

## Международный открытый форум International open forum

Научная статья

Статья в открытом доступе

УДК [658.5+658.18]: 005.591.1

doi: 10.30987/2782-5957-2023-4-47-61

### МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ПО УЛУЧШЕНИЯМ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЗАЦИИ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Илья Андреевич Андреев,<sup>1</sup> Дмитрий Константинович Щеглов<sup>2</sup>✉

<sup>1</sup> Северо-западный региональный центр Концерна ВКО «Алмаз – Антей» – Обуховский завод», Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова», Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup> taz\_92@list.ru

<sup>2</sup> \_dk@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2459-7684>

#### Аннотация

Предлагается методика реализации проектов по улучшениям в системе менеджмента бережливого производства (СМБП) организации оборонно-промышленного комплекса (ОПК), разработанная на основе научно-методического аппарата современной теории бережливого производства (БП), а также принципов научной организации труда и проектного управления. Рассмотрен алгоритм реализации бережливого жизненного цикла таких проектов в организациях ОПК. Представлена ком-

плексная система оценивания предлагаемых к реализации проектов по улучшениям, позволяющая определить приоритет проекта в деятельности по улучшениям. Рассмотрены лучшие практики реализации проектов по улучшениям на примере АО «Обуховский завод».

**Ключевые слова:** производство, комплекс, методика, алгоритм внедрения, результативность, управление, цикл.

Ссылка для цитирования:

Андреев И.А. Методика реализации проектов по улучшениям в системе менеджмента бережливого производства организации оборонно-промышленного комплекса / И.А. Андреев, Д.К.Щеглов // Транспортное машиностроение. – 2023. – № 04. – С. 47-61. doi: 10.30987/2782-5957-2023-4-47-61.

Original article

Open Access Article

### METHOD TO IMPLEMENT IMPROVEMENT PROJECTS IN THE LEAN MANUFACTURING MANAGEMENT SYSTEM OF A MILITARY-INDUSTRIAL COMPLEX ENTERPRISE

Ilya Andreevich Andreev<sup>1</sup>, Dmitry Konstantinovich Shcheglov<sup>2</sup>✉

<sup>1</sup> North-Western Regional Center of Concern VKO "Almaz – Antey" – Obukhov Plant", St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Baltic State Technical University "VOENMEH" named after D.F. Ustinov, St. Petersburg, Russia

<sup>1</sup> taz\_92@list.ru

<sup>2</sup> \_dk@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2459-7684>

#### Abstract

A method to implement improvement projects in the lean manufacturing management system (LMMS) of a military-industrial complex enterprise (MIC) is proposed, which is developed on the basis of the scientific and methodological apparatus of the modern theory of lean manufacturing (LM), as well as

on the principles of scientific labor organization and project management. The algorithm of implementing the successful life cycle of such projects in the military-industrial complex enterprise is considered. A comprehensive system to evaluate the proposed improvement projects is presented, which allows deter-

mining the priority of the project in improvement activities. The best cases of implementing improvement projects are considered by the example of JSC "Obukhov Plant".

*Reference for citing:*

*Andreev IA, Shcheglov DK. Method to implement improvement projects in the lean manufacturing management system the organization of a military-industrial complex enterprise. Transport Engineering. 2023; 4:47-61. doi: 10.30987/2782-5957-2023-4-47-61.*

## **Введение**

В современных экономических и геополитических условиях выполнение организациями ОПК государственного оборонного заказа (ГОЗ) в установленные сроки и с надлежащим качеством является необходимым условием гарантированного обеспечения безопасности Российской Федерации (РФ) и защиты ее национальных интересов. Исходя из этого, Президентом и Правительством РФ перед ОПК страны поставлены задачи по сокращению затрат на выполнение ГОЗ за счет оптимизации производственных (операционных) процессов и повышения производительности труда, а также установлены показатели по конверсии и диверсификации деятельности организаций ОПК с целью дозагрузки производственных мощностей для вывода на рынок конкурентоспособной продукции двойного и гражданского назначения [1]. Одним из необходимых условий решения этих задач является наличие в организации ОПК результативной СМБП, обеспечивающей повышение операционной эффективности основных видов производственной деятельности и снижение непроизводительных издержек в производственных процессах и операциях.

## **Проектная деятельность по улучшениям как составная часть СМБП**

В терминологии СМБП проект по улучшениям в организациях ОПК – это комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленный на своевременное выполнение ГОЗ за счет совершенствования бизнес-процессов, устранения различного рода потерь в них, а также формирования культуры управления в условиях временных и ресурсных ограничений [5]. При этом бизнес-процесс представляет собой связанный набор повторяемых операций (действий, функций) по созданию конеч-

**Keywords:** production, complex, method, implementation algorithm, effectiveness, management, cycle.

Постоянное улучшение производственных процессов обеспечивает повышение конкурентоспособности организации ОПК не только на рынке вооружений, но и на рынке высокотехнологичной гражданской продукции, где методы и инструменты БП нашли применение и доказали свою эффективность ещё более 70 лет назад [2]. При этом сложившийся в российских организациях ОПК подход к внедрению СМБП в ряде случаев не позволяет достичь желаемого экономического эффекта [3]. Ценообразование, отличное от рыночного, и специфика производства образцов вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ) не позволяют российским организациям ОПК в полной мере «тиражировать» опыт ведущих зарубежных промышленных корпораций, таких как «Toyota», «General Motors» и др. [2, 4]. Рациональное применение методов и инструментов БП требует их адаптации к особенностям производственной деятельности российских организаций ОПК. В связи с этим актуальной является задача разработки методики реализации проектов по улучшениям в СМБП организаций ОПК.

