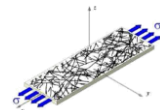
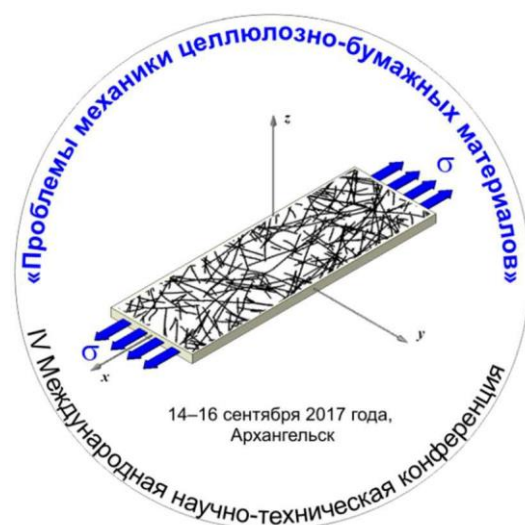




Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»



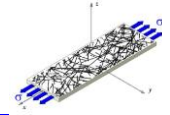
ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ



МАТЕРИАЛЫ
IV МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
ПОСВЯЩЕННОЙ ПАМЯТИ
ПРОФЕССОРА В.И. КОМАРОВА

14–16 сентября 2017 г.

Архангельск
2017



ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ БДМ ПУТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ЗАПРАВКИ БУМАЖНОГО ПОЛОТНА

М.В. Ломов, Г.А. Вишняков, И.А. Яворский
ООО «БКТ-Сервис», Санкт-Петербург, Россия

Система заправки бумаги оказывает значительное влияние на эффективность работы бумагоделательной машины, поскольку определяет время холостого хода машины после обрыва. Рассмотрены основные системы заправки бумажного полотна, определены основные направления по совершенствованию процесса заправки.

IMPROVING PAPER MACHINE EFFICIENCY BY PAPER TAIL THREADING PROCESS OPTIMIZATION

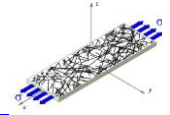
M.V. Lomov, G.A. Vishniakov, I.A. Iavorskii
BKT-Service, Saint-Petersburg, Russia

Paper tail threading system has a significant effect on paper machine efficiency, because it define machine idle time after the breakage. Basic paper tail threading systems are considered, main directions of improving tail threading process are determined.

Бумажное производство – одна из самых ресурсоемких и энергозатратных отраслей промышленности. Так, одна бумагоделательная машина с производительностью 350 т/сутки, выпускающая мешочную бумагу, потребляет 115 ГВт·ч электроэнергии в год [1]. Повышение эффективности ее работы даже на 1 % высвободит ресурсы, обеспечивающие потребности в электроэнергии населения среднего города.

Рост стоимости энергоресурсов, повышение конкуренции, сокращение водных и лесных ресурсов требуют повышения эффективности бумажного производства, внедрения ресурсосберегательных технологий.

Одним из важных показателей эффективности работы бумагоделательной машины является число обрывов бумажного полотна. Обрыв приводит к приостановке выпуска готовой продукции. Бумага, производимая после обрыва, зачастую бракуется. Энергия пара, поступающего в сушильные цилиндры, затрачиваемая на работу приводов насосов, цилиндров и др. элементов машины расходуется впустую. На перезаправку бумажного полотна после обрыва может уходить от нескольких минут до нескольких часов в зависимости места обрыва, его причин и способа заправки. В среднем происходит 35 обрывов/мес., они приводят к потерям 5-12 % выпуска готовой продукции ежегодно [2].



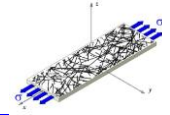
Обрывы вызваны колебанием натяжения бумажного полотна, его низкой прочностью, дефектами полотна и др.

Наряду с устранением причин обрывов, повышение эффективности работы машины возможно за счет уменьшения времени холостого хода при обрыве путем совершенствования процесса заправки бумажного полотна. Совершенствование заправки бумажного полотна позволяет так же ускорить запуск машины после планового ремонта, смены формата или типа выпускаемой продукции.

На тихоходных машинах со скоростью до 125 м/мин заправка бумажного полотна производится вручную. Ручная заправка занимает много времени, требует определенной квалификации персонала и его слаженной работы, существует риск получения травм при заправке. Эти проблемы особенно обостряются с повышением скорости машины после ее модернизации.

