

УДК 658.512

## ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

<sup>1</sup>Наталинова Н.М., <sup>1</sup>Гордынец А.С., <sup>1</sup>Роговых А.В., <sup>2</sup>Кузнецов В.В.

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,  
Томск, e-mail: natalinova@tpu.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет», Омск

В статье представлен процесс регламентации бизнес-процесса «Изготовление источников питания», описанного с использованием методологии IDEF0 и программного продукта Business Studio 4.0 на примере подразделения, которое занимается разработкой и изготовлением сварочных источников тока. При моделировании процесса изготовления источников питания была построена матрица атрибутов, в которой определены цели и задачи процессов, владельцы на каждом этапе процесса, несущие ответственность за ход и за результат, определены входы и выходы (документы) процесса, а также критерии результативности и/или эффективности процесса, для осуществления оперативного управления на всех этапах изготовления конечной продукции. В результате работы был разработан комплект документов, в состав которого вошли: регламент процесса изготовления источников тока, положение о подразделении, должностные инструкции сотрудников, участвующих в процессе. Деятельность по регламентации процесса проводилась в рамках подготовки подразделения к сертификации в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ РВ 0015-002-2012 «Система разработки и постановки продукции на производство военной техники. Системы менеджмента качества. Общие требования» в системе добровольной сертификации «Военный регистр».

**Ключевые слова:** регламентирование процесса, источник питания, процесс, матрица атрибутов, процессный подход

## PROCESS APPROACH: THE WAY TO IMPROVE THE QUALITY OF HIGH-TECH PRODUCTS

<sup>1</sup>Natalinova N.M., <sup>1</sup>Gordynets A.S., <sup>1</sup>Rogovykh A.V., <sup>2</sup>Kuznetsov V.V.

<sup>1</sup>National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: natalinova@tpu.ru;

<sup>2</sup>Omsk State Technical University, Omsk

The paper presents the regulation process of the «Power supply manufacture» business process, described using IDEF0 methodology and Business Studio 4.0 software by example of factory division that developments and manufactures the welding power sources. Concept «process», as we see it, is a set of interrelated and interacting activities that aimed at achieving the assigned goals. During modeling of the power sources manufacture process a matrix of attributes was built. The matrix defines the processes goals and objectives, the owners, responsible for behavior and result at every stage of the process, inputs and outputs (documents) of the process, and the criteria of process effectiveness for the prompt control at all stages of the final product manufacture. As a result of the work there was developed a document package, which including the following items: regulation of the current sources manufacture process, statute of division, job descriptions of employees involved in the process. Process regulation activities have been carried out within preparation for division certification in accordance with the requirements of Military State Standard 0015-002-2012 standard in the facultative certification system «Military Register».

**Keywords:** regulation of process, power source, process, attribute matrix, process approach

Качество является одним из главных критериев оценки любого продукта, поэтому перспектива развития предприятия-производителя непосредственно определяется качеством выпускаемого товара. История знает множество примеров, когда в конкурентной борьбе побеждал производитель, выпускающий более качественную продукцию среди прочих аналогов. При этом крупные предприятия, как правило, обладают ресурсами для повышения качества выпускаемого продукта и остаются на рынке, в то время как молодые компании в случае недостаточного высокого качества продукта вынуждены покидать рынок. Особенно актуальна проблема качества в России, так как в настоящее время взят курс на импортозамещение высокотехнологичной продукции,

выпускаемой за границей, но отечественный производитель оказался не способен обеспечить высокие характеристики производимой продукции в сжатые сроки.

Покупатель при выборе товара оценивает его по технико-экономическим показателям, поэтому разработка изделия должна сопровождаться контролем его качества на каждом из этапов на соответствие предъявляемым требованиям. При создании продукта, когда на первый план выходят интересы потребителя, применяют так называемую маркетинговую концепцию проектирования. Технология разработки изделия, ориентированная на потребителя, является одной из наименее развитых областей в управлении бизнес-процессами. Об этом свидетельствует большая доля неудачных результатов

проектов по выводу новинок на рынок. Для обеспечения коммерческого успеха товара на рынке производитель должен иметь надежный инструмент формирования конкурентоспособности изделия на протяжении всего цикла его разработки.

