

Научная статья
УДК 676.056.312

О ПРИЧИНАХ ИЗНОСА ПОКРЫТИЙ ВАЛОВ БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНЫХ МАШИН

Алексей Викторович Быковец¹, Нелли Валерьевна Куцубина²

^{1,2} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ aleksey.bykovets@pcbк.ru

² kushubinav@m.usfeu.ru

Аннотация. В статье обосновывается назначение покрытий валов бумагоделательных машин, показывается, что износ покрытий валов приводит к преждевременному выходу из строя одежды машины. На основе анализа пятилетнего опыта эксплуатации валов сеточной части бумагоделательной машины выявляются причины износа их покрытий.

Ключевые слова: бумагоделательная машина, валы, одежда, износ покрытий валов

Для цитирования: Быковец А. В., Куцубина Н. В. О причинах износа покрытий валов бумагоделательных машин // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXII Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2026. С. 410–413.

Original article

ABOUT THE CAUSES OF ROLL COATING WEAR OF PAPER MACHINES

Alexey V. Bykovets¹, Nelli V. Kutsubina²

^{1,2} Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ aleksey.bykovets@pcbк.ru

² kushubinav@m.usfeu.ru

Abstract. This article explains the purpose of roll coatings of paper machines and demonstrates that roll coating wear leads to premature failure of the machine clothing. Based on a five-year analysis of paper machine wire part roll operation, the causes of roll coating wear are identified.

Keywords: paper machine, rollers, clothing, roll coating wear

For citation: Bykovets A. V., Kutsubina N. V. (2025) O prichinax iznosa pokry`tij valov bumagodelatel`ny`x mashin [About the causes of roll coating wear of paper machines]. Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : materials of the XXII All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2026. P. 410–413. (In Russ).

Валы бумагоделательной машины (далее БДМ) играют ключевую роль в формировании, прессовании и транспортировке бумажного полотна, поэтому их состояние и работоспособность напрямую влияют на качество готовой продукции [1].

Одним из важных элементов вала является его покрытие – облицовка вала различными полимерными материалами. Оно обеспечивает защиту металлической части рубашки вала от абразивного износа и воздействия минеральных масел и растворителей, улучшает съём бумажного полотна с поверхности вала. Подбором твердости покрытий прессовых валов можно регулировать давление в прессовом захвате для повышения работоспособности БДМ [2].

Износ покрытий валов приводит к преждевременному выходу из строя одежды БДМ (рис. 1): формирующих и сушильных сеток, прессовых суконов.



Рис. 1. Износ формирующей сетки БДМ

Выход из строя одежды БДМ из-за износа покрытия валов сеточной части связан с комплексом факторов, включающих механические, температурные, химические воздействия и конструктивные особенности.

Так, анализ пятилетнего опыта эксплуатации сеточной части БДМ позволил выявить следующие причины износа покрытий валов (рис. 2):

- высокие локальные нагрузки приводят к деформации покрытий, особенно при работе с агрессивными средами (например, макулатурной массы, обработанной различными химикатами). Это вызывает микротрещины и отслоение материала от металлической основы;

- неравномерное орошение шаберных систем валов сеточной части увеличивают локальный нагрев в не смачиваемых зонах, в последующем на покрытии вала образуются задиры;

- неправильно подобранный материал шаберных лезвий приводит к ускоренному износу покрытия вала;

- неравномерное натяжение сетки и несоосность валов увеличивают трение, что ускоряет износ покрытий. Например, износ кромок сетки из-за трения о валы сокращает срок службы одежды;

- коррозия металлических рубашек валов в агрессивных средах (например, при использовании щелочей для промывки) приводит к отслоению покрытий. Резиновые покрытия с низкой маслостойкостью быстрее разрушаются;

- усталость материала при циклических нагрузках (особенно при высоких скоростях БДМ) приводит к когезионным и адгезионным разрушениям покрытий;

- отсутствие защитных подслоев (например, эбонитового слоя) на концах валов увеличивает вероятность отслоения покрытий из-за концентрации напряжений;

- неправильный выбор твердости покрытия (например, слишком мягкие материалы для сеточных валов) приводит к деформации покрытия и снижению работоспособности одежды машин.



а



б

Рис. 2. Примеры износа сеткоповоротного вала:
а – с полиуретановым покрытием; *б* – с резиновым покрытием

Уменьшение срока эксплуатации формирующей сетки из-за износа покрытий валов сеточной части может достигать 40 % и выше.

В заключение приведем практические рекомендации по снижению износа покрытий валов сеточной части БДМ:

1) использование комбинированных покрытий (например, полиуретан с керамическим армированием) для повышения износостойкости и коррозионной стойкости;

2) регулярный мониторинг вибрации и спектральный анализ для ранней диагностики отслоений;

3) оптимизация режимов работы: снижение линейных давлений, контроль температуры и pH среды;

4) своевременная замена сеток при снижении воздухопроницаемости на 20–30 % от нормы.

Предотвращение износа покрытий валов позволит увеличить срок службы одежды БДМ, оптимизировать процесс эксплуатации и, тем самым, повысить производительность труда и прибыльность предприятия.

Список источников

1. Машины для производства бумаги и картона / под ред. В. С. Курова, Н. Н. Кокушина. СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2017. 646 с.

2. Теория и конструкция бумагоделательных машин / Г. З. Шульман, А. В. Тверитина. СПб. : Изд-во ВШТЭ СПбГУПТД, 2023. 95 с.