ного продукта (или услуги), имеющего ценность для заказчика (потребителя) либо самой организации ОПК. Оптимальным будем считать бизнес-процесс, позволяющий достичь требуемого результата в заданные сроки при использовании минимального количества задействованных ресурсов.

В зависимости от масштаба улучшений проекты бывают различного уровня и охвата: между организациями, на уровне

потоков создания ценности, отдельных производственных процессов и операций.

Формализованное описание бизнес-процесса «Управление проектной деятельностью» представлено на рисунке 1.

Как следует из анализа рисунка 1, участниками проектов по улучшению являются:

- инициатор проекта, формирующий заявку на проект по улучшению;

- экспертная группа, осуществляющая предварительный анализ и отбор проектов по улучшению (в нее входят заказчик проекта, владелец процесса, представитель экономической службы, информационных технологий и подразделения, курирующего СМБП);

- проектный совет, определяющий приоритетность реализации отобранных проектов по улучшениям;

### **Инициирование проекта**

Проект начинается со стадии его инициирования на основании заявки, содержащей информацию о целеполагании проекта, проблемных вопросах, потерях, которые он исключает, границах проекта и степени его значимости в операционной деятельности организации ОПК. Причинами инициирования проектов по улучшениям в организации ОПК могут служить [9]:

- внешние регулирующие органы и документы (изменение законодательства, ГОСТов, требования заказчика/потребителя выпускаемой продукции и др.);

- директивы высшего руководства организации в части лучшей управляемости и контроля;

- внешние и внутренние аудиты производственной деятельности;

- результаты анализа деятельности организации с выявлением рисков и возможностей (*SWOT*-анализ);

- инициатива сотрудников (предложения, идеи, рационализаторское движение и др.).

Первичное рассмотрение проектов по улучшениям осуществляет экспертная

- проектный офис, координирующий проектную деятельность по улучшениям; куратор проекта, который контролирует ход проекта со стороны высшего руководства организации и обеспечивает проект ресурсами;

- руководитель и члены рабочей группы по реализации проекта;

- координатор проекта из проектного офиса, входящий в рабочую группу и контролирующий выполнение проектов по улучшению, в том числе, достижение цели.

Предлагаемая методика реализации проектов по улучшениям в СМБП организации ОПК включает в себя классические процессы жизненного цикла проекта: инициирование, планирование, реализация и завершение проекта [6-8]. Ниже будут рассмотрены основные особенности этих процессов применительно к проектам по улучшению.

группа. Ключевым критерием допуска заявки на проект по улучшениям к рассмотрению экспертной группой является правильность его целеполагания. Цель проекта должна соответствовать совокупности требований: быть измеримой, достижимой и реалистичной, актуальной и ограниченной по времени. Назовем эти требования системой «ИДРО». Как показала практика АО «Обуховский завод», далеко не все иницируемые проекты по улучшениям имеют правильное целеполагание. Так, из 79 заявок, представленных к рассмотрению в 2021 г., оценку на соответствие системе «ИДРО» прошли только 30, то есть, 62% иницируемых проектов по улучшениям имели в качестве целеполагания лишь положительные намерения, а не конкретику, и были отклонены по причине несоответствия ключевому критерию.

Совокупность критериев оценки проектов по улучшениям, включая ключевой критерий, а также соответствующие им числовые значения представлены в табл. 1.

