

## МОДЕРНИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

К.В. Дунаева (Брянский государственный технический университет)

*Сформулированы проблемы производственно-технологического характера, свойственные для предприятий электротехнической отрасли. На примере АО «Завод «Снежить» – производителя электрических соединителей – рассмотрена существовавшая до недавнего времени ИТ инфраструктура предприятия, представлена разработанная концепция его развития и модернизированные к настоящему моменты бизнес-процессы.*

*Ключевые слова: бизнес-процесс, электротехническая отрасль, реинжиниринг, ИТ-инфраструктура.*

### Введение

Рынок электротехнической продукции в значительной степени зависит от экономического положения страны и ключевых отраслей промышленности: нефтегазодобывающего сектора, энергетики, ЖКХ, агропромышленного комплекса и других. Поскольку затрунул большинство из них, сокращения объемов потребления электротехнических изделий избежать, скорее всего, не удастся. Пандемия 2020 г. показала необходимость автоматизации бизнес-процессов компаний и коммуникаций с клиентами. Падение рынка электротехнической продукции в 2020 г. в среднем составило 30% в основном из-за того, что компании не сумели быстро перестроить ИТ-стратегию под изменение внешней среды. В перспективе аналитики ожидают рост данного сектора рынка на 20%. Приоритетом в данном развитии может оказаться переход от устаревших схем закупок к закупкам в торговых системах on-line. Максимальная автоматизация взаимодействия поставщиков с дистрибьюторами и дистрибьюторов с конечными заказчиками – еще один тренд, который позволит компаниям развиваться в 2021 г. и экономить как временные, так и денежные ресурсы.

### Описание объекта автоматизации

Основной вид деятельности АО «Завод «Снежить» – производство электрических соединителей, предназначенных для работы в любых климатических условиях в электрических цепях постоянного и переменного (частотой до 3 МГц) и импульсного токов. Применяются в электронной и военной промышленности.

Основными проблемами производственно-технологического характера в электротехнической отрасли являются:

- дефицит современного российского производственного, контрольно-измерительного и испытательного оборудования, что оказывает существенное влияние

на освоение производства конкурентоспособной высокотехнологичной электронной продукции;

- обеспечение организаций отрасли отдельными видами полупроводниковых материалов, эпитаксиальных структур, специальных материалов, а также российскими средствами автоматизированного проектирования, системным программным обеспечением и системами управления базами данных.

Мировым технологическим трендом является рост объема услуг по системной интеграции электронных решений и сервисов. Темпы внедрения инноваций в электронике обуславливают высокие темпы роста всего цифрового сектора.

Выход АО «Завод «Снежить» на новый уровень, согласно стратегии развития отрасли, возможен только при условии создания принципиально новой концепции производства инструмента и технологической оснастки. Электрический соединитель является основным компонентом радиоэлектронной аппаратуры (РЭА), обеспечивающим электрические конструктивные и информационные связи между ее элементами. Несмотря на кажущуюся простоту функционального назначения, соединитель является конструктивно и технологически одним из наиболее сложных компонентов РЭА, и от его нормальной работы зависит в первую очередь возможность длительной и безотказной работы аппаратуры, и возможность быстрой замены ее элементов. [1]

При производстве электрических соединителей необходимо наличие многочисленных и самых современных технологий и производств. Основные из них следующие:

- высокоточное литье из цветных металлов и сплавов;
- высокоточное литье и прессование деталей из пластмасс;
- высокоточная скоростная ленточная штамповка деталей из цветных металлов и сплавов при толщине лент от 0,1 мм до 2 мм;

- гальванические покрытия цветными и драгоценными металлами (десятки наименований, в том числе локальное);

- сборочное производство, обеспечивающее сборку изделий с большим числом контактов (до 500 ед. и более) и высокой точностью их расположения;

- контрольно-испытательные лаборатории, обеспечивающие полный цикл необходимых механических, климатических, электрических и иных видов испытаний;

- инструментальное производство, способное изготовить необходимую высокоточную технологическую оснастку и контрольно-измерительный инструмент.

В настоящее время АО «Завод «Снежень» специализируется на выпуске прямоугольных электрических соединителей. Номенклатура этих изделий содержит более 200 типонаименований и отличается большим разнообразием. Широкая гамма конструктивных разновидностей соединителей обеспечивает любые виды монтажа (пайка, обжимка, накрутка) и размещение (внутреннее, внешнее). Наличие различных видов покрытий контактов (золото, серебро, никель и др.) обеспечивает потребителю широкий выбор изделий по критерию «стоимость-эффективность».

