

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ЗА СЧЕТ ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОРАБОТКИ ЗАКАЗОВ

© Карелин И. Г., Сафронова С. В., Чебунин Л. Э., 2020

Иркутский государственный университет, г. Иркутск

Данная статья обобщает результаты разработки проекта по повышению эффективности производственных процессов за счет оптимизации бизнес-процессов. В качестве инструмента оптимизации бизнес-процессов рассматривается автоматизация, в частности авторы рассматривают внедрение системы электронного инструментального обеспечения.

Ключевые слова: бизнес-процесс, технологическая проработка заказа, система электронного учета инструмента, оптимизация

В современной экономике предприятиям необходимо постоянно совершенствовать процессы, связанные с производством и сбытом продукции, а также повышать эффективность использования всех активов предприятия.

Иркутский Авиационный Завод (ИАЗ) филиал ПАО «Корпорация «Иркут» не является исключением и постоянно повышает эффективность производственных процессов. Иркутский Авиационный Завод входит в состав ОАК производит авиационную технику военного назначения, параллельно проходит реализация масштабного проекта по строительству

гражданского авиалайнера МС-21. Самолет МС-21 является прямым конкурентом таких гигантов авиастроения как Airbus и Boeing. Для успешной реализации проекта по строительству гражданского самолета МС-21 ИАЗ проводит техническое перевооружение, обновляя парк станочной техники, внедряя высокопроизводительные станки с числовым программным управлением (ЧПУ) и линию автоматической сборки; совершенствует свои внутренние бизнес-процессы, путем внедрения информационных технологий. Одним из примеров внедрения информационных технологий является внедрение системы электронного учета инструмента, внедрение которой осуществляется в

инструментальном цехе ИАЗ. Внедрение системы электронного учета инструмента позволит автоматизировать учет инструмента ИАЗ и как следствие оптимизирует бизнес-процесс технологической проработки заказов.

Развитие инструментального производства на базе Инструментального цеха в составе Иркутского авиационного завода значительным образом влияет на эффективность работы самого предприятия. В рамках анализа деятельности инструментального цеха, была составлена схема движения заказа на изготовление инструмента, которая представлена на рисунке 1. Определив путь движения заказа, были выделены следующие бизнес-процессы движения заказа:

- Основные:
 - оформление заказа;
 - выполнение заказа;
 - передача заказа заказчику.
- Вспомогательные бизнес-процессы:
 - технологическая проработка заказа.

Бизнес-процесс: «Оформление заказа». Заказчик (в нашем случае цех изготовитель продукции)

оформляет заявку на необходимый инструмент в плановый отдел. На основании поступившей заявки плановый отдел открывает заказ на изготовление и направляет сформированный заказ в инструментальный цех посредством электронной системы «GLOBAL» и запускается следующий бизнес-процесс «Выполнение заказа».

Бизнес-процесс «Выполнение заказа». Вновь открытый заказ поступает начальнику технологического бюро инструментального цеха для оценки технологичности конструкции инструмента, соответствие инструмента профилю деятельности цеха и назначения инженера-технолога, ответственного за технологическое сопровождение заказа. Далее происходит бизнес-процесс «Технологическая проработка заказа» (его мы подробно опишем ниже). Далее заказ обеспечивается необходимым материалом, проходит проверку на соответствие норм и запускается в производство. После запуска заказа в производство заказ изготавливается и проходит окончательный контроль в бюро технического контроля.