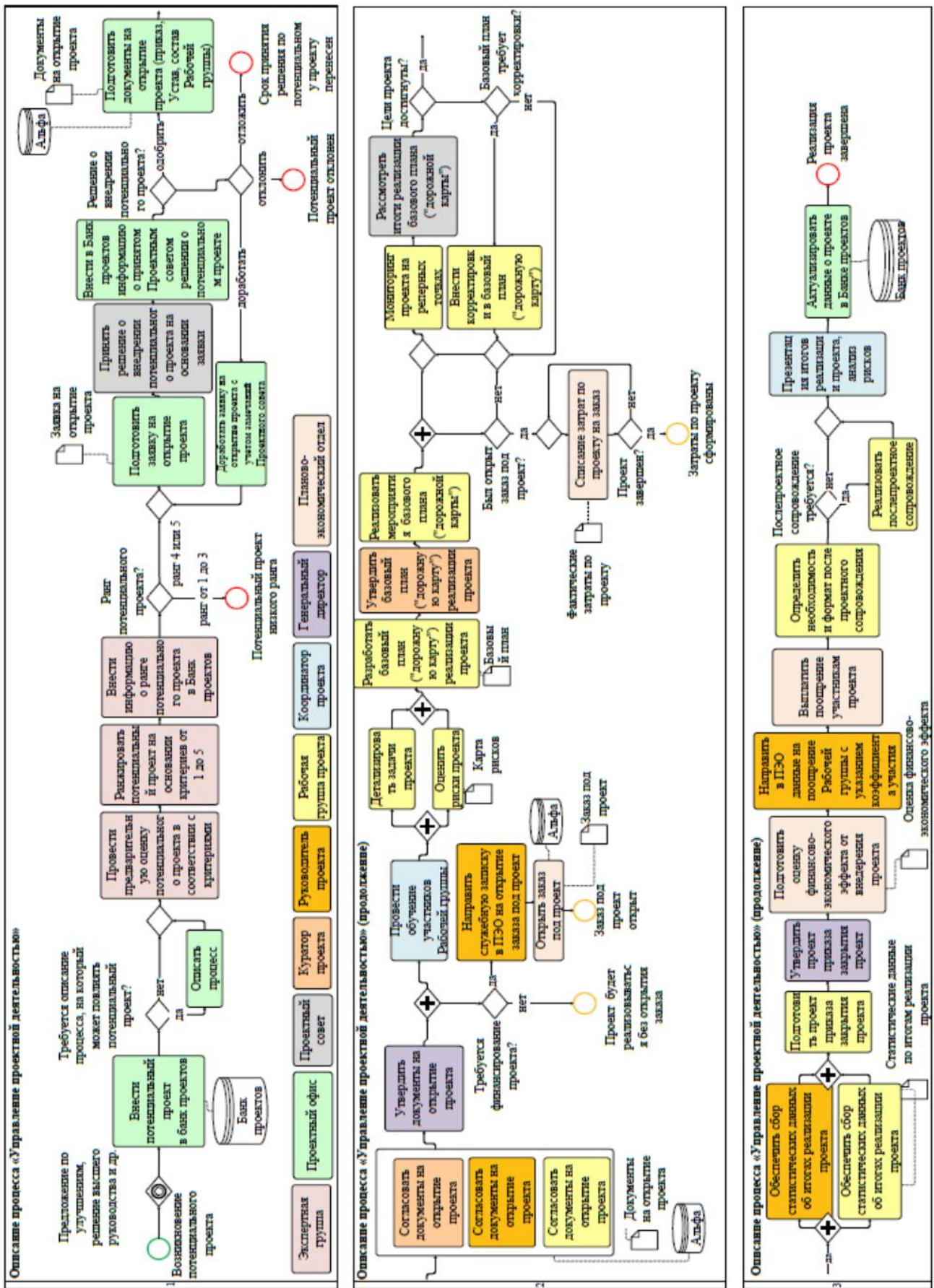


Рис. 1. Формализованное описание бизнес-процесса «Управление проектной деятельностью»  
 Fig 1. Formalized description of the business process «Project activities management»

## Evaluation system of projects for detection

№ п/п	Критерий	Расшифровка	Ответы	Вес, балл
1	Цели соответствуют «ИДРО»	Измеримы, достижимы, реалистичны, ограничены по времени	Да Нет	10 0
2	Соответствие целям стратегического развития	Имеется соответствие программам, направленным на долгосрочное развитие организаций ОПК	Главным Обеспечивающим Нет	10 5 0
3	Снижение затрат	Влияние проекта на снижение общепроизводственных, общехозяйственных или административно-управленческих расходов и затрат	Прямое Косвенное Нет	10 5 0
4	Управленческий приоритет	Значимость для организации в текущих условиях и срочность реализации проекта	Регулятор Высшее руководство Начальники подразделений	10 7 3
5	Прямая экономическая эффективность проекта	Величина финансово-экономического эффекта проекта, за вычетом затрат, вызванными реализацией проекта	Более 10 млн. руб. От 1 до 10 млн. руб. До 1 млн. руб.	10 5 0
6	Влияние результатов Проекта на минимизацию негативных факторов деятельности предприятия	Оценка рисков деятельности предприятия при не реализации данного проекта	Высокая Средняя Низкая	10 5 0
7	Масштабируемость	Возможность применения результатов проекта в других структурных подразделениях организации ОПК	Повсеместно Частично Нет	10 5 0
8	Длительность реализации проекта	Временные показатели реализации проекта (долгосрочный, краткосрочный)	Менее 6 месяцев от 6 до 12 месяцев более года	10 5 0
9	Снижение времени протекания процесса	Влияние проекта на временной показатель эффективности протекания процесса	Более 5% от 1 до 5% Нет	10 5 0
10	Направлен на развитие продукции гражданского и двойного назначения	Взаимосвязанность проекта с диверсификацией организации ОПК	Да Частично Нет	10 5 0

Как следует из анализа табл. 1, каждому критерию соответствует 2 или 3 варианта ответа, каждый из которых имеет оценку в баллах. В случаях, когда эксперты затруднятся объективно оценить проект по какому-либо из критериев, проводится дополнительный сбор необходимой информации и/или консультации с компетентными в данном вопросе специалистами.

Пусть  $\beta_{ij}$  – оценка, выставляемая  $j$ -ым экспертом ( $j = 1, 2, \dots, N$ ) по  $i$ -му критерию ( $i = 1, 2, \dots, 10$ ). Тогда общая оценка проекта  $O_{ПР}$  рассчитывается по формуле:

$$O_{ПР} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^N \beta_{ij},$$

где  $N$  – число экспертов.

Максимальная общая оценка проекта не может превышать 100 баллов.

На основании полученной общей экспертной оценки потенциальному проекту присваивается ранг от 1 до 5 в зави-

симости от количества баллов в соответствии с табл. 2.

Соответствие числа набранных баллов и рангов проектов по улучшениям

Таблица 2

Table 2

*Matching the number of points scored and the ranks of projects for detection*

Ранг проекта	Общая оценка потенциального проекта, баллов	Приоритет проекта
5	80-100	высокий
4	60-79	средний
3	40-59	ниже среднего
2	20-39	низкий
1	0-19	очень низкий

Проекты по улучшениям, получившие ранг «4» или «5», вносятся в реестр проектов и передаются на рассмотрение Проектного совета. Следует отметить, что в подобный реестр может входить от 100 до 600 проектов.

Проектный совет, в который входят ключевые сотрудники, связанные со стратегической и операционной деятельностью организации, принимают решение о целесообразности реализации того или иного проекта на основании его ранга (от наибольшего к наименьшему). При планировании нового проекта координатор проектной деятельности на основании заявки готовит следующий набор организацион-

но-распорядительных документов, необходимых для начала проекта:

- приказ об открытии проекта, в котором устанавливается куратор от высшего руководства, назначается руководитель проекта и устанавливаются его полномочия;
- состав рабочей группы проекта, в которую входят все сотрудники, необходимые для успешной реализации проекта и достижения цели;
- устав проекта, который содержит цель, задачи и показатели проекта, границы проекта и этапность (последовательность) проведения мониторинга, а также желаемый результат.

