

Научная статья
УДК 635.476:615.45/.46

ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В ЦБП

**Алексей Евгеньевич Блинов¹, Светлана Ивановна Дружинина²,
Нелли Валерьевна Куцубина³**

¹⁻³ Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ aeblinov@yandex.ru

² svetlana.druzhinina@pcbkr.ru

³ kushubinanv@m.usfeu.ru

Аннотация. В статье выполнен обзор цифровых инструментов, активно внедряемых и применяемых на предприятиях ЦБП. Эффективное использование цифровых инструментов является важным фактором развития предприятия, в частности в сфере управления производственными процессами, повышения качества продукции, стимулирования трудовых ресурсов.

Ключевые слова: целлюлозно-бумажная промышленность, цифровизация, цифровые инструменты

Для цитирования: Блинов А. Е., Дружинина С. И., Куцубина Н. В. Цифровые инструменты в ЦБП // 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. 589–594.

Original article

DIGITAL TOOLS IN THE PULP AND PAPER INDUSTRY

Alexey E. Blinov¹, Svetlana I. Druzhinina², Nelli V. Kutsubina³

¹⁻³ Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ aeblinov@yandex.ru

² svetlana.druzhinina@pcbkr.ru

³ kushubinanv@m.usfeu.ru

Abstract. This article provides an overview of digital tools actively implemented and used at pulp and paper industry enterprises. Effective use of digital tools is an important factor in enterprise development, particularly in the areas of production process management, product quality improvement, and workforce incentives.

Keywords: pulp and paper industry, digitalization, digital tools

For citation: Blinov A. E, Druzhinina S. I., Kutsubina N. V. (2026) Cifrovyye instrumenty` v CzBP [Digital tools in the pulp and paper industry]. 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. 589–594. (In Russ).

Как и в любой другой отрасли, цифровизация в целлюлозно-бумажном производстве означает внедрение умных технологий [1]. Это позволяет экономить ресурсы, повышать качество продукции и быстрее адаптироваться к запросам клиентов. При цифровизации внедряют такие инструменты, как системы управления производством (MES), продвинутые системы планирования (APS), ERP-системы, CAD- и CAE-программы.

Цифровые программы для проектирования и контроля технологических процессов – это программное обеспечение, предназначенное для автоматизации процессов технологической подготовки производства (ТПП) и управления технологическими процессами (АСУ ТП). Такие программы могут быть в виде систем автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП) или программ для автоматизации систем управления технологическими процессами (АСУ ТП).

Одним из интересных представителей САПР-систем является система трехмерного проектирования Pro/ENGINEER [2].

Этап проектирования изделия включает трехмерное моделирование, оптимизацию конструкции, подготовку рабочих чертежей и определение процессов изготовления (проектирование программ для станков с ЧПУ). Основное преимущество Pro/ENGINEER перед традиционными методами проектирования – поддержка параллельной разработки изделия.

Примеры работ по инженерному анализу конструкций, выполненные авторами в программе Pro/ENGINEER, представлены на рис. 1.

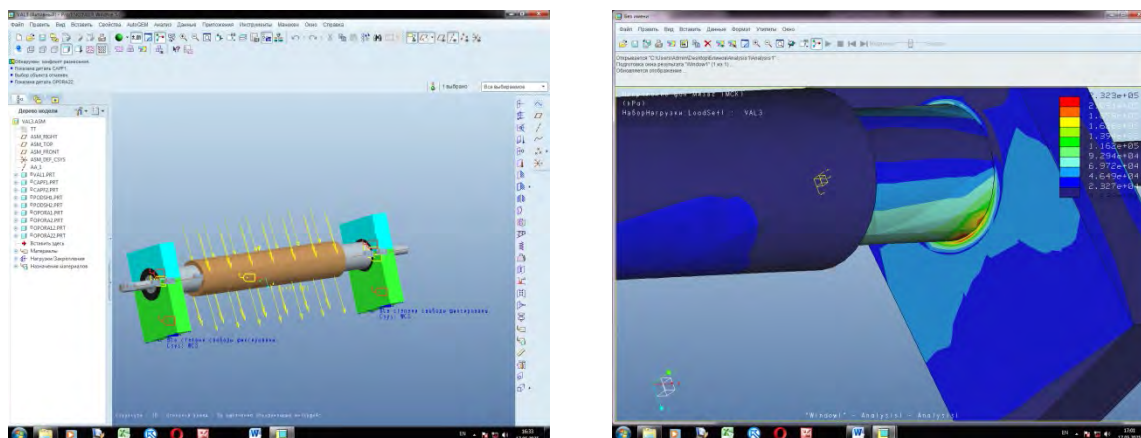


Рис. 1. Примеры работ по инженерному анализу конструкций валов БДМ, выполненные в программе Pro/Engineer

