

Обеспечение процессного совершенства: производство с полностью безбумажным управлением

Приняв полностью безбумажную систему управления, а не просто электронное хранение PDF-файлов, производственное предприятие может увеличить доходность, качество и прослеживаемость производственных процессов при одновременном снижении затрат и устранении многих рисков, связанных с неправильно или плохо контролируемой бумажной документацией. В статье описываются преимущества внедрения системы безбумажного управления на основе интеграции современного программного обеспечения CAD/CAM/CAE-PDM/PLM-ERP-MES, а также рассматриваются методы и процессы, используемые для перехода к полностью безбумажному документообороту.

Когда система управления полностью безбумажная?

Понимание того, что представляет собой производство с безбумажным управлением, может варьироваться от менеджера к менеджеру и от компании к компании, но если вы хотите получить все выгоды от перехода к "безбумажному управлению", то это должно быть гораздо больше, чем просто еще один способ отображения документов, которые ранее распечатывались и распределялись по цехам и службам. Развертывание системы, которая просто заменяет бумагу на PDF-файлы или на изображения бумажных документов, может обеспечить некоторые преимущества для операторов и менеджеров в производстве, но никоим образом не может служить основой безбумажной системы управления производством, которая является комплексным решением.

В настоящей статье речь идет о предоставлении информации или данных, которые в безбумажном виде создаются и используются в системе управления. При этом рассматривается не только способ доставки данных, но и вопросы их систематизации, интерактивности, контроля актуальности и адаптивности. Когда система полностью безбумажного управления установлена там, где осуществляются все эти процессы, преимущества могут быть действительно существенными.

Возьмем, к примеру, производственную себестоимость. Ее контроль находится на повестке дня во многих компаниях, особенно тех, которые работают на конкурентных рынках. В таких отраслях квартальные планы по сокращению расходов, в том числе и со стороны заказчиков, являются обычным явлением.

При системе безбумажного управления процедуры контроля качества, аудиты клиентов и регулирующих органов на производстве могут быть пройдены с помощью цифрового терминала в единой системе управления с фиксацией и контролем устранения всех замечаний и лишь с сопутствующим выпуском версий всех отчетов и управлением ими. В некоторых случаях это даже может быть сделано удаленно в целях большего снижения затрат. Потенциально это экономия затрат не только для производителя, но и для клиента.

Еще одним фактором сокращения себестоимости является уменьшение или даже полное устранение затрат, связанных с обработкой, распространением, контролем ознакомления и применения документов, таких как стандартные руководства по внедрению, инструкции по обслуживанию, руководства пользователя и рабочие инструкции, каждым из которых можно управлять централизованно в единой системе.

Очевидной экономией средств любой системы безбумажного управления являются расходы на бумагу и затраты, связанные с печатью и распространением бумажных документов по производству. Не говоря уже о том, что бумажные документы в производстве быстро ветшают, рабочие инструкции не постоянны, они все время меняются, что означает постоянную перепечатку многочисленных версий и распределение их по цехам и службам, чтобы каждый их видел и уже не использовал старые инструкции. Этот процесс отнимает много времени, кроме того всегда существует риск, что используется неправильная инструкция, какой-либо сотрудник не ознакомлен с тем или иным документом и т.п.

Снижение риска является еще одним преимуществом безбумажного управления. Возможное присутствие предыдущих версий документов в производстве исключается в хорошо упорядоченной безбумажной системе, соответственно, риски в производстве снижаются, операторы больше не рискуют работать по неправильной документации, что исключает многие дорогостоящие переделки и/или устранение брака.

Помимо снижения себестоимости и рисков наблюдаются улучшения, например в производительности и качестве. Оптимизация производительности работы операторов подразумевает трату ими времени только на создание, тестирование и доставку продукта, а не на поиск документов, инструкций или процедур. В интегрированной системе CAD/CAM/CAE-PDM/PLM-ERP-

MES, использующей единую безбумажную технологию, тестирование и диагностика данных может существенно ускорить решение вопросов управления качеством и повысить производительность.

Система безбумажного управления также позволяет вовлечь операторов в процесс совершенствования производства за счет обратной связи. Система обратной связи обеспечивает быстрые и эффективные улучшения как документации, так и, что более значимо, производственных процессов в рамках всех инициатив по совершенствованию производства.

Обеспечение безбумажного управления

Обеспечение безбумажного управления требует целостного подхода, охватывающего множество факторов. Как упоминалось ранее, фундаментальным фактором является цифровой способ создания и доставки данных, который должен быть доступным для каждого оператора на его собственном терминале.