### Планирование проекта

На стадии планирования проекта начинается его проработка рабочей группой в части описания и анализа текущей ситуации и формализованного описания бизнес-процесса «как есть», а также планирования целевого состояния «как должно быть». С этой целью члены рабочей группы под руководством владельца процесса (как правило, руководителя рабочей группы) строят описание бизнес-процесса в виде карты потока создания ценности (КПСЦ). Формализованное описание бизнес-процесса выполняется с использованием различных нотаций. В проектах по улучшениям для описания материальных производственных процессов принято использовать нотацию VSM (*Value Stream Mapping*), а для описания межфункцио-

нальных материальных и информационных процессов – BPMN 2.0. Описание базируется на данных, собранных посредством наблюдений, фотографии рабочего дня и хронометража. Фиксируется все, что происходит от входа до выхода из бизнес-процесса, включая потери и отклонения. Также в КПСЦ необходимо отразить время протекания каждой операции и подпроцесса, а также количество задействованных ресурсов (персонал, оборудование, оснастка и др.). После описания бизнес-процесса производится анализ текущей ситуации, в рамках «мозгового штурма» предлагаются идеи по оптимизации каждого вида выявленных потерь. В табл. 3 приведено описание видов потерь, ранжированных по степени значимости для организаций ОПК.

*Description of loss types in a military-industrial complex enterprise  
(by the example of Obukhov Plant)*

№	Название потери	Причина	Доля в производственной деятельности организации, %
1	Неиспользованный творческий потенциал сотрудников	Отсутствие в организациях ОПК инструментов реализации идей и предложений сотрудников; вертикально иерархическая структура; принцип «инициатива-наказуема»; забюрократизованность системы; используются в большинстве директивные методы реализации	21
2	Ожидания	Длительность закупочных процедур из-за сложности работы по регулируемому федеральному законодательству; монополия многих поставщиков уникальных комплектующих; закрепитованность предприятий; сложность планирования длинноцикловых изделий и ОКР	18
3	Излишние перемещения	Недостаточное планирование производственных рабочих мест в связи с единичностью и мелкосерийностью	15
4	Брак, дефекты	Уникальность продукции в связи с единичностью и мелкосерийностью не дает возможности отработать изделия до «0 дефектов»; недостаточный уровень подготовки производства	13
5	Избыточные запасы	Негибкие производственные системы и выталкивающее производство несут частые смены планов и корректировки в графики; нежелание настраивать быструю переналадку	11
6	Перепроизводство	Работа в задел (на склад) создает избыточные запасы	10
7	Избыточная обработка	Частые извещения об изменениях КД; Дополнительные требования ОТК и ПЗ; доработка дефектов	6
8	Лишние движения	Забюрократизованность системы, невысокий уровень автоматизации процессов; ручной контроль	5

Целевое состояние бизнес-процесса формируется после его реинжиниринга (изменения) с минимизацией или полным исключением потерь, запараллеливания или удаления ненужных операций. Перевод бизнес-процесса из текущего «как есть» в целевое состояние «как должно

быть» осуществляется на основании плана мероприятий, который оформляется в виде «дорожной карты» проекта. За членами рабочей группы закрепляются мероприятия, исходя из их компетенций, а также определяются сроки и результаты по каждому мероприятию.

### Реализация проекта

Рабочая группа во главе с руководителем выполняет переход от текущего к целевому состоянию бизнес-процесса, используя методы и инструменты БП. Наиболее часто в организациях ОПК ис-

пользуются инструменты, представленные в табл. 4, которые позволяют достигнуть значимых результатов в формировании и развитии культуры производства и управления.

Таблица 4

Результаты применения методов и инструменты БП в организациях ОПК (на примере АО «Обуховский завод»)

Table 4

*Results of using methods and techniques of lean manufacturing at military-industrial complex enterprises (by the example of Obukhov Plant)*

Методы и инструменты БП	Применение в организациях ОПК		
	Завод	КБ	НИИ
Организация рабочего пространства по принципу 5С	Уменьшение объемов закупки мебели и инструмента до 15%. Сокращение потерь времени на поиски инструмента и оснастки до 30%	Сокращение времени на проектирование и разработку за счет снижения операционных ошибок	Повышение исполнительской дисциплины при реализации ОКР
Всеобщее обслуживание оборудования ТРМ	Увеличение срока службы производственного оборудования минимум до 10%	Минимизация негативных факторов невыполнения работ по изготовлению опытного образца	Снижение рисков невыполнения обязательств при реализации ОКР
Визуальное управление	Прозрачность управления процессами на производстве	Улучшение управляемости процессами проектирования и разработки	Отображение проведения этапов ОКР для лучшей управляемости
Стандартизация работы	Увеличение производительности труда минимум до 10%	Обеспечение экономии ресурсов при проведении проектно-конструкторских работ	Обеспечение сроков выполнения ОКР
Система «Точно-вовремя»	Сокращение замороженных средств в незавершенном производстве минимум до 50%. Высвобождение складских площадей минимум до 20%	Сокращение потерь ожиданий сотрудников (внутренних клиентов) минимум до 10%	Снижение затрат на закупку избыточной комплектации на проведение ОКР, снижение стоимости ОКР в целом
Создание производственных ячеек	Создание единого ритма выполнения производственного задания. Выравнивание производственного такта	Использование метода кросс-функционального проектирования	Межфункциональная реализация этапов ОКР
Картирование потока создания ценности	Оптимизация времени протекания потоков создания ценности минимум до 5%	Сокращение потерь при проведении проектно-конструкторских работ	Предиктивное выявление рисков невыполнения ОКР
Создание вытягивающей системы с принципом канбан	Сокращение незавершенного производства и неликвидов минимум до 10%. Высвобождение площадей в цехе минимум до 5%	Встраиваемое качество при проведении проектно-конструкторских работ	Минимизация запасов при проведении ОКР
Защита от ошибок РОКА-УОКА	Сокращение брака и переделок на производстве минимум до 15%	Сокращение количества извещений об изменениях минимум до 10%	Сокращение времени на проведение ОКР из-за ошибок
Система быстрой переналадки оборудования SMED	Оптимизация партий на производстве. Сокращение времени переналадки минимум до 20%	Оптимизация времени перехода сотрудников проектно-конструкторских подразделений с одного задания на другое	Сокращение времени на проведение ОКР вследствие увеличения функциональности сотрудников
Выравнивание загрузки производства	Сбалансированность по видам работ производства. Оптимизация системы планирования и загрузки мощностей	Балансировка загрузки сотрудников проектно-конструкторских подразделений	Настройка по реперным точкам четкой ответственности за каждый этап ОКР