Проектирование электрических соединителей включает большое число тесно связанных между собой видов расчетных и экспериментальных исследований. Все это приводит к большим затратам ресурсов и необходимости, как следствие, ограничивать число требуемых итераций, что проявляется в недостаточной проработке проекта и, в конечном итоге, приводит к удорожанию изделий и увеличению времени доводки проекта. Автоматизированное проектирование сокращает сроки разработки и экономит ресурсы, но не менее важно, что ИТ-поддержка процесса разработки стала сегодня неотъемлемой частью процессов производства и эксплуатации.

До модернизации ИТ-стратегия предприятия была представлена отдельными модульными решениями в основном в рамках вспомогательных процессов. До 2020 г. завод использовал систему «1С:Управление производственным предприятием 1.3» с небольшими доработками. В системе были автоматизированы блоки «Продажи», «Производство», «Склад», «Регламентированный учет».

Пример структуры бизнес-процессов предприятия представлен на рис. 1. По существующей структуре видно, что часть информации существует на бумажных носителях, требуя дальнейшей трансформации в базу

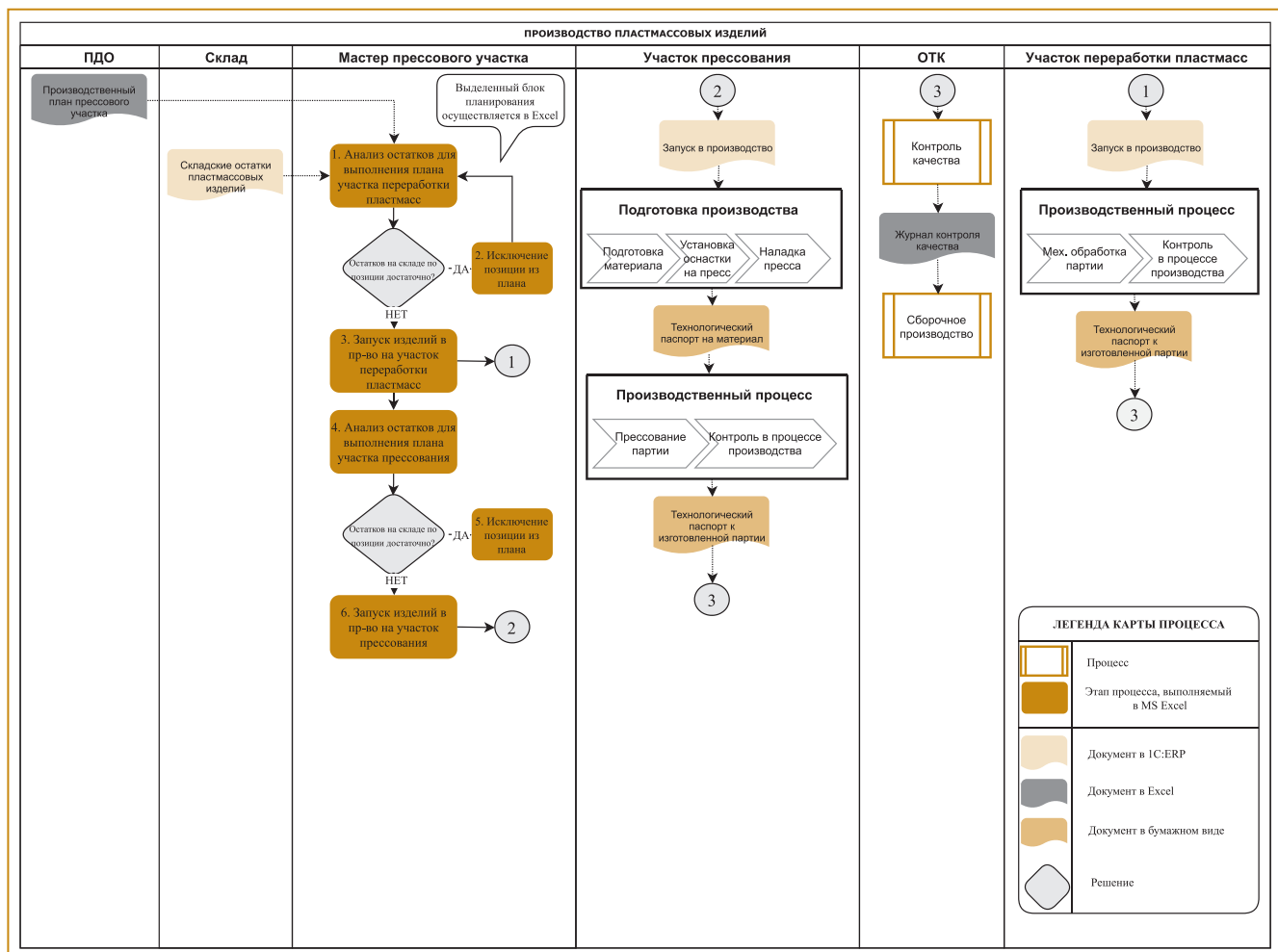


Рис. 1. Существующая структура бизнес-процессов компании производства пластмассовых изделий

данных процесса. Такая система учета демонстрирует достаточно низкую скорость принятия управленческих решений и недостаточность информации для оперативного реагирования.