Типы данных также должны быть рассмотрены. Современная система производственного управления должна быть способна предоставлять оператору визуализацию информации из CAD-системы, спецификации изделий и материалов (BOM) из PDM- или ERP-систем, возможность контролировать актуальность поставленных и выполняемых задач, предоставлять производственную аналитику, а также поддерживать работу с вторичными, менее регулярно используемыми данными, такими как информация о профилактическом техническом обслуживании, руководства пользователя, стандарты предприятия и пр.

Все эти данные должны быть не просто предоставлены оператору. Они должны быть интерактивными, позволять операторам обрабатывать данные через простой, интуитивно понятный, дружелюбный пользовательский интерфейс, обеспечивающий глубокое погружение в данные, такие визуализированные данные, которые заложены в систему производственного управления CAD/CAM/CAE-PDM/PLM-ERP-MES и которые становятся интерактивными на производственном уровне и пополняются фактической информацией о выполнении работ и отсылаются обратно в единую корпоративную базу данных производства. И заключительной частью интерактивного управления производством является способность оператора про-

анализировать полученные результаты и обеспечить обратную связь для улучшения качества организации производственных процессов, идеи которой будут в дальнейшем оценены и при необходимости использованы командой инженеров и менеджеров.

Контроль версий является краеугольным камнем любой системы, будь она с бумажным или безбумажным управлением. Система должна контролировать и быть полностью осведомлена о версии продукта, техпроцесса и его станциях, о том, где и как они должны применяться. Система безбумажного управления должна быть способна автоматически обеспечивать, чтобы нужные данные и аналитика были предоставлены оператору в удобном представлении на его экране с нулевым риском отображения неправильных данных.

И наконец, система должна обладать необходимой степенью гибкости и адаптивности, должна позволять инженерам и менеджерам применять оперативные инженерные изменения или изменения производственных процессов, если это потребуется уже на цеховом уровне. Это должно происходить в цифровом виде, просто и легко, при поддержке надлежащей документации и процедур контроля.

Результаты говорят сами за себя

Оператору система может предоставить необходимые инструкции по процессу сборки продукта, динамические вспомогательные видео, чертежи из систем автоматизированного проектирования, информацию по составу изделий и материалов и всю связанную с ними документацию и рабочие инструкции, причем при минимальном числе кликов. Это может быть сделано немедленно и в любой необходимый момент в процессе производства. Оператор также имеет возможность запрашивать необходимые данные, вращать 3D-изображения, изменять масштаб CAD-данных или детализировать списки материалов по определенной части изделия. Управление

изготовлением, сборкой и контроль становятся проще и быстрее, так как оператор может получать адаптированную и динамическую информацию в зависимости от потребностей и вводить данные о ходе производства. И наконец, оператор может осуществить сеанс обратной связи и отправить предложения инженерной и управленческой команде, поддерживая их инициа-



Преимущества от полностью безбумажной среды распространяются на множество отделов и служб по всему предприятию, обеспечивая повышенную скорость, контроль и прослеживаемость производственных операций

тивы по постоянному улучшению продукта и процесса производства. Существует множество доказательств, подтверждающих теорию, что вовлеченность операторов гораздо выше, когда, с одной стороны, данные, предоставленные для выполнения их работы, являются точными и однозначными, и, с другой стороны, их голос о необходимых улучшениях был наконец-то услышан. Все принципы Бережливого производства полностью поддерживают концепцию участия оператора, а безбумажная среда значительно упрощает и ускоряет этот процесс.

Рассмотрим теперь, какую выгоду от безбумажного управления получают инженеры (конструкторы и технологи). Там, где инженеры могут разрабатывать все рабочие инструкции, схемы и визуальные видео с помощью одной цифровой системы, первый запуск производства продукта и последующие инженерные изменения ускорены гораздо эффективнее. Управление версиями больше не является медленным, ручным и рискованным процессом, а наоборот, представляет собой полностью автоматизированную простую процедуру, которая может быть реализована по всему производству. Когда подавляющее большинство вспомогательных документов, таких как руководства пользователей, спецификации, инструкции по техническому обслуживанию, корпоративные процедуры и стандарты, поддерживаются в цифровом виде, нет необходимости их бумажного оборота в цехах.

Изменения достаточно сделать один раз, и инженер может быть спокоен, зная, что все копии этого документа обновляются на всех соответствующих рабочих станциях и что управление версиями и внесенные изменения отражены должным образом.