В зависимости от задач, стоящих перед организацией ОПК инструменты

### Завершение проекта

Проект по улучшениям завершается после достижения его цели либо по решению высшего руководства организации в случае, когда достигнутые промежуточные результаты не соответствуют ожидаемым. В случае успешного завершения проекта статистическая информация «до-после» передается экономическим службам организации для расчета реального и потенциального экономического эффекта от произведенных улучшений.

В зависимости от достигнутого эффекта от реализации проекта по улучше-

СМБП можно применять по отдельности или комбинировать их [10].

ниям определяется премиальный фонд, который распределяется между членами рабочей группы в зависимости от их степени участия.

По завершению проекта на проектом совете делаются выводы о дальнейшем масштабировании и тиражировании результатов проекта на другие процессы и подразделения. Анализ достигнутых результатов проекта проводится в рамках внутренних аудитов.

### Основные результаты применения методики реализации проектов по улучшениям в СМБП АО «Обуховский завод»

Обуховский завод с 2015 года применяет методы проектного управления для совершенствования процессов операционной деятельности. Первые проекты начались с оптимизации основных процессов производства продукции, за ними методом «вытягивания» были охвачены процессы подготовки, обслуживания и обеспечения. Процессы управления тоже не остались неохваченными: системный подход к управлению оборудованием, персоналом,

документацией и др. позволил применить методы и инструменты БП практически повсеместно. В настоящее время специалистами АО «Обуховский завод» реализовано более 100 проектов по улучшениям.

На рис. 2 представлены данные за 2019-2022 гг. о проектах по улучшениям, прошедшим первичную оценку, дошедшим до реализации, и реализованным в АО «Обуховский завод».

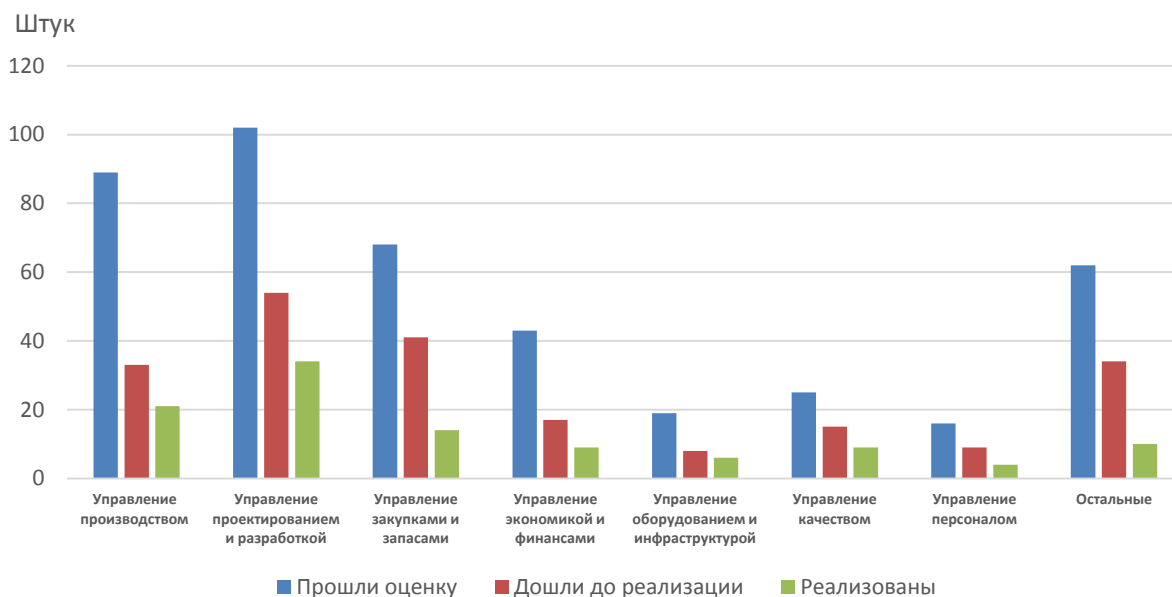


Рис. 2. Соотношение проектов «подано – реализовано» в АО «Обуховский завод»  
 Fig 2. The projects ratio «submitted – implementation» in Obukhov Plant JSC

Как следует из анализа рис. 2, наибольшее число проектов по улучшениям реализуются в сфере производства и обеспечения, что соответствует наибольшей заинтересованности в совершенствовании основных процессов организации.

В табл. 5 представлены наиболее значимые из реализованных проектов по улучшениям различных производственных процессов завода.