Группа компаний ПЦБК внедрила целый арсенал цифровых инструментов, которые делают производство умнее, быстрее и экологичнее. Рассмотрим несколько примеров.

Программа 1С: управление техническим обслуживанием и ремонтами оборудования (ТОИР). Она предназначена для специалистов по организации ремонтов и обслуживания промышленного оборудования, а также для всех подразделений, имеющих какое-либо отношение к управлению активами предприятия, ремонтам и обслуживанию: финансы и бухгалтер, логистика и снабжение, управление кадрами.

АСОДУ – это комплекс приложений для сбора, анализа, представления и архивирования информации, поступающей с разных цехов и участков предприятия или локальных подсистем АСУТП: от энергоресурсов до качества продукции (рис. 2).

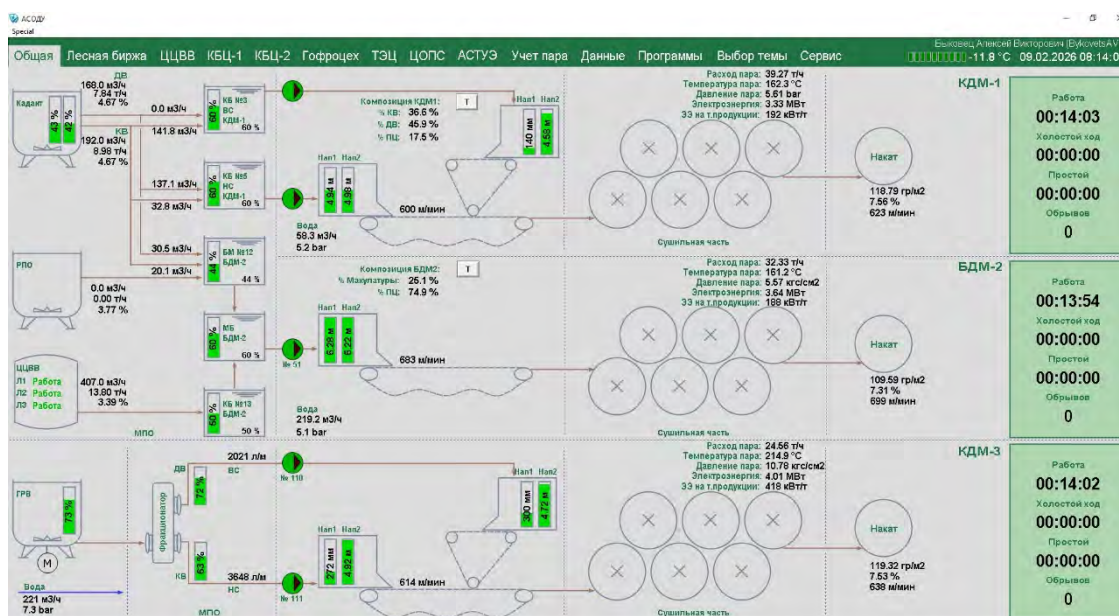


Рис. 2. Фрагмент комплекса приложений АСОДУ

АСУЭ (автоматизированная система технического учета электроэнергии) – это комплекс аппаратно-программных средств для автоматического сбора потребления электричества от разных цехов и агрегатов. Помогает находить перерасход и экономить.

Базы данных временных рядов (TSDB) оптимизированы для работы с трендами – данными, которые упорядочены по времени. В отличие от традиционных реляционных баз данных, которые фокусируются на текущем состоянии данных, TSDB концентрируются на истории изменений показателей с привязкой к временным меткам.

Ресурсные счетчики – специальные системы учета расхода волокна, пара и воды. Они интегрированы с ERP, чтобы всегда была точная картина по использованию ресурсов.