Если бизнес-процессы подразделения не описаны, это означает, что работа ведется на основе устоявшихся норм и правил [1]. Данные нормы и правила держатся в умах сотрудников, и до определенного момента времени результат достигается. Однако, когда происходит увеличение объемов производства и возникает необходимость привлечения дополнительных ресурсов (финансовых, материальных, человеческих и временных), неизбежно будут возникать трудности в функционировании процесса.

Все больше средних и крупных компаний сталкиваются с проблемами оптимизации и повышения эффективности бизнес-процессов. Руководители больших или быстрорастущих организаций, как правило, не успевают контролировать выполнение задач, стоящих перед тем или иным подразделением. Часто и сами работники затрудняются оперативно и качественно выполнять свои задачи. Осложняется и адаптация новых сотрудников: большая часть времени уходит именно на построение внутренних коммуникаций, а не на выполнение профессиональных обязанностей. Например, для того чтобы менеджер по работе с клиентами заключил новый договор, ему необходимо потратить достаточно большое количество времени: сначала на то, чтобы понять, с чего нужно начать и к кому именно следует обратиться, затем – чтобы обойти три-четыре отдела для согласования всех условий и сбора необходимых подписей. Рабочего времени на это уходит много, и снижается оперативность взаимодействия с клиентами. Постоянное «торможение процесса» во всех точках функционирования компании в итоге приводит к возникновению очень важного вопроса – вопроса рыночного преимущества.

Рассмотрим механизм упорядочения процессов на примере предприятия, которое занимается разработкой и изготовлением источников питания. Для проведения данной процедуры необходимо разработать регламент на основной процесс «Изготовление источников питания» деятельности подразделения [2]. Регламентирование процессов – это разработка, согласование и внедрение в практику внутренних правил работы в организациях. Одним словом, раз-

рабатываются документы, описывающие обязанности, необходимые к исполнению сотрудников, принимающих участие в процессе. Процесс «Изготовление источников питания» распишем по шагам:

Рассмотрим механизм упорядочения процессов на примере предприятия, которое занимается разработкой и изготовлением источников питания. Для проведения данной процедуры необходимо разработать регламент на основной процесс «Изготовление источников питания» деятельности подразделения [9]. Регламентирование процессов – это разработка, согласование и внедрение в практику внутренних правил работы в организациях. Одним словом, разрабатываются документы, описывающие обязанности, необходимые к исполнению сотрудников, принимающих участие в процессе. Для выбранного подразделения завода был разработан регламент процесса «Изготовление источников питания». Распишем по шагам упорядочение (регулирование) процесса «Изготовление источников питания»:

- общее описание процесса;
- графическая схема процесса;
- матрица атрибутов;
- система показателей процесса;
- методы контроля и исполнения процесса;
- форма документов.

Для наглядного представления процесса изготовления источников питания используем один из принципов методологии системы менеджмента качества (СМК) – процессный подход. Внедрение процессного подхода дает возможность улучшить систему управления при разработке и изготовлении источников питания, сделать ее более наглядной для руководства и быть способной оперативно реагировать на любые изменения требований заказчика, а также позволяет получать и использовать систему показателей и критериев оценки эффективности управления на каждом этапе производства [11].

Процесс изготовления источников питания был описан с использованием методологии IDEF0 и программного продукта Business Studio 4.0. Процессом является совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, направленных на реализацию поставленных целей.

На рис. 1 представлен процесс изготовления источника питания, включающий в себя 5 подпроцессов, начиная с определения требований заказчика, заканчивая передачей готового источника питания заказчику, с соответствующей сопроводительной документацией.