На высокоскоростных машинах заправка происходит автоматически за счет различных конструктивных решений: пересасывающих валов, схем проводки, воздушных систем и т.д. В сушильной части применяется канатиковая заправка. Недостатками канатиковой заправки являются ограничения по скорости (до 1000 м/мин), износ канатика из-за воздействия высоких температур в сушке, истирания, загрязнения, сложность передачи бумажной полоски между группами сушильных цилиндров. Необходимость периодической замены канатиков, использование сложных систем роликов и станций натяжения увеличивают время и трудоемкость обслуживания машины, увеличивая время простоев и снижая эффективность.

В настоящее время все большее развитие получает направление воздушной заправки, которая лишена большей части описанных выше недостатков. Существующие в мире системы воздушной заправки могут обеспечивать передачу бумажной полоски весом от 8 г/м² до 850 г/м² на скорости 35-2200 м/мин [3] и осуществлять ее проводку от гауч-вала до наката. Основным принципом работы воздушной заправки является отрыв, поддержка и направление бумажной полоски с помощью потока сжатого воздуха. Поток сжатого воздуха создается различными элементами системы заправки, конструкция которых зависит от места их установки в машине и схемы проводки бумажной полоски. Элементы системы воздушной заправки могут как вводиться в рабочую зону машины на время заправки, так и закрепляться стационарно на несущих конструкциях машины.



В России одними из первых внедрять системы бумажной заправки начала компания «БКТ-Сервис». Основными элементами этих систем являются (рис. 1):

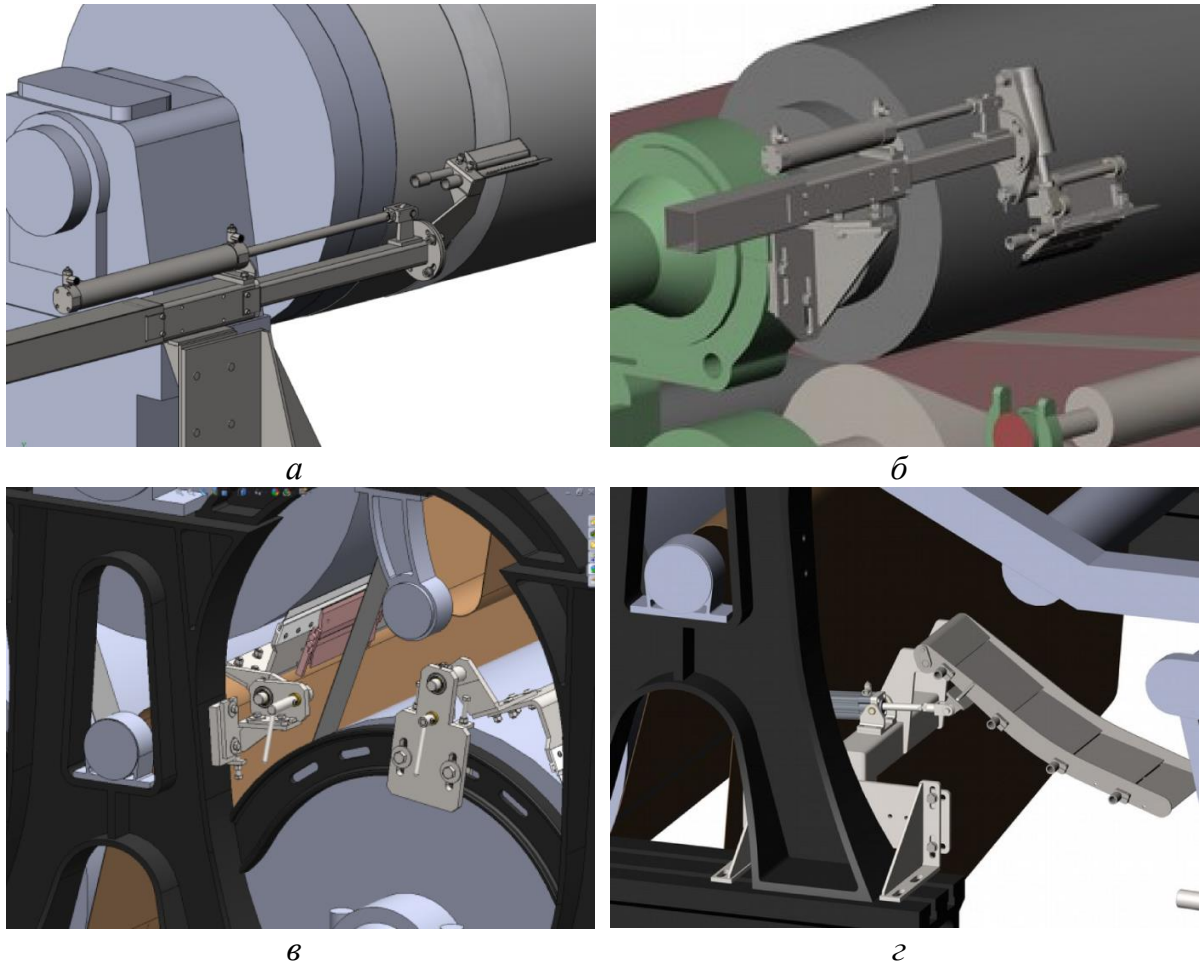
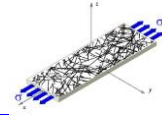