Сервер качества – лаборатория в цифровом виде. Этот сервер хранит все данные по анализам, чтобы ни одна технологическая норма не осталась без контроля.

Telegram-бот сообщает о важных событиях на производстве в мессенджере.

Сайт СУМП (система удаленного мониторинга производства) – живой портал, где можно увидеть состояние производства в реальном времени.

Станция красителя с цветоопределяющей системой (рис. 3) позволяет производить измерение и регулирование цвета картона в режиме реального времени по координатам CIE L, a, b. Перед накатом установлен датчик определения цвета (рис. 4), который измеряет оттенок картона прямо во время его производства и подает сигнал для дозировки красителей (желтый, красный, черный). Тем самым повышается соответствие оттенка каждого рулона картона в объеме всей партии требуемому образцу



Рис. 3. Станция красителя



Рис. 4. Датчик определения цвета

Собственная цифровая разработка ПЦБК – технология «ЛесПрофи» для таксации лесов (определения качественных и количественных характеристик древесины) с помощью беспилотников и лазерного сканирования. Эта технология позволяет обрабатывать лесные территории площадью до 1500 га в день. С ее помощью можно быстро оценивать объем растущих деревьев, их породный состав, здоровье деревьев, а также рельеф и гидрографию участков, объемы древесины на складах (рис. 5, 6).



Рис. 5. Беспилотники

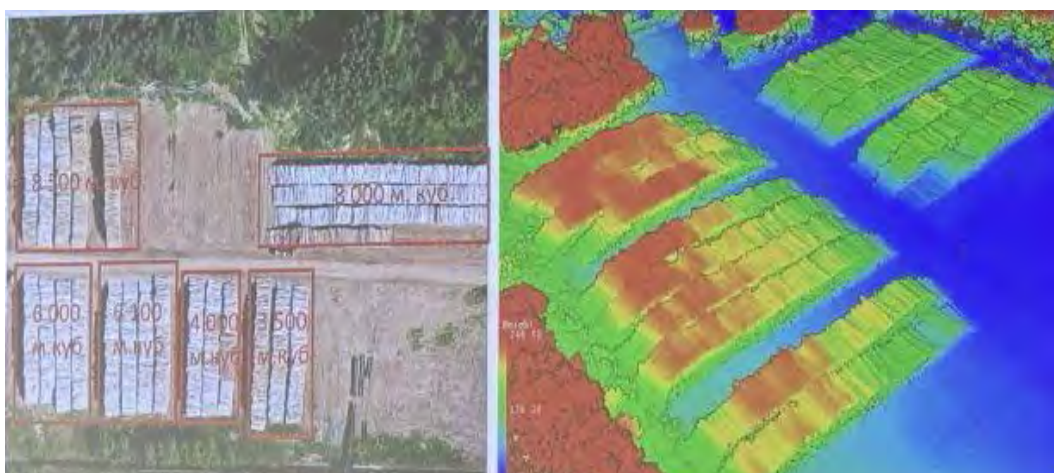


Рис. 6. Измерение объемов на складах древесины

В ближайшем будущем планируется внедрение следующих программ:

- объемное планирование. На основе математических моделей рассчитывается производительность оборудования – удобный портал, где можно сравнить план и факт потребления волокна;
- сведение балансов. Веб-платформа, которая помогает контролировать, сколько химии и энергии расходуется, фиксировать отклонения и находить пути оптимизации;
- цифровой двойник. Умная система, которая сама предлагает, как лучше настроить оборудование, чтобы получить максимум эффективности;
- генеалогия продукции. Будет создан удобный портал с динамическими отчетами – все о продукции: из чего сделана, сколько ресурсов потратили.

Эффективное использование цифровых инструментов – важный фактор развития предприятия [1]. Это позволит решить большое число проблем с управлением производственными процессами, повышением качества продукции, стимулированием трудовых ресурсов.

Список источников

1. Баурина С. Б. Технологии будущего: умные производства в промышленности // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. 2020. Т. 17, № 2 (110). С. 123–132.
2. Куцубина Н. В., Васильев В. В., Подковыркина О. М. Компьютерное моделирование механических систем. Екатеринбург : УГЛТУ, 2015. 132 с.