Руководство завода понимало, что в перспективе требуется развитие системы учета: цифровизация казначейства, бюджетирования, управление ремонтами и

автоматизация закупок — историческая система этого не позволяла. Кроме того, содержание и самостоятельное развитие «1С:Управление производственным предприятием 1.3» менее перспективно, чем инвестирование в систему нового поколения. В результате анализа типичных расчетных задач и условий их выполнения были сформулированы требования

Таблица 1. Ожидаемый эффект от реинжиниринга бизнес-процессов

Входной контроль	Эффект от реинжиниринга
Виртуальный склад ОТК	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Корректный учет товарно-материальных ценностей, поступивших на входной контроль</li> <li>2. Проведение входного контроля по принципу FIFO (First in first out)</li> <li>3. Отсутствие прецедентов по срывам сроков проведения входного контроля</li> </ol>
Перевод документации по входному контролю в систему 1С:ERP	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сокращение временных трудозатрат на поиск информации</li> <li>2. Сокращение временных трудозатрат на дублирование информации в журналах в бумажном виде</li> <li>3. Возможность в формате on-line вести и отслеживать статистику по поступившей комплектации</li> </ol>
Планирование производства	
1. Автоматизация месячного планирования в 1С:ERP	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сокращение временных трудозатрат на планирование производства</li> <li>2. Повышение точности планирования путем минимизации человеческих ошибок</li> </ol>
2. Внедрение системы штрихкодирования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сокращение временных трудозатрат на ввод данных</li> <li>2. Быстрый доступ к информации о ТМЦ</li> <li>3. Точная информация об остатках</li> <li>4. Минимизация человеческих ошибок</li> </ol>
Производство пластмассовых изделий	
1. Автоматизация планирования в 1С:ERP	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сокращение временных трудозатрат мастера участка на планирование производства</li> <li>2. Повышение точности планирования путем минимизации человеческих ошибок</li> </ol>
2. Перевод документации в систему 1С:ERP	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сокращение временных трудозатрат на ввод данных</li> <li>2. Сокращение временных трудозатрат на дублирование информации в журналах в бумажном виде</li> <li>3. Возможность в формате on-line вести и отслеживать статистику по выпускаемой продукции</li> <li>4. Необходимый этап для внедрения штрихкодирования</li> </ol>
Сборочное производство	
1. Автоматизация планирования в 1С:ERP	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сокращение временных трудозатрат мастера участка на планирование производства</li> <li>2. Повышение точности планирования путем минимизации человеческих ошибок</li> <li>3. Ведение ежедневного план-факт анализа по выполнению производственного плана</li> <li>4. Планирование ежедневной загрузки каждого работника участка</li> <li>5. Повышение производительности участка за счет корректной системы планирования</li> </ol>
2. Перевод документации в систему 1С:ERP	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сокращение временных трудозатрат на ввод данных</li> <li>2. Сокращение временных трудозатрат на дублирование информации в журналах в бумажном виде</li> <li>3. Возможность в формате on-line вести и отслеживать статистику по выпускаемой продукции</li> <li>4. Необходимый этап для внедрения штрихкодирования</li> </ol>

к вычислительным мощностям ИТ-инфраструктуры. Главной целью стало расширение пропускной способности систем, чтобы обеспечить как можно большее число одновременно запускаемых сравнительно небольших вычислительных заданий. [3]

#### Стратегия реинжиниринга бизнес-процессов АО «Завод «Снежить»

Ориентируясь на стратегию развития рынка, было сформировано видение на расширение использования ИТ в компании. Основными направлениями развития ИТ-сервисов были признаны:

- PLM (Product Lifecycle Management, управление жизненным циклом продукта) - системы поддержки процессов разработки новой продукции,
- ERP (Enterprise Resource Planning, планирование корпоративных ресурсов) - системы управления производством и цепями поставок,
- ILS (Integrated Logistic Support, интегрированная логистическая поддержка) - системы послепродажной поддержки и интегрированной логистики
- ITSM (IT Service Management, управление ИТ-сервисами) - управление ИТ-сервисами, как обеспечивающая функция. [4]

Основным приоритетом при этом являлись системы поддержки проектирования.