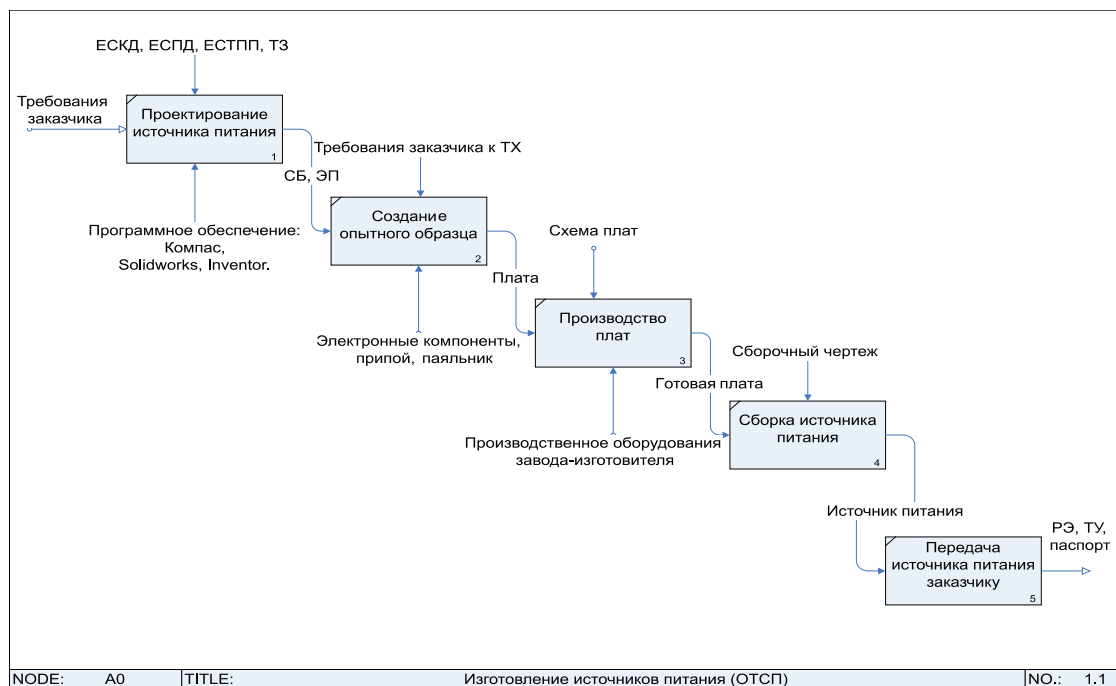


Рис. 1. Процесс изготовления источника питания

При моделировании процесса изготовления источников питания была построена матрица атрибутов (табл. 1), в которой определены цели и задачи процессов, владельцы на каждом этапе процесса, несущие ответственность за ход и за результат, определены входы и выходы (документы) процесса, а также критерии результативности и/или эффективности процесса, для осуществления оперативного управления на всех этапах процесса [4–7].

Следующим этапом работы стала поэтапная декомпозиция основных процессов до уровня ясных и понятных процедур, с тем, чтобы получить описание последовательности работ, необходимых для успешного выполнения основного процесса – изготовления источников питания [8]. Рассмотрим отдельно каждый этап. На первом этапе происходит проектирование источника питания, состоящее из двух процессов: создания технического задания на источник питания и составления эскизного проекта источника питания.

Таблица 1

Матрица атрибутов процесса изготовления источников питания в подразделении

Категория процесса	Группа процесса	Вход процесса	Выход процесса	Владелец процесса	Критерии результативности
1	2	3	4	5	6
<b>A1.</b> Проектирование источника питания (НИР)	Создание эскизного проекта	Требования заказчика	Эскизный проект, сборочный чертеж	Конструктор	Соответствие требованиям заказчика
<b>A2.</b> Создание опытного образца (ОКР)	Выбор поставщика	Реестр постоянных поставщиков электронных компонентов	Выбранный поставщик	Руководитель проекта	Цена, ассортимент, качество, условия доставки
	Закупка электронных компонентов	Список электронных компонентов	Выбранные электронные компоненты в соответствии с техническими характеристиками (ТХ)	Заведующий кафедрой, ответственный мастер	Электронные компоненты высокого качества, срок поставки

