOM-SERVICE", Ltd. for the application of polyurethane equipment in the pulp and paper industry.*

Изделия из полиуретана используются во многих отраслях промышленности. Это полиуретановые уплотнения для гидравлики и пневматики, гуммированные полиуретаном валы, футерованные трубы, очистные скребки и цельнолитые поршни для нефтегазопроводов, отбойные устройства для гидротехнических сооружений, детали узлов для железнодорожного транспорта и тяжелого машиностроения, нестандартные цельнолитые детали сложной геометрии и др. [1].

Ведущим производителем изделий из полиуретана на российском рынке является научно-производственное предприятие «Уником-Сервис». Предприятие выпускает более 2000 видов изделий для различных отраслей российской промышленности.

Полиуретан обладает уникальными свойствами:

высоким сопротивлением разрыву и выносливостью при многократном периодическом нагружении;

низким коэффициентом трения, высокой износостойкостью при трении;

хорошими демпфирующими свойствами и устойчивостью к ударным воздействиям;

сохранением модуля упругости при низких температурах;

стойкостью к воздействию воды, масел, микроорганизмов.

Широкое применение полиуретановые изделия нашли и в целлюлозно-бумажной промышленности (ЦБП) [2]. НПП «Уником-Сервис» имеет многолетний опыт покрытия полиуретаном рабочих поверхностей валов бумагоделательных и отделочных машин, изготовления конструктивных элементов муфт приводов секций бумагоделательных машин, а также демпферов и виброизоляторов.

Базовые технологические системы для производства бумаги и картона – бумагоделательные и картоноделательные машины (далее БМ), отделочные машины (продольно-резательные станки, суперкаландры) имеют сотни валов и цилиндров. Рабочие поверхности большинства валов имеют полимерные покрытия. В последние годы в качестве полимерных покрытий широко используется полиуретан.

Для покрытия поверхностей валов полиуретаном НПП «Уником-Сервис» использует метод ротационного литья. Для покрытия полиуретаном валов формирующих частей БМ: грудных, сетководущих и сеткоповоротных используется полиуретан твердостью от 95 единиц по Шору А до 90 единиц по Шору D. Покрытие имеет превосходную износостойкость и достаточную гладкость. Поверхность покрытия не изнашивает сетку, коэффициент трения сетки и покрытия валов позволяет использовать современные полимерные сетки.

Наиболее изнашиваемые рабочие поверхности имеют валы прессовых частей БМ: сукноведущие, отсасывающие, прижимные.

Для предотвращения изнашивания рабочих поверхностей валов и прессовых сукон сукноведущие валы покрывают полиуретаном твердостью от 95 единиц по Шору А до 90 единиц по Шору D.

Отсасывающие прессовые валы, а также валы желобчатые и с глухосверленными отверстиями, в зависимости от величины давления в захвате пресса, покрывают полиуретаном твердостью от 60 до 90 единиц по Шору А. Для покрытия используется специально подготовленный вязкий износостойкий полиуретан.

Прижимные валы прессов, имеющие контакт с прессуемым бумажным полотном высокой влажности, покрывают полиуретаном твердостью от 95 единиц по Шору А до 90 единиц по Шору D с высокой износостойкостью, низким внутренним тепловыделением, стойкостью к гидролизу.

Для клеильных прессов БМ применяется полиуретан твердостью от 90 единиц по Шору А до 75 единиц по Шору D, обладающий высокой износостойкостью, стойкостью к химикатам, низкой остаточной деформацией и предотвращающий налипание.

Предприятие имеет опыт применения полиуретана для каландров БМ и суперкаландров взамен набивных валов. Твердость полиуретана до 90 единиц по Шору D, покрытие имеет высокое сопротивление разрыву, обладает ударопрочностью и способностью выдерживать высокие нагрузки.

Следует отметить, что покрытие валов БМ полиуретаном производят несколько зарубежных фирм: VAANTO Roll Service OY, Voith, Stowe Woodward Finland и др. ООО НПП «Уником-Сервис» вполне конкурентоспособно с этими фирмами.

В настоящее время на Предприятии покрываются полиуретаном валы диаметром до 2000 мм и длиной 8000 мм. При этом обеспечивается высокая адгезия с наносимой поверхностью, возможность нанесения многослойных покрытий с разной твердостью, однородность покрытия. Не требуется изготовление литьевой оснастки.

В приводах технологических агрегатов ЦБП мощностью от нескольких киловатт до нескольких тысяч используются муфты различной конструкции. В приводах БМ установлено несколько десятков муфт. Муфты нередко являются основным источником колебаний привода и конструкций оборудования. Выпускаемые ООО НПП «Уником-Сервис» упруго-демпфирующие муфты с полиуретановыми упругими элементами являются решением проблемы виброзащиты оборудования.

Полиуретановые конструктивные элементы уменьшают собственные частоты колебаний конструкций.

Учитывая, что батареи валов прессов и каландров, элементы привода БМ колеблются в жестком режиме, снижение собственной частоты колебаний может привести к увеличению колебаний оборудования.

Поэтому рекомендуется при выполнении заказа на покрытие полиуретаном валов прессов и каландров скоростных БМ определять динамические характеристики батарей прессов и каландров до модернизации экспериментально и до покрытия валов расчетом. Аналогично можно поступать при установке в приводе БМ муфт с упруго-демпфирующими полиуретановыми элементами.

Предприятие имеет почти 20-летний опыт работы с полиуретановыми материалами, оснащено современным специализированным и механическим оборудованием, что позволяет производить не только покрытие валов полиуретаном, но и финишную обработку изделия, включая балансировку.

На Предприятии сосредоточены механическая обработка металла и полиуретановых изделий, все основные технологии переработки полиуретана: свободное литье в форму, термопластическое литье под давлением, ротационное литье, напыление эластомерных покрытий. Предприятие имеет собственные запатентованные разработки, в том числе уникальный материал торговой марки УНИКСПУР.

Для обеспечения высокого научно-технического уровня производимой продукции на Предприятии работает научная лаборатория, решающая следующие задачи:

многоступенчатый контроль всех стадий использования изделий из полиуретана на БМ;
определение физико-механических показателей полиуретана на стенде *JNSTRON*;
моделирование условий работы изделия из полиуретана на конкретном участке, например, в захвате пресса;

определение стойкости полиуретана к воздействию жидких агрессивных сред, к старению и остаточным деформациям при статической деформации сжатия;

определение прочности связи полиуретана с металлом при отрыве-адгезии с металлом;
трибологические свойства полиуретана, стойкость материала к абразивному износу;

определение гидроксильного числа.

Команда высококвалифицированных технических специалистов позволяет осуществлять комплексный подход: научные исследования – разработка – испытание – изготовление – поставка и, при необходимости, решение научно-технических задач.

Список литературы

1. Пугачев Н.В. Опыт производства изделий из полиуретана в НПП «Уником-Сервис»// Вибродиагностика, триботехника. Вибрация и шум: монографический сборник/ Под ред. А.А. Санникова, Н.В. Куцубиной. – Екатеринбург: Уральск. гос. лесотехн. ун-т, 2009. – С. 357-360.

2. Буторин С.М., Воронцов С.В. Обоснование применения полиуретановых изделий и покрытий валов бумагоделательных и отделочных машин// Вибродиагностика, триботехника. Вибрация и шум: монографический сборник/ Под ред. А.А. Санникова, Н.В. Куцубиной. – Екатеринбург: Уральск. гос. лесотехн. ун-т, 2009. – С. 360-367.