Таблица 5

Наиболее значимые проекты по улучшениям АО «Обуховского завод»

Table 5

*Best projects with improvements of Obukhov Plant*

№ п/п	Наименование проекта	Применяемые методы и инструменты БП	Полученный результат	Ранг проекта	Эконом. эффект, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6
1	Повышение энергоэффективности – проведение анализа энергоемких потребителей с последующей минимизацией потребления на 5 %	Организация рабочего пространства по принципу 5С. Всеобщее обслуживание оборудования ТРМ. Инструменты решения проблем. Предотвращения ошибок <i>Poka-Yoke</i>	1. Повышение энергоэффективности литейного производства с 10 000 Квт/ч до 7 000 Квт/ч на 1 тонну годного литья. 2. Снижение потребления электроэнергии в цехе фасонного литья на 1 кг готовых отливок на 3,45 кВт.	4	6 350
2	Оптимизация расходов на обслуживание оборудования в производственном корпусе минимум на 7 %	Организация рабочего пространства по принципу 5С. Всеобщее обслуживание оборудования ТРМ. Система быстрой переналадки оборудования SMED	1. Обеспечение требуемого уровня безопасности при работе оборудования; 2. Вовлечение 100% операторов станков с ЧПУ в деятельность по предупреждению и устранению потерь, связанных с работой оборудования.	4	8 720
3	Увеличение производительности разработки технологической документации не менее чем в 2 раза	Средства визуального управления. Стандартизация работы. Выравнивание загрузки производства. Картирование потока создания ценности	1. Повышение производительности на 293% или на 185 технологических процессов в год на 1 сотрудника; 2. Снижение стоимости 1 технологического процесса, в рассматриваемом периоде, на 289 %.	5	8 554
4	Оптимизация движения и учета инструмента в электронных системах в испытательном корпусе	Картирование потока создания ценности. Система «Точно-вовремя». Создание вытягивающей системы с принципом канбан. Защита от ошибок РОКА-УОКА. Организация рабочего пространства по принципу 5С	1. Снижение времени по учёту, выдачи, возврату инструмента на 30%. 2. Обеспечение возможности подготовки заказа ко времени, тем самым уменьшая в разы потери времени рабочих на ожидание получения инструмента. 3. Оптимизация логистики перемещений инструмента внутри подразделения. 4. Оптимизация складских остатков и инвентаризаций складов инструментального хозяйства.	4	9 850
5	Оптимизация процесса окраски изделий по тематике ВМФ	Выравнивание загрузки производства. Визуальное управление. Стандартизация работы. Инструменты решения проблем.	1. Произведено высвобождение времени и повышение производительности труда на 20%. 2. Произошло сокращение с 5-7 слоев до 2-х. Расход ЛКМ сокращен на 75%.	5	18 492

Продолжение табл. 5  
Continuation of Table 5

1	2	3	4	5	6
6	Оптимизация сборочного производства изделия тематики ПВО в цехе	Картирование потока создания ценности. Выравнивание загрузки производства. Организация рабочего пространства по принципу 5С. Стандартизация работы. Система «Точно-вовремя»	1. Увеличение производительности в 2,5 раза и улучшение на 15,7% показателя эффект. времени производственного цикла. 2. Переход на равномерный такт до выхода по изготовлению 12 изделий (1 изделие – каждые 2 рабочих дня). Сокращение сроков выполнения работ на 15% без увеличения численности персонала.	5	11 107
7	Оптимизация логистических и рабочих процессов в термическом цехе	Организация рабочего пространства по принципу 5С. Всеобщее обслуживание оборудования ТРМ. Инструменты решения проблем. Предотвращения ошибок Poka-Yoke.	1. Сокращение времени протекания производственного процесса всех деталей и сборочных единиц минимум на 1 неделю. 2. Разработана и ведется база знаний для учета необходимых параметров каждой плавки. При выборе режимов учитывают опыт предыдущих термообработок. Сокращены доработки на 80%. 3. Внедрена система «защиты от ошибок». Цеха не могут создать маршрутный лист не заполнив все необходимые ячейки. Потери исключены на 100%.	5	20 224

Как следует из анализа табл. 5, каждый реализованный проект обладает уникальной целью и результатом. В процессе реализации каждого проекта применялись различные методы и инструменты БП. Наиболее частым оказалось применение метода стандартизации и визуализации, который использовались во всех проектах в виде стандартных визуальных операционных карт на производстве, так и в виде доски лимитов на сверхурочные и выходные в проекте по оптимизации. Организация рабочего пространства по принципу 5С, всеобщее обслуживание оборудования ТРМ (*Total Productive Maintenance*) и быстрая переналадка SMED (*Single-Minute Exchange of Dies*) нашли свое применение в проектах № 1, № 2, № 6 и № 7, направленных на рациональную организацию рабочих мест, увеличение сроков эксплуатации оборудования, быстрый переход от изготовления одного типа продукции к другому и совершенствование культуры производства. Проекты, представленные

в табл. 5, имели срок реализации от 8 до 11 месяцев.

Обобщенные статистические данные о распределении реализованных проектов по направлениям совершенствования процессной модели АО «Обуховский завод» приведены на рис. 3.

Обобщенные статистические данные о распределении реализованных проектов по улучшениям по направлениям повышения экономической эффективности бизнес-процессов АО «Обуховский завод» приведены на рис. 4.

Зависимость размера премиального фонда от достигнутого экономического эффекта некоторых заверенных проектов по улучшениям приведена на рис. 5.

Как следует из анализа рис. 5, в среднем около 3% от достигнутого экономического эффекта от реализации проектов было направлено на поощрение рабочих групп. Важно подчеркнуть, что размер премиального фонда зависит от нескольких факторов: размер экономиче-

ского эффекта от реализации проекта (весовой коэффициент 0,4), сложность проекта (весовой коэффициент 0,3), количество участников рабочей группы

(весовой коэффициент 0,2) и длительность проекта (весовой коэффициент 0,1).