Далее перспективы использования ИТ были трансформированы в конкретные задачи:

- развернуть и настроить информационную систему,
- перенести исторические данные и заполнить нормативно-справочную информацию,
- обучить пользователей работе с системой,
- применить мероприятия, позволяющие устранить дублирование информации в ходе трансформации системы [7].

В ходе автоматизации бизнес-процессов организации необходимо (табл. 1):

- обеспечить инфраструктуру и системы для управления данными о продукте и процессах его изготовления в электронном виде (внедрить 3D САПР, системы управления конфигурацией, обеспечить конструкторов и технологов соответствующими графическими станциями и сетями передачи данных);
- создать инфраструктуру инженерных расчетов, включая суперкомпьютеры, средства автоматизации повторяющихся вычислительных задач и защищенные каналы удаленного доступа к вычислительным ресурсам;

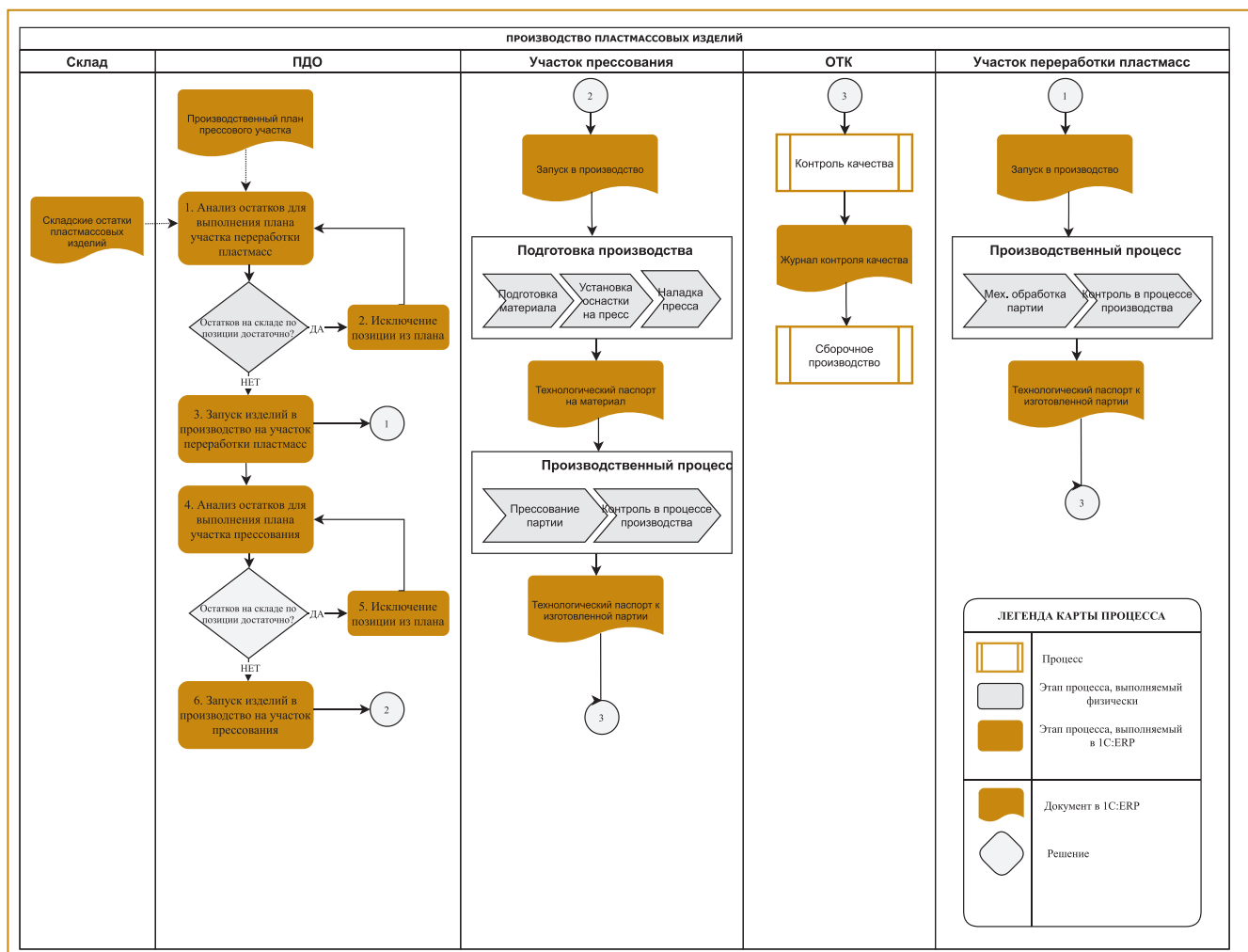


Рис. 2. Структура бизнес-процессов компании производства пластмассовых изделий после реинжиниринга

- расширить возможности сбора и обработки данных при испытаниях, предусмотреть инструменты стыковки этих данных с конструкторскими моделями.