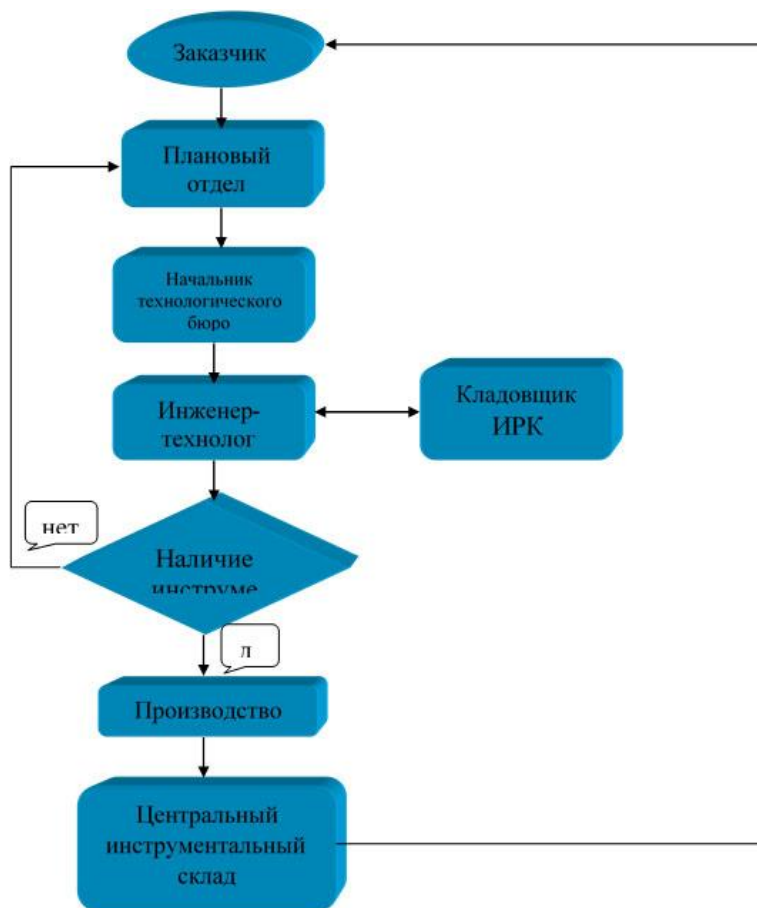


Рис. 1. Движение заказа на изготовление инструмента в инструментальном цехе

Бизнес-процесс «Передача заказа заказчику». После запуска заказа в производство заказ изготавливается, консервируется и передается на центральный инструментальный склад для дальнейшей передачи заказчику.

Бизнес-процесс «Технологическая проработка заказа». При поступлении заказа инженер-технолог определяет необходимый инструмент для изготовления заказа и вручную записывает перечень необходимого инструмента в журнал, затем

передает журнал кладовщику инструментально-раздаточной кладовой (ИРК) для проверки наличия инструмента. Кладовщик ИРК проверяет наличие инструмента и делает отметки в журнале о наличии либо отсутствии инструмента и передает журнал инженеру-технологу. В случае наличия инструмента, инженер-технолог на основании полученных данных, запускает заказ в производство или формирует заявку в плановый отдел на изготовление необходимого инструмента, в случае его отсутствия.

Составленная модель бизнес-процессов движения заказа в инструментальном цехе дает материал для их анализа, показывает места, которые необходимо оптимизировать, выявляет возможные

риски и непроизводительные затраты. Для определения бизнес-процессов, которые требуют оптимизации, необходимо провести их оценку по степени удовлетворения критическим факторам успеха (КФУ). Данная оценка будет проведена с помощью матрицы сопоставления бизнес-процессов предприятия критическим факторам успеха. В клетках матрицы проставлены оценки соответствия процесса критическим факторам успеха по пятибалльной системе. Низкие оценки процесса говорят о том, что его нужно оптимизировать или заменить сочетанием новых бизнес-процессов. Матрица сопоставления бизнес-процессов предприятия КФУ представлена в таблице 1.

Таблица 1. Матрица сопоставления бизнес-процессов предприятия КФУ

Бизнес-процессы	Высокое качество продукции	Удобство обслуживания	Скорость обработки информации	Средний балл
Оформление заказа	x	5	5	5
Выполнение заказа	3	3	3	3
Передача заказа заказчику	x	5	4	4,5
Технологическая проработка заказа	3	x	3	3

На основании данных, полученных в результате исследования текущего состояния бизнес-процесса технологической проработки заказов, выявлено что бизнес-процесс «технологическая проработка заказа» протекает медленно, что в свою очередь замедляет начало следующего бизнес-процесса «выполнение заказа». Медленное протекание бизнес-процесса обусловлено отсутствием автоматизации процесса. Ручной труд при протекании данного процесса способствует увеличению сроков протекания процесса, а также увеличению ошибок, связанных с влиянием человеческого фактора. С целью оптимизации

бизнес-процесса «Технологическая проработка заказа» необходимо провести автоматизацию процессов, протекающих в рамках данного бизнес-процесса.

Наиболее эффективным во всех аспектах решением при выборе инструмента автоматизации является рассмотрение продуктов компаний, уже сотрудничающих с ПАО «Корпорация «Иркут» и продуктов, удовлетворяющих требованиям ИАЗ. Анализ систем электронного учета инструмента на соответствие запрашиваемым требованиям представлен в таблице 2.