Рис. 3. Распределение реализованных проектов по направлениям совершенствования процессной модели АО «Обуховский завод»  
 Fig 3. Distribution of implemented projects in areas of improvement of the process model of Obukhov Plant JSC

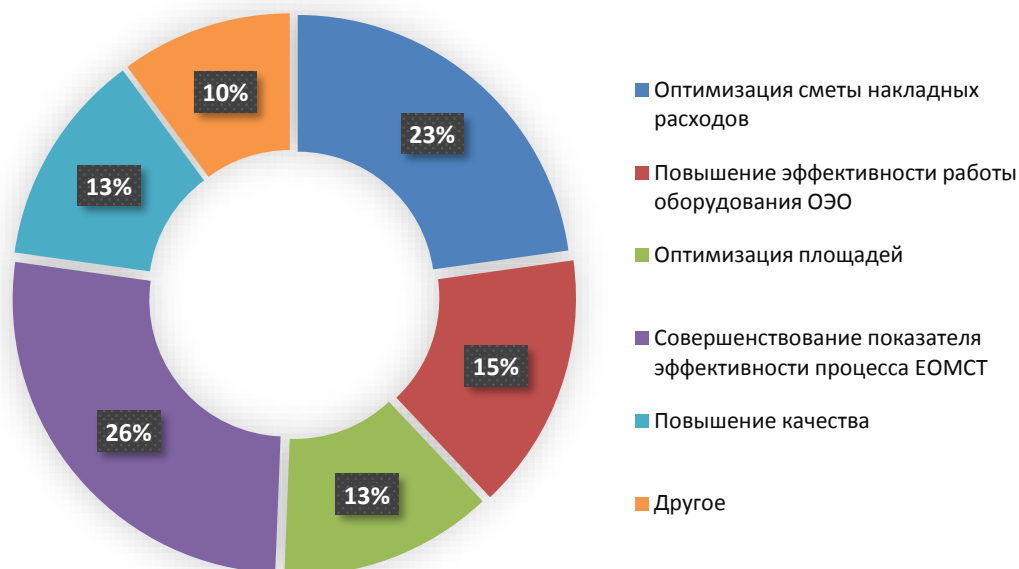


Рис. 4. Распределение реализованных проектов по улучшениям по направлениям повышения экономической эффективности бизнес-процессов АО «Обуховский завод»  
 Fig 4. Distribution of implemented projects for improvements in areas of increasing the economic efficiency of business processes of Obukhov Plant JSC

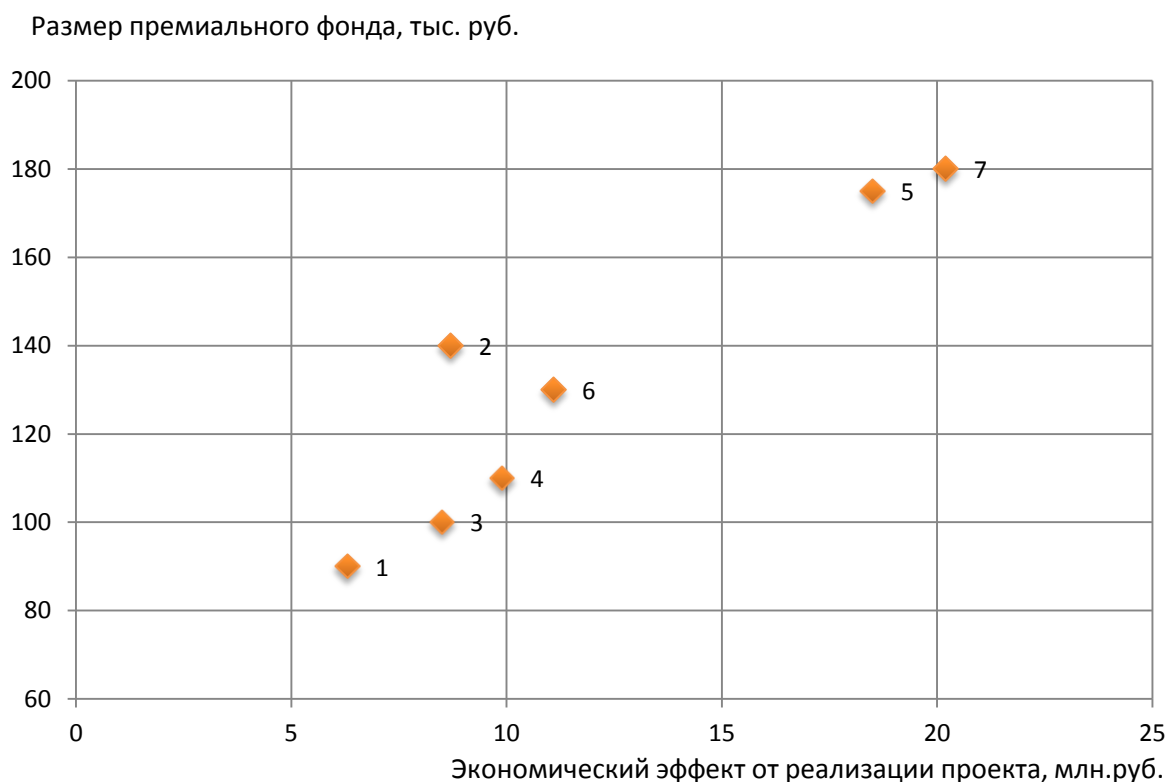


Рис. 5. Зависимость размера премиального фонда от экономического эффекта, достигнутого за счет реализации проекта по улучшениям (номера на графике соответствуют проектам, представленным в табл. 5)  
*Fig 5. The dependence of the size of the bonus fund on the economic effect achieved through the implementation of the project on improving evidence (numbers on the graph correspond to the projects presented in table 5)*

## Заключение

Основным фактором успеха современной организации ОПК является не только ее рыночная ориентированность, но и гибкость к любым внешним условиям: политическим, экономическим социальным, культурным. Поэтому стратегия развития конкурентоспособного предприятия должна оперативно реагировать на происходящие внешние и внутренние изменения.

