

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Степанова Петра Евгеньевича на тему  
«Анализ и управление процессами перемотки рулонных материалов в машинах  
полиграфического производства», представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности 2.5.21. – Машины, агрегаты и  
технологические процессы (технические науки).

Диссертация Степанова П.Е. посвящена разработке методов анализа и управления процессами перемотки рулонных материалов, которые весьма распространены в технологических процессах полиграфического производства. Важной задачей в процессе подачи рулонного материала в зону обработки является поддержание постоянных значений скорости и силы натяжения полотна. Отклонение силы натяжения полотна могут приводить к его смятию, образованию замятий и складок, повреждению. Непостоянство скорости подачи разматываемого полотна могут приводить к смещению красочных изображений при запечатывании полотна, что также приводит к браку. В процессе изготовления, транспортировки и хранения рулонов бумаги форма его поперечного сечения может существенно отклоняться от идеально круглой, что является источником колебаний силы натяжения и скорости полотна при разматывании. Таким образом, тема диссертационной работы, направленной на разработку методов анализа и совершенствования оборудования и процессов размотки, перемотки и намотки рулонных материалов в полиграфическом производстве представляется важной и актуальной.

Согласно автореферату, автором предложены динамические и математические модели узлов размотки, намотки и перемоточной машины в целом при учете эксцентриситета оси вращения рулона и отклонения формы его поперечного сечения от идеально круглой, а также упругих параметров движущегося полотна и характеристик приводов. Для анализа геометрических и масс-инерционных характеристик рулонов бумаги автором предложены оригинальные методы и модели. В частности, автор предлагает для описания геометрических характеристик рулона использовать модель поперечного сечения в вид эквидистантной спирали. При этом учитывается форма втулки. Полученные аналитические зависимости, разработанные алгоритмы и программы позволяют моделировать изменение момента инерции рулона и положение точки схода полотна с рулона в процессе размотки. Существенное внимание в работе уделено решению задач анализа и синтеза алгоритмов управления узлами размотки, намотки и перемотки рулонного материала. Для управления участками размотки, контроля и намотки автором используется алгоритм грубого управления вынужденным движением совместно с наблюдателями. Предложена функциональная схема системы управления приводами перемоточной машины, обеспечивающая требуемую скорость и натяжение полотна.

Замечания по диссертационной работе.

1. В полиграфическом производстве кроме рулонов бумаги используются и другие материалы, например картон, пленка из полимерных материалов, фольга, бумага со специализированным покрытием. Из автореферата не совсем понятно, каким образом могут быть учтены характеристики указанных материалов в предлагаемых автором

моделях и алгоритмов управления. Для каких материалов предложенные модели и алгоритмы не могут быть использованы.

2. Как указано в автореферате, автором разработана компоновочная схема перемоточной машины с сенсорными валами и системой автоматического управления приводами. Из текста автореферата не совсем понятно, в чем особенность предлагаемой схемы. Следовало бы более подробно пояснить чем предлагаемая схема отличается от традиционных.

3. Для описания геометрических характеристик поперечного сечения рулона автором предложена модель расположения материала в рулоне в виде эквидистантной спирали. Из автореферата не совсем понятно почему автором выбрана именно эквидистантная модель спирали.

4. В процессе разматывания рулонного материала диаметр его поперечного сечения уменьшается, что при сохранении постоянной скорости продвижения полотна приводит к увеличению угловой скорости вращения разматываемого рулона. Неидеальность формы поперечного сечения рулона при этом может приводить к увеличению амплитуд колебаний силы натяжения на участках. Из автореферата не совсем понятно, анализировался ли этот режим автором и насколько предлагаемый алгоритм управления приводами позволяет снизить амплитуды колебаний.

Отмеченные замечания не снижают положительную оценку работы.

Диссертационная работа Степанова Петра Евгеньевича на тему «Анализ и управление процессами перемотки рулонных материалов в машинах полиграфического производства» полностью соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», ВАК Минобрнауки России.

Считаю, что Степанов П.Е. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.21. – Машины, агрегаты и технологические процессы (технические науки).

Даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в этом отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Степанова Петра Евгеньевича.

Генеральный директор  
ООО «РостБалт»  
197374, г. Санкт-Петербург,  
ул. Оптиков, д. 4, корпус 506,  
литера а, пом. 13-н  
Телефон: +7 (812) 324-18-15  
e-mail: print@premium-press.ru

Гаврилов В. В.

28.11. 2025 г.