При управлении проектом внедрения была применена технология быстрого результата. «1С:Технология быстрого результата» (1С:ТБР) — это технология управления внедрением программных продуктов на платформе «1С:Предприятие», направленная на получение быстрых, регулярных (ежемесячных) и качественных результатов, имеющих ценность для заказчика, предполагающая снижение финансовых рисков, регулярное закрытие выполненных работ и обеспечивающая исполнителю получение регулярного (ежемесячного) финансирования на выполнение работ. В рамках управления и планирования были реализованы следующие шаги:

- определены ключевые даты и результатов, которые должны быть получены в эти даты. Осуществлялся строгий контроль соблюдения сроков. При необходимости осуществлялось оперативное перепланирование. Проводились еженедельные рабочие совещания;

- запуск блоков системы выполнялся поэтапно, начиная с блоков, продажи, склад, готовая продукция. Подготовительная работа проводилась в выходные дни;

- остатки по ТМЦ, необходимые для запуска блоков продаж, склад и производство, были введены по условной стоимости, имеющейся на момент их первоначального ввода. После окончательного закрытия года они были обновлены на фактическую себестоимость;

- проведено предварительное обучение сотрудников. Практическое обучение производилось на реальных операциях в присутствии консультанта;

- внедрялась типовая функциональность системы, все необходимые доработки осуществлялись по мере необходимости;

- настройка прав пользователей производилась по принципу необходимости. При не возможности выполнения тех или иных обязательных действий в системе, добавлялись необходимые роли и права в оперативном режиме;

- функции и зоны ответственности отделов и сотрудников за операции или информацию в информационной системе определялись или перераспределялись в оперативном режиме, учитывая логику, заложенную в типовой конфигурации, и потребности предприятия.

В рамках реализации намеченной стратегии основной акцент в области управления производственными процессами сделан на реинжиниринг бизнес-процессов планирования и учета (рис. 2).

По направлению ILS была создана система выпуска эксплуатационной документации в электронном виде и информационная система послепродажного обслуживания.

По направлению совершенствования внутренних процессов ИТ-подразделения была разработана и внедрена методология управления ИТ-проектами, стандартизирована деятельность по разработке и сдаче в эксплуатацию новых систем. [2, 6]

#### Заключение

Таким образом, в ходе автоматизации процессов предприятия повысилось качество информации для управления ресурсами предприятия, управленческие решения принимаются быстрее и на основе достоверных данных. Регламентированная отчетность формируется на 50% быстрее, а закрытие периода ускорилось на 50%. Отметим, что в результате автоматизации процессов стало возможным сократить период экономического обоснования новой продукции на 40%.

При разработке бизнес-архитектуры предприятия акценты были сделаны на внедрении систем, поддерживающих процессы разработки новой продукции. В процессе адаптации системы необходимо добиваться повышения операционной эффективности, адаптировать системы управления материальными и финансовыми потоками.

#### Список литературы

1. Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года — Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73340483/> (дата обращения: 30.05.2021)
2. Адизес И. Управление жизненным циклом корпорации / И. Адизес. — СПб.: Питер, 2011. — 384 с.
3. Зеленков Ю.А. О стратегическом планировании развития информационных технологий в корпорации / Ю.А. Зеленков // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Вычислительная математика и информатика, выпуск 1.—2012. —№ 46(305). — С.73-87.
4. Коренная К.А. Интегрированные информационные системы промышленных предприятий /К.А. Коренная, О.В. Логиновский, А.А. Максимов. —Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. —315 с.
5. Минцберг Г. Стратегический процесс: Концепции, проблемы, решения / Г. Минцберг, Дж. Б. Куин, С. Гошал.— СПб: Питер, 2001. —688 с.
6. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами /Д.А. Новиков. М.: МПСИ, 2005. —584 с.
7. Хаммер М. Реинжиниринг корпорации. Манифест революции в бизнесе. /М. Хаммер, Дж. Чампи. —М.: Манн, Иванов и Фербер, 2007. —288 с.

*Дунаева Кристина Викторовна — аспирант Брянского государственного технического университета.  
E-mail: dkv.51@yandex.ru*