Таблица 2. Анализ систем электронного учета инструмента на соответствие запрашиваемым требованиям

Требования к системе	Системы электронного инструментального обеспечения		
	TDM V4	WinTool	Global-EAM
Оптимизация бизнес-процессов	+	+	+
Подбор инструмента	+	-	+
Контроль инструмента	-	-	+
Отслеживание истории движения инструмента	+	-	+
Инвентаризация инструмента	-	+	+
Оптимизация складских остатков	+	+	+
Разграниченный доступ пользователей к данным	-	+	+
Автоматизация формирования отчетов	+	-	+
Резервное копирование	+	+	+

Проведенный анализ отображает ключевые особенности систем электронного учета инструмента. Анализ показывает, что решение от

компании Global является более технологичным и более привлекательным. Система электронного учета инструмента, разработанная компанией Global,

позволяет обеспечить мониторинг за всем инструментом, находящимся в подразделениях ИАЗ, а также в автоматическом режиме осуществляет контроль над наличием остатков того или иного инструмента, для своевременного составления заявки на обеспечение недостающим инструментом. Явным плюсом решения также служит распространенность системы и большое количество специалистов по поддержке. В период с 2008 по 2012 гг. на Иркутском авиационном заводе произошло внедрение электронной системы управления активами Global-EAM. В результате внедрения данной системы были внедрены следующие модули:

- регистрация и учет движения активов;
- управление техническим обслуживанием и ремонтом;
- управление затратами на техническое обслуживание и ремонт;
- аналитика и отчеты.

Внедрение отдельных модулей системы Global-EAM на ИАЗ позволило оптимизировать и автоматизировать большое количество бизнес-процессов происходящих внутри предприятия. Положительные результаты внедрения системы также являются немаловажным фактором для принятия решения в пользу системы Global-EAM. Рассматривая варианты, представленные другими компаниями, авторами был сделан вывод, что они не в полной мере отвечают заданным требованиям и не смогут в полной мере удовлетворить всех участников проекта. Так же стоит отметить, что при выборе варианта, предложенного другими компаниями участникам проекта, придется потратить гораздо больше средств на обучение персонала. Внедрение системы электронного учета инструмента, созданной на базе системы Global, позволит в полной мере решить задачи, которые поставлены на начальном этапе реализации проекта. После реализации проекта схема движения заказа, на изготовление инструмента, претерпит изменения и будет иметь вид, представленный на рисунке 2. Бизнес-процессы движения заказа будут иметь следующий вид:

- основные;
- оформление заказа;

- выполнение заказа;
- передача заказа заказчику.
- вспомогательные бизнес-процессы;
- технологическая проработка заказа.

В результате реализации проекта частично будет автоматизирован бизнес-процесс «Технологическая проработка заказа».

Далее рассмотрим бизнес-процесс «Технологическая проработка заказа» после реализации проекта. При поступлении заказа инженер-технолог определяет необходимый инструмент для изготовления заказа и заносит инструмент в отдельное поле внутри заказа, путем выбора из раскрывающегося списка. Система при выборе того или иного инструмента в режиме online показывает наличие, либо отсутствие инструмента в ИРК. В случае наличия инструмента, инженер-технолог на основании полученных данных, запускает заказ в производство или формирует заявку в плановый отдел на изготовление необходимого инструмента, в случае его отсутствия. Данный процесс будет осуществляться инженерами-технологами самостоятельно, с помощью системы электронного инструментообеспечения. При этом привлечение кладовщиков инструментально-раздаточной кладовой и использование бумажных журналов не потребуются. Дополнительным преимуществом внедрения системы при оптимизации бизнес-процесса является возможность проверки наличия требуемого инструмента в других подразделениях завода. Данная функция применима при изготовлении срочных и «аварийных» заказов, когда время на изготовление заказа строго ограничено.

По итогам оптимизации бизнес-процесса мы получим положительный эффект, который можно разделить на два основных направления:

- сокращение времени затрачиваемого на протекание бизнес-процесса «технологическая проработка заказа»;
- повышение качества бизнес-процесса «технологическая проработка заказа».

Эффект, полученный в результате оптимизации бизнес-процесса, имеет большое значение, так как напрямую влияют на сокращение издержек производства и качество выпускаемой продукции.