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6
<b>А2.</b> Создание опытного об- разца (ОКР)	Сборка пробной платы	Выбранные электронные компоненты в соответ- ствии с ТХ	Испытываемая плата (опытный образец)	Специалист по сбору плат	Соответствие тех- ническим характе- ристикам и техни- ческому заданию (ТЗ)
	Тести- рование платы	Испытыва- емая плата ( опытный образец)	Протокол испыта- ний	Тестиров- щик	
<b>А3.</b> Производство плат	Выбор завода- изготови- теля	Список за- водов-изгото- вителей	Надежный завод- изготовитель	Руководи- тель проекта	
	Подача заявки, заклю- чение договора	Список объ- ема производ- ства плат	Заказ на платы	Заведующий кафедрой	Заклученный до- говор
	Произ- водство плат	Заказ на платы	Платы	Начальник цеха (заво- да)	Соблюдение сроков изготовления, каче- ство изготовления
	Проверка ТХ плат	Платы	Платы с ТХ за- казчика (готовые платы)	Контролер от завода	
<b>А4.</b> Сборка источника питания	Сборка источ- ника питания	Платы с ТХ заказчика	Источник питания	Исполни- тель проекта	Соответствие про- ектной документа- ции
	Тестиро- вание ис- точника питания	Источник питания	Протокол испыта- ний	Тестиров- щик	
	Настрой- ка и от- ладка ис- точника питания	Протокол ис- пытаний	Готовый источник питания	Исполни- тель	Рабочий источник питания
<b>А5.</b> Передача источника питания	Передача источ- ника питания	Источник питания	Источник питания, нормативная доку- ментация (паспорт, ТУ, РЭ)	Руководи- тель проекта	Подписанный акт о выполненной работе, положи- тельный отзыв заказчика

На рис. 2 приведен алгоритм создания опытного образца. Процесс начинается с выбора поставщика на основе имеющегося реестра с помощью разработанной методики оценивания поставщиков, затем закупаются электронные компоненты, необходимые для создания опытного образца. После сборки опытного образца платы данную плату тестируют на соответствие заявленным характеристикам, результатом тестирования является протокол испытания [3, 4]. При допустимых результатах тестирования данная плата используется контрольным образцом для дальнейших заказов на изготовление партии таких плат на предприятии.

Следующим этапом является заказ плат на заводе на основе опытного образца, на рис. 3 представлен процесс производства плат.

Данный этап начинается с выбора завода-изготовителя, затем заключается договор с ним и пишется заявка на заказ необходимого количества плат. После изготовления плат предприятие тестирует и проверяет их на соответствие техническим характеристикам, заявленным в ТЗ, если все характеристики соответствуют заявленным требованиям, то платы используют для дальнейшей сборки источника питания. Процесс сборки источника питания осуществляется непосредственно в подразделении предприятия, последовательность его представлена на

рис. 4. Ответственный исполнитель осуществляет сборку источника питания, затем тестирует его и проводит необходимую настройку и отладку [1]. Заключительным

этапом всего процесса является передача готовых источников питания заказчику, с соответствующей сопроводительной технической документацией.