Внедрение проектной деятельности по улучшениям как составной части

СМБП во все процессы организации ОПК является важнейшим элементом настройки, балансировки и развития процессной модели для систематизации и планомерной работы производственной системы организации.

Приведенные примеры внедрения в АО «Обуховский завод» методики реализации проектов по улучшениям в СМБП организации ОПК подтверждают эффективность применения прилагаемого научно-методического инструментария.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Развитие производства гражданской продукции на предприятиях оборонно-промышленного комплекса: монография [Д.К. Щеглов и др.] / – М.: ООО «Айти Сервис», 2021. – 163 с.
2. Давыдова Н.С. Бережливое производство: монография. Ижевск, Изд-во Института экономики и управления, ГОУВПО «УдГУ». 2012. – 8 с.
3. Щеглов Д.К., Сайбель А.Г. Формализованный подход к прогнозированию сроков и стоимости разработки военно-технических систем // Оборонный комплекс – научно-техническому прогрессу России. 2022. № 3(155). – С. 33– 44.
4. Березовский Э.Э. Инструменты и методы управления промышленными предприятиями на основе LEAN-концепции / Э.Э. Березовский: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – Краснодар. 2014. – 26 с.
5. Андреев И.А. Основные характеристики потока создания ценности // Учебное пособие для руко-

водителей и специалистов структурных подразделений организации бережливое производство базовый курс. 2019. – 45 с.

6. Свод знаний по управлению проектами. Редакция 6. [Электронный ресурс]. URL: <https://biconsult.ru/files/datavault/PMBOK-6th-Edition-u.pdf?ysclid=19k913fsew921837523> (Дата обращения 23.09.2022)
7. Марков Е.П. Управление проектами и оборонно-промышленный комплекс: учебное пособие / ООО СЗРЦ Концерна ВКО Алмаз – Антей. – СПб: 2020. – 164 с.
8. Щеглов Д.К., Марков Е.П. Управление инновационными проектами в ракетно-космической

промышленности: учебное пособие. БГТУ «ВОЕНМЕХ». – СПб., 2019. – 206 с.

9. Андреев И.А. Опыт внедрения бережливого производства в оборонной промышленности // Вестник Концерна ВКО «Алмаз – Антей». 2017. №3. – С. 27 – 36.
10. Андреев И.А. Обучение персонала принципам бережливого производства в системе дистанционного обучения на предприятии оборонно-промышленного комплекса // Вестник Концерна ВКО «Алмаз – Антей». 2021. № 1. – С. 8 – 21.

## REFERENCES

1. Shcheglov DK. Development of manufacturing civilian products at enterprises of the military-industrial complex: monograph. Moscow: IT Service; 2021.
2. Davydova NS. Lean manufacturing: monograph. Izhevsk: Publishing House of the Institute of Economics and Management, GOUVPO "UdGU"; 2012.
3. Shcheglov DK, Saibel AG. Formalized approach to forecasting the time and cost of development of military technical systems. Defense Industry Achievements – Russian Scientific and Technical Progress. 2022;3(155):33-44.
4. Berezovsky EE. Tools and methods of managing industrial enterprises based on LEAN concept [abstract of dissertation]. Krasnodar; 2014.
5. Andreev IA. Main characteristics of the value stream: textbook for managers and specialists of structural divisions at the institution of lean production. 2019.
6. Body of knowledge on project management. 6th ed. [Internet]. [cited 2022 Sep 23]. Available from: <https://biconsult.ru/files/datavault/PMBOK-6th-Edition-u.pdf?ysclid=19k913fsew921837523>
7. Markov EP. Project management and the military-industrial complex: a textbook. St. Petersburg: St. Petersburg: ООО SZRC Aerospace Concern Almaz – Antey; 2020.
8. Shcheglov DK, Markov EP. Management of innovative projects in the rocket and space industry: textbook. St. Petersburg: BSTU "VOENMEH"; 2019.
9. Andreev IA. Experience of implementing lean manufacturing in the defense industry. Journal of "Almaz - Antey" Air and Space Defence Corporation. 2017;3:27-36.
10. Andreev IA. Personnel training in the sphere of lean production as part of a distance learning system for a military-industrial company. Journal of "Almaz - Antey" Air and Space Defence Corporation. 2021;1:8-21.

## Информация об авторах:

**Андреев Илья Андреевич** – заместитель начальника управления развития, тел. +7 (921) 894-40-35, начальник отдела.

**Щеглов Дмитрий Константинович** – кандидат технических наук, доцент, тел. +7 (921) 448-59-58, начальник расчетно-исследовательского центра, заведующий базовой кафедрой «Средства ВКО и

ПВО», Лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга в области образования, член-корреспондент Российской академии естественных наук, международные идентификационные номера автора: SPIN-код: 1953-5417, ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2459-7684>.

**Andreev Ilya Andreevich** – Deputy Head of the Development Department; phone: +7 (921) 894-40-35.

**Shcheglov Dmitry Konstantinovich** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Calculation and Research Center, Head of the Department "Means of Aerospace and Aircraft Defense", Lau-

reate of St. Petersburg Government Prize in the Field of Education, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences; phone: +7 (921) 448-59-58; international identification numbers of the author: SPIN-code: 1953-5417, ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2459-7684>.

**Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.  
Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
The authors declare no conflicts of interests.**

**Статья опубликована в режиме Open Access.  
Article published in Open Access mode.**

**Статья поступила в редакцию 13.02.2023; одобрена после рецензирования 13.03.2023; принята к публикации 27.03.2023. Рецензент – Дадькин В.С., доктор экономических наук, профессор Брянского государственного технического университета.**

**The article was submitted to the editorial office on 13.02.2023; approved after review on 13.03.2023; accepted for publication on 27.03.2023. The reviewer is Dadykin V.S., Doctor of Economics, Professor of Bryansk State Technical University.**