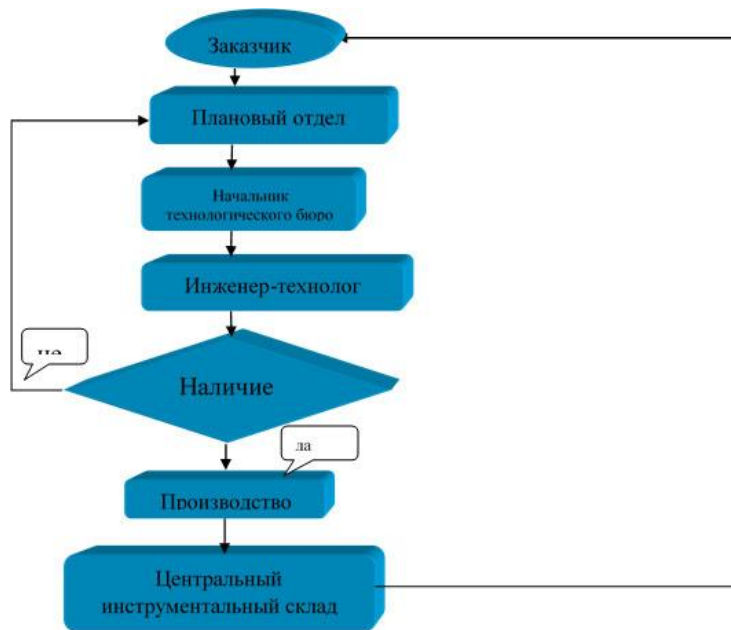


Рис. 2. Движение заказа на изготовление инструмента в инструментальном цехе после реализации проекта

На сегодняшний день технологическая проработка заказов имеет низкий процент автоматизации, однако после реализации проекта

планируется повысить этот показатель. Повышение уровня автоматизации представлено на рисунке 3.

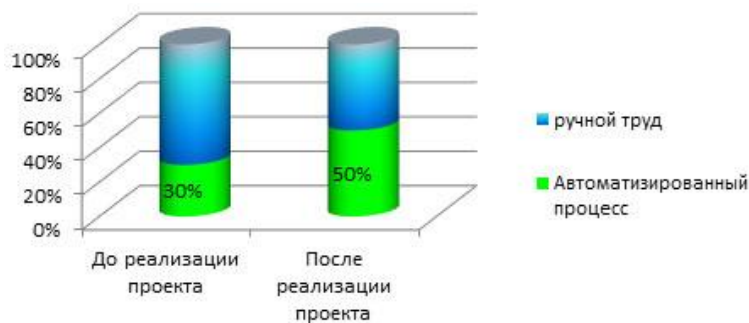


Рис. 3. Уровень автоматизации процесса после реализации проекта

Основой автоматизации технологической проработки заказа является сокращение времени Инженера-технолога на проверку наличия инструмента. Рассмотрим подробнее и проанализируем, какое количество времени затрачивается на данную операцию. Для удобства восприятия данные сведены в таблицу 3.

Анализируя данные из таблицы 3, делаем вывод, что на проверку наличия инструмента для изготовления одного заказа инженер-технолог и кладовщик ИРК тратят по 18 минут рабочего времени. В среднем за рабочий день инженером технологом прорабатывается 8 заказов.

Таблица 3. Процесс проверки наличия инструмента до реализации проекта

Исполнитель	Выполняемое действие	Затрачиваемое время, мин
Инженер-технолог	Запись в журнал параметров требуемого специального инструмента (в среднем 3 позиции)	10
Инженер-технолог	Передача журнала кладовщику ИРК (путь туда и обратно)	3
Кладовщик ИРК	Проверка наличия и подбор требуемого инструмента	10
Кладовщик ИРК	Отметка в журнале результатов проверки	5
Кладовщик ИРК	Передача журнала инженеру-технологу (путь туда и обратно)	3
Инженер-технолог	Обработка полученной информации	5

Из расчета 8 часового дня, на проработку одного заказа затрачивается 60 минут, из которых 36 минут это затраты на проверку наличия инструмента инженером-технологом и кладовщиком ИРК. При этом каждый из работников на проработку 8 заказов

затрачивает по 144 минуты своего рабочего времени, что составляет 30 % от восьмичасового рабочего дня. Данные по затратам времени представлены на рисунке 4.