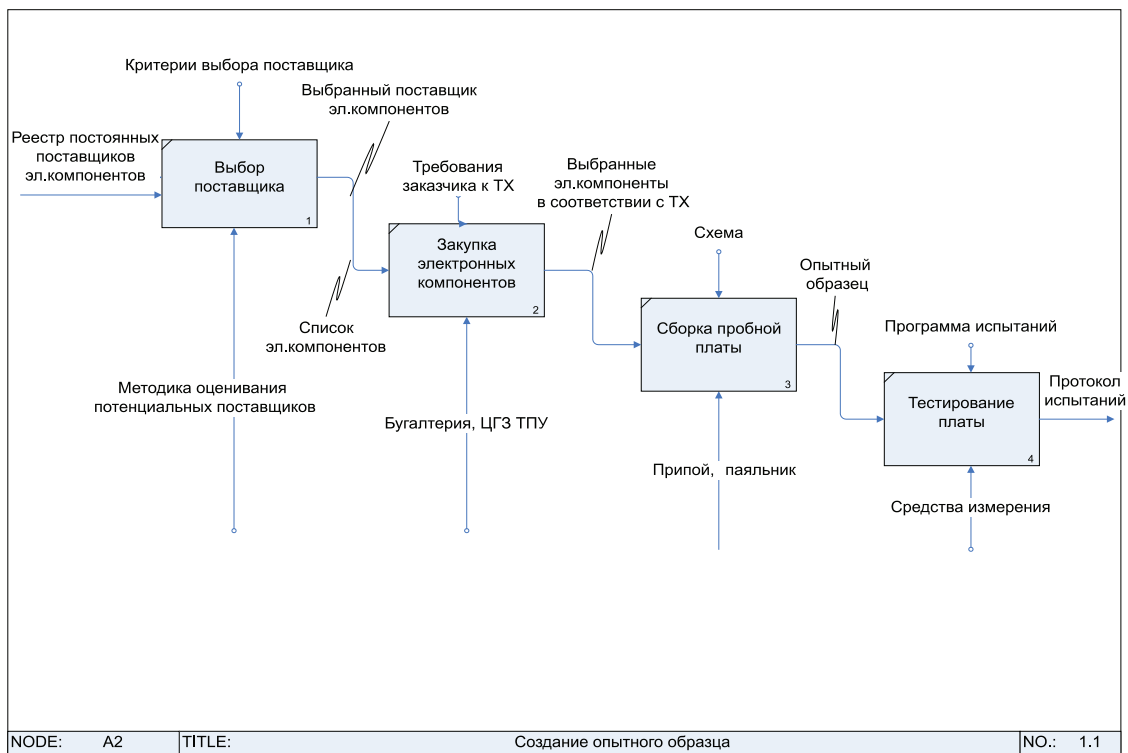


Рис. 2. Процесс создания опытного образца

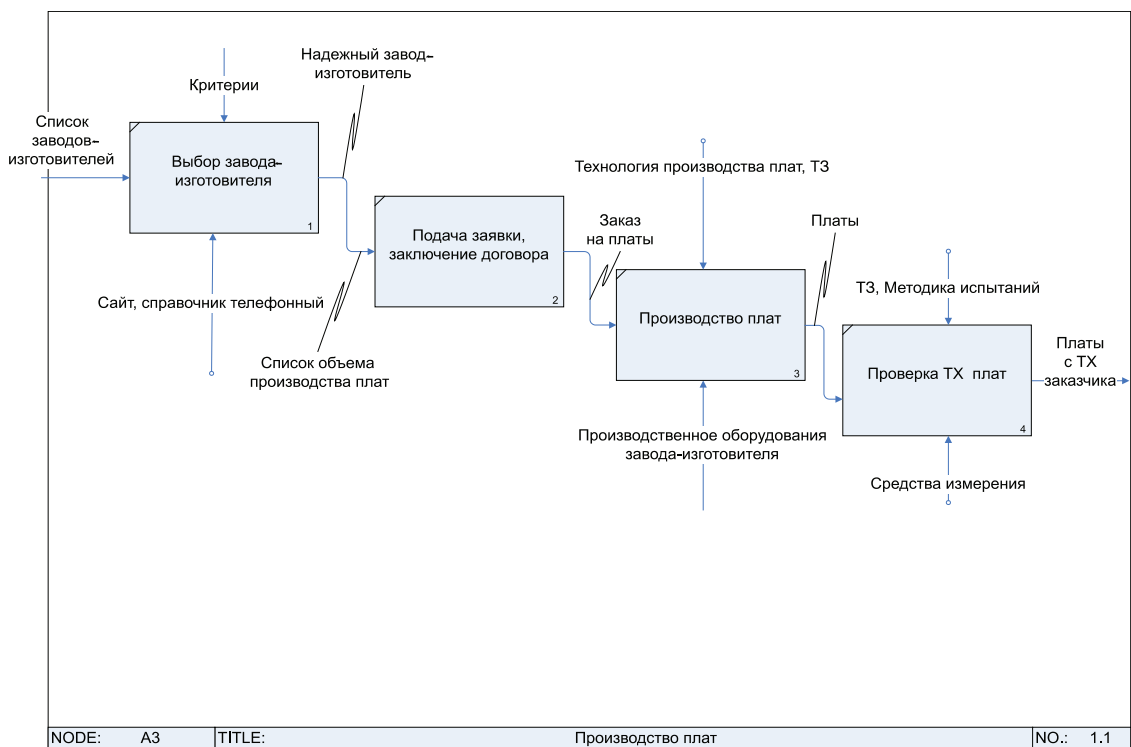


Рис. 3. Производство плат

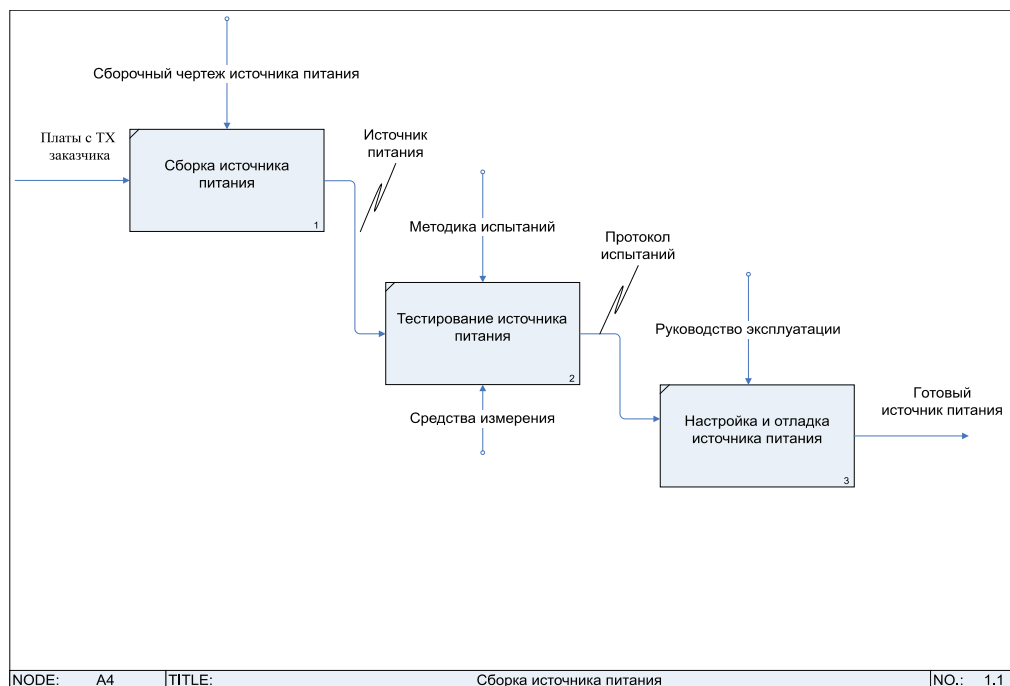


Рис. 4. Сборка источника питания

Таблица 2

## Комплект документов

Содержание	Наименование
Кто за что отвечает	Должностная инструкция сотрудников подразделения, матрица ответственности, положение о подразделении
Как проходят процессы, кто, что и когда делает, какой результат получает	Регламент. В регламенте процесса прописывается взаимодействие нескольких сотрудников (нескольких подразделений). Дополнительные документы: правила, требования, стандарты, формы и бланки документов процесса.
Как делать то или иное действие (для обучения нового сотрудника)	Стандартная рабочая процедура, технология, рабочая инструкция
Как осуществлять пошаговый контроль процесса и исполнение правил	Контроль таблиц, статические методы контроля и анализа, отчеты

После декомпозиции данного процесса были разработаны методы контроля и функционирования процесса. В качестве контроля принимаются критерии результативности процесса, которые позволяют судить о полученных результатах на каждом этапе производства источников питания.