Инженерные изменения неизбежны. Они могут быть выполнены быстро и в цифровом виде доставлены на производство там и тогда, где и когда это требуется, без необходимости разыскивать устаревшие документы по цехам и без затратных простоев или ошибок в производстве. И что самое главное, инженер может мгновенно получить обратную связь от оператора в цифровом виде, чтобы учесть все предложения с мест и включить их в случае необходимости в следующую редакцию изменений.

Это дает более четкое понимание оператором и инженером задач друг друга и обеспечивает повышение эффективности производства.

Директор по производству также может получать преимущества от безбумажной системы управления. Прежде всего, он имеет возможность убедиться, что все производственные документы, которые он подписал, не потеряются и дойдут в цехах до конкретных исполнителей, во-вторых, исключается риск, что операторы будут работать по неправильным планам и документам, в-третьих, процесс аудита качества производимой продукции и процессов производства чрезвычайно упрощается и для менеджмента, и для ОТК, и для клиентов, и для регулирующих органов. Аудит становится полностью прозрачным, что исключает неожиданные сюрпризы для директора по производству, и весь процесс аудита может быть проведен быстро и эффективно без прерывания работы в цехах.

Запуск производства нового продукта становится быстрее, проще и надежнее с системой безбумажного управления. Процедуры цифрового согласования и утверждения с использованием электронных подписей упрощаются и являются более надежными, чем бумажные, гарантируя, что надлежащие данные всегда попадут по назначению, а прослеживаемость является абсолютной по всем производственным данным и технической документации.

И наконец, директор по производству может убрать большую часть затрат, связанных с печатью бумаги, из его эксплуатационных расходов как в производственных цехах, так и в подчиненных ему производственных службах.

Пожалуй, самым важным лицом в любой цепочке добавления стоимости является заказчик, и возможность внутреннего контроля документации, безусловно, является ценной для него, так как минимизируется риск производства продукта, производимого по устаревшей или некорректной документации. Затраты клиентов, связанные с проведением аудитов на местах, также снижаются, так как этот процесс упрощается. Клиенты любят, чтобы их поставщик имел возможность быстрого запуска в производство новых продуктов по их заказам, хотя и имеют возможность вносить быстрые изменения и иметь гарантию их исполнения, а также хотят иметь возможность прослеживать состояние их заказов в тот момент, когда они в этом нуждаются. Предоставление им этих возможностей приводит к повышению уровня их удовлетворенности и лучшему их удержанию.

Заключение

Создание производства с полностью безбумажным управлением является гораздо более важной задачей, чем просто оцифровка рабочих инструкций и предоставление их оператору. Управление всем цифровым потоком – от проектирования до производства, система контроля версий рабочей документации, инструкций, спецификаций материалов и проч. в реальном времени, отчеты менеджмента качества и аудитов заказчика и регуляторов, инженерные изменения – это составляющие безбумажного производства.

Только представленный комплексный подход обеспечивает все преимущества, которые возможно получить от безбумажной системы производственного управления.

В настоящее время промышленность стоит на пороге тектонических трансформаций в связи с переходом к новому технологическому укладу – внедрению промышленного Интернета вещей, созданию безлюдных производств в парадигме Индустрии 4.0 с прорывным повышением производительности. Безусловно, создание производства с безбумажной системой управления является сегодня жизненно необходимым шагом для сохранения конкурентоспособности любого производства.

М. А. Кораблев,
Санкт-Петербургский государственный
экономический университет



XXIV МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА **ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

Конгрессно-выставочный центр «ЭКСПОФОРУМ»

Санкт-Петербург

- Электроэнергетика
- Теплоснабжение
- Автоматизированные системы управления технологическими процессами
- Безопасность энергообъектов
- Возобновляемые источники энергии
- Интеллектуальные сети
- Исследования и разработки
- Программное обеспечение
- Светотехника
- Системы и средства измерения контроля
- Энергоэффективные и энергосберегающие технологии и оборудование



Генеральный
информационный
спонсор



Генеральные
интернет-спонсоры



RusCable.Ru



Официальные
информационные
партнёры



РЫНОК
Электротехники



Интернет-партнёры

ELEKTROPORTAL.RU
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ПОРТАЛ

25-28
апреля **2017**

EXPOFORUM



Тел.: +7 (812) 240 4040, доб. 154

Тел.: +7 (812) 303 88 68

www.energetika-restec.ru