Рис.4. Затраты времени на проработку наличия инструмента

В результате внедрения системы будет создана база данных, содержащая всю информацию о инструменте, имеющемся в Инструментальной раздаточной кладовой. Процесс проверки наличия инструмента для инженера-технолога будет сведен к одной операции — обработка информации, полученной из внедренной системы. В результате чего временные затраты на проверку инструмента

составят 6 минут на один заказ, а на проработку 8 заказов — 48 минут, что составляет 10 % от восьмичасового рабочего дня. Кладовщик ИРК из данного процесса исключается полностью. Диаграмма затрат времени на проработку наличия инструмента до реализации проекта и после его реализации представлена на рисунке 5.



Рис. 5. Затраты времени на проработку наличия инструмента.

Таким образом, за счет сокращения временных затрат на проработку наличия инструмента, сократится общее время, необходимое на проработку заказов и позволит инженерам-

технологам увеличить количество обрабатываемых заказов как за день, так и за год в целом. Объем обрабатываемых заказов 1 сотрудником до и после реализации проекта представлено в таблице 4.

Таблица 4. Количество обрабатываемых заказов 1 сотрудником в год до и после реализации проекта

Наименование статьи	Ед. измерения	До реализации проекта	После реализации проекта
Фонд рабочего времени в год	Час	1 970	1 970
Время на обработку заказа	Мин.	60	30
В т.ч. время на проработку наличия инструмента	Мин.	18	6
Количество обрабатываемых заказов за год	Шт.	1 970	3 940

Далее произведен расчет объема обрабатываемых заказов в целом по всем подразделениям ИАЗ. Расчет произведен также до и после реализации проекта, представлен в таблице 5.

Таблица 5. Количество обрабатываемых заказов в целом по подразделениям ИАЗ

Наименование статьи	Ед. измерения	До реализации проекта	После реализации проекта
Количество сотрудников, в среднем в подразделении	Чел.	6	6
Количество подразделений	Ед.	30	30

Количество обрабатываемых заказов за год, 1 человеком	Шт.	1 970	3 940
Итого количество обрабатываемых заказов	Шт.	354 600	709 200

Таким образом, в результате реализации проекта при неизменной штатной численности количество заказов, обрабатываемых инженером-технологом, увеличится в 2 раза. Максимальная загрузка производственных мощностей при одновременном снижении издержек производства особенно необходима для реализации проекта по серийному выпуску гражданского самолета МС-21. Реализация проекта позволит повысить эффективность производства за счет сокращения времени на проработку заказов инженеров-технологов, что в свою очередь позволит снизить издержки на производство заказов и увеличить количество обрабатываемых заказов, без увеличения штатной численности персонала ИАЗ. Высвободившееся рабочее время инженеров-технологов и кладовщиков ИРК планируется использовать при наращивании объемов производства (производство 72 самолетов МС-21 в год). Наращивание объемов производства требует увеличения штата сотрудников. Внедрение проекта позволит не увеличивать штат инженеров-технологов и кладовщиков ИРК или свести увеличение штата к минимуму. ■

1. Материалы сайта [Электронный ресурс]//Официальный сайт корпорации Иркут. – Электрон. дан. – URL: <http://www.irkut.com/> (Дата обращения 16.10.2019)

2. Материалы сайта [Электронный ресурс]//Официальный сайт ОАК. – Электрон. дан. –URL: <http://www.uacrussia.ru/ru/corporation/> (Дата обращения 11.10.2019)

3. Материалы сайта [Электронный ресурс]//Официальный сайт Союз авиапроизводителей России. – Электрон. дан. – URL:<http://www.aviationunion.ru/> (Дата обращения 20.10.2019)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Материалы сайта [Электронный ресурс]//Официальный сайт корпорации Иркут. – Электрон. дан. – URL: <http://www.irkut.com/> (Дата обращения 16.10.2019)

Материалы сайта [Электронный ресурс]//Официальный сайт ОАК. – Электрон. дан. –URL: <http://www.uacrussia.ru/ru/corporation/> (Дата обращения 11.10.2019)

Материалы сайта [Электронный ресурс]//Официальный сайт Союз авиапроизводителей России. – Электрон. дан. – URL:<http://www.aviationunion.ru/> (Дата обращения 20.10.2019)

Improving the effectiveness of production processes through optimizing business processes during technological planning of orders

© **Karelin I., Safronova S., Chebunin L., 2020**

This article summarizes the results of the project on increasing the efficiency of production processes by optimizing business processes. Automation is viewed as a tool for optimizing business processes. In particular, the authors consider the introduction of the electronic tooling system.

Keywords: business process, technological elaboration of an order, electronic tool management system, optimization