В процессе декомпозиции процесса «Изготовление источников питания» был разработан комплект документов подразделения (табл. 2). Регламентация процесса изготовления источников питания проводилась таким образом, чтобы правила были понятны всем сотрудникам подразделения. В результате работы был разработан комплект документов, в состав которого вошли: регламент процесса изготовления источников тока, положение о подразделении, должност-

ные инструкции сотрудников, участвующих в процессе.

Разработанный в результате комплект документов позволил:

- упростить процесс изготовления источников питания и сделать его понятным для сотрудников подразделения;
- установить требования к контролю за процессом на каждом этапе;
- разделить обязанности между сотрудниками по процессу на каждом этапе производства;
- выстроить алгоритм действий, необходимый для конкретного сотрудника на каждом этапе процесса.

При описании процесса был использован программный продукт Business Studio 4.0, который позволяет проводить актуализацию документов с учетом требований стандарта,

основываясь на данных, полученных с помощью функции формирования отчетов в Business Studio 4.0.

В заключение следует отметить основные преимущества использования системы контроллинга бизнес-процессов, построенной на платформе Business Studio:

- ежедневный мониторинг бизнеса на основе индикаторов работы бизнес-процессов;
- автоматическая система раннего оповещения при возникновении отклонений от плановых значений;
- возможность вносить изменения в действующие бизнес-процессы;
- автоматическая визуализация выполняемых бизнес-процессов;
- быстрое выявление потенциала для оптимизации бизнес-процессов;
- контроль мероприятий по совершенствованию бизнес-процессов;
- возможность снижения стоимости бизнес-процессов на основе выявления «узких мест».

Использование средств контроля и анализа бизнес-процессов может привести к достаточно быстрым результатам, связанным с запуском цикла непрерывного совершенствования бизнес-процессов. Business Studio позволяет измерять эффект от проводимой оптимизации бизнес-процессов, и выгоды, получаемые при их совершенствовании, очевидны. Практический опыт показывает, что при реализации полного цикла управления бизнес-процессами с использованием продуктов Business Studio можно достичь следующих показателей:

- сокращения времени выполнения бизнес-процессов на 20%;
- сокращения стоимости процессов на 10–15%;
- сокращения рекламаций клиентов на 20–30%;
- повышения точности планирования на 15–30%;
- сокращения внутренних обращений в службу поддержки на 15–30%;
- сокращения времени на обучение новых сотрудников на 10–30%.

Деятельность по регламентации процесса, рассмотренного в статье, проводилась в рамках подготовки подразделения к сертификации в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ РВ 0015-002-2012 в системе добровольной сертификации «Военный регистр».

#### Список литературы

1. Киселев А.С., Гордынец А.С., Советченко Б.Ф. Применение электронной нагрузки для построения ВВАХ источников питания // Сварка и диагностика. – 2011. – № 4. – С. 69–70.
2. Михайловский И.А. Методология обеспечения качества изделий на основе регламентации комплекта требований к процессам их производства // Век качества. – 2011. – № 2. – С. 49–61.
3. Парфентева О.В. Опыт внедрения процессного подхода в НОУ ВПО «Сибирская академия права, экономики

и управления» // Вестник Иркутского государственного университета – 2011. – Т. 59. – № 12. – С. 321–326.

4. Потапова И.И. Внедрение процессного подхода к управлению на промышленном предприятии // Сборник научных трудов Sworld. – 2012. – Т.19. – № 2. – С. 44–55.

5. Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес процессов. – М.: Манн, Иванов и Фербер. – 544 с.

6. Estrada H., Martinez A., Santillan L.C., Perez J. A new service-based approach for enterprise modeling // Computacion y Sistemas. – 2013. – Vol. 17. – № 4. – P. 625–639.

7. Galseva O.V., Bordunov S.V. Process poluchenija voloknistyh materialov iz othodov termoplastov // Kontrol. Diagnostika. – 2014. – № 13. – P. 68–72.

8. Pan H., Chen J. An effective approach to model workflow process // Proceedings-2nd International Conference on Enterprise Systems, ES. – 2014. – Vol. 06997063 – P. 300–304.

9. Rogovyh A.V., Natalinova N.M., Spiridonova A.S., Gordynets A.S. Inspection methods of load-recording device «GAMMA-500» // 2015 International Siberian Conference on Control and Communications, SIBCON 2015 – Proceedings 2015. – P. 1–6.

10. Samara S., Srour I., Vinodh S., Abdul-Malak M. A mathematical model to evaluate the role of agility enablers and criteria in a manufacturing environment // 7th International Structural Engineering and Construction Conference: New Developments in Structural Engineering and Construction. – 2013. – P. 1609–1614.

11. Wang C., Liu X.-B. Integrated production planning and control: A multi-objective optimization model // Journal of Industrial Engineering and Management. – 2013. – Vol. 6. – № 4. – P. 815–830.

#### References

1. Kiselev A.S., Gordynets A.S., Sovetchenko B.F. Prime-nenie jelektronnoj nagruzki dlja postroeniya VVAH istochnikov pitaniya // Svarka i diagnostika. 2011. no. 4. pp. 69–70.
2. Mihajlovskij I.A. Metodologija obespechenija kachestva izdelij na osnove reglamentacii komplekta trebovanij k proces-sam ih proizvodstva // Vek kachestva 2011. no. 2. pp. 49–61.
3. Parfenteva O.V. Opyt vnedreniya processnogo podhoda v NOU VPO «Sibirskaja akademija prava, ekonomiki i upravleni-ja» // Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta 2011. T. 59. no. 12. pp. 321–326.
4. Potapova I.I. Vnedrenie processnogo podhoda k uprav-leniju na promyshlennom predpriyatii // Sbornik nauchnyh trudov Sworld-2012. T.19. no. 2. pp. 44–55.
5. Repin V.V., Eliferov V.G. Processnyj podhod k uprav-leniju. Modelirovanie biznes processov. M. Mann, Ivanov i Fer-ber. 544 p.
6. Estrada H., Martinez A., Santillan L.C., Perez J. A new service-based approach for enterprise modeling // Computacion y Sistemas. 2013. Vol. 17. no. 4. pp. 625–639.
7. Galseva O.V., Bordunov S.V. Process poluchenija vo-loknistyh materialov iz othodov termoplastov // Kontrol. Diag-nostika. 2014. no. 13. pp. 68–72.
8. Pan H., Chen J. An effective approach to model work-flow process // Proceedings-2nd International Conference on En-terprise Systems, ES. 2014. Vol. 06997063. pp. 300–304.
9. Rogovyh A.V., Natalinova N.M., Spiridonova A.S., Gor-dynets A.S. Inspection methods of load-recording device GAM-MA-500 // 2015 International Siberian Conference on Control and Communications, SIBCON 2015 Proceedings 2015. pp. 1–6.
10. Samara S., Srour I., Vinodh S., Abdul-Malak M. A math-ematical model to evaluate the role of agility enablers and crite-ria in a manufacturing environment // 7th International Structural Engineering and Construction Conference: New Developments in Structural Engineering and Construction. 2013. pp. 1609–1614.
11. Wang C., Liu X.-B. Integrated production planning and control: A multi-objective optimization model // Journal of Industrial Engineering and Management. 2013. Vol. 6. no. 4. pp. 815–830.