Рис. 1. Элементы воздушной заправки компании «БКТ-Сервис»: *а* – слайдер с воздушным шабером и передающим sprыском; *б* – слайдер с кромочным шабером, отбойным и передающим sprыском; *в* – шаберная система с воздушными фойлами; *г* – направляющий воздушный лоток

- слайдер с воздушным шабером и передающим sprыском. Предназначен для отрыва полоски с поверхности вала и ее передачи на сукно или сетку. Воздушный шабер и передающий sprыск смонтированы на слайдере, который с помощью пневмоцилиндра перемещает их в рабочую зону машины на время заправки. Используется для заправки полоски в прессовой части.

- слайдер с кромочным шабером, отбойным и передающим sprыском. Предназначен для съема полоски с прессового вала и дальнейшей ее передачи на сукно или сетку.



- шаберная система с воздушными фойлами. Предназначена для съема бумажной полоски с поверхности сушильного цилиндра и ее направления в захват между сеткой и поверхностью следующего сушильного цилиндра.

- направляющий воздушный лоток. Предназначен для поддержания, направления и передачи бумажной полоски. В заправочное положение лоток перемещается с помощью пневмопривода. После заправки лоток возвращается в парковочное положение, во избежание помехе прохождению бумажного полотна. Используется для передачи бумажной полоски между сушильной частью и каландром, между каландром и накатом.

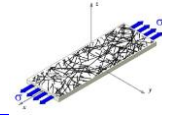
Подача воздуха в элементы бумажной заправки контролируется автоматически в соответствии с заданным алгоритмом. Элементы заправки включаются и отключаются последовательно в соответствии с прохождением полоски, что позволяет сократить расход воздуха.

Опыт внедрения систем воздушной заправки компанией «БКТ-Сервис» показал, что она позволяет сократить время заправки в 6-12 раз (табл. 1). Для примера, 10 минут ежедневного простоя машины производительностью 350 т/сутки приводят к ежегодной потере 946 тонн готовой продукции.

Таблица 1. Данные по времени заправки до и после установки системы воздушной заправки компании «БКТ-Сервис»

Тип заправки	Время заправки, секунд		
	пресса в сушильную группу	одной сушильной группы	всей сушильной части
Ручная заправка	60...120	30...120	–
Воздушная заправка	5...10	6...10	60...120

Важной особенностью воздушной заправки является ее модульность, которая позволяет на базе стандартных элементов решать широкий круг задач проводки бумаги и создавать системы заправки для различных конструкций бумагоделательных машин. Наиболее перспективным сегодня является развитие систем воздушной заправки, которое движется в направлении совершенствования конструкции сопел и манипуляторов, расширения применения вакуумных элементов. По сравнению с канатиковой заправкой, воздушная заправка более универсальна, ее использование сокращает время и затраты на обслуживание, повышает безопасность работы персонала.



Одно только внедрение эффективной системы воздушной заправки может повысить эффективность работы всей машины на 1...5%. Совершенствование процесса заправки является важным направлением в области повышения эффективности работы бумагоделательных машин, что в конечном итоге приводит к экономии ресурсов предприятия.

Список литературы

1. Фляте Д.М. Технология бумаги. Учебник для вузов. М.: Лесн. пром-сть, 1988. 440 с.
2. Bonissone P., Goebel K., Chen Y. Predicting wet-end web breakage in paper mills // AAAI Technical Report SS-02-03. 2002. [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: <https://www.aaai.org/Papers/Symposia/Spring/2002/SS-02-03/SS02-03-012.pdf> (дата обращения 09.06.2017)
3. Rooney E. Voith sulzer paper technology and fibron – together and proud of it! // Together. Paper technology journal. 1999. Issue 8, p.51–54. [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: <http://voith.com/en/voith-paper-together8-en.pdf> (дата обращения 09.06.2017)