

**УДК 658.5****Оценка практического применения методов развития  
производства на предприятии машиностроения****Гарина Екатерина Петровна**

Кандидат экономических наук,  
Нижегородский государственный педагогический университет,  
603004, Российская Федерация, Нижний Новгород, ул. Челюскинцев, 9;  
e-mail: e.p.garina@mail.ru

**Гарин Александр Петрович**

Кандидат экономических наук,  
Нижегородский государственный педагогический университет,  
603004, Российская Федерация, Нижний Новгород, ул. Челюскинцев, 9;  
e-mail: gp\_nn@mail.ru

**Максимова Ксения Алексеевна**

Студент,  
Нижегородский государственный педагогический университет,  
603004, Российская Федерация, Нижний Новгород, ул. Челюскинцев, 9;  
e-mail: maksimova.1999.ksyu@mail.ru

**Бакулина Наталья Александровна**

Студент,  
Нижегородский государственный педагогический университет,  
603004, Российская Федерация, Нижний Новгород, ул. Челюскинцев, 9;  
e-mail: bakulinana@st.mininuniver.ru

**Аннотация**

В статье рассмотрены вопросы реализации производственных технологий в промышленности, современные методы совершенствования производственных процессов на предприятии, практическое применение методов развития производства. Раскрыто необходимое условие развития производства – повышение эффективности использования технологического потенциала, потенциала усиления систем управления. Статья посвящена изучению вариативности развития производства в контексте применения адаптивных методов совершенствования процессов, технологий, систем, среди которых распространение получили подходы, используемые производителями мирового класса с последующим практикоприменением в условиях отечественного производства. Определяется эффективность совокупности методов развития на примере их адаптации в практику хозяйствующего субъекта. Решения по повышению конкурентоспособности предприятий охватывают сферу производства, сферу развития организационных систем

управления, системы «кайзен»; анализ практики и современных подходов повышения конкурентоспособности выполнен в контексте реализации решений отечественными производителями. В ходе выполнения исследования определено, что для решения поставленных задач, необходима разработка технологического процесса изготовления продукта, а также элементов производственной системы в части содержания и эксплуатации оборудования. Доказано, что реализация сформированной программы развития производства позволит увеличить загрузку производственных мощностей, сократить себестоимость производимой продукции, изменить показатель времени обслуживания производственных машин и механизмов (оборудования), сократить используемую производственную площадь.

#### **Для цитирования в научных исследованиях**

Гарина Е.П., Гарин А.П., Максимова К.А., Бакулина Н.А. Оценка практического применения методов развития производства на предприятии машиностроения // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2018. Том 8. № 12А. С. 190-198.

#### **Ключевые слова**

Производство, развитие, эффективность, результативность, бизнес-процессы.

## **Введение**

В современном мире функционирование и развитие предприятий определяется как технологической компонентой – существенное количество методологических подходов к развитию производственных процессов, предприятий машиностроения можно выстроить в определенной градации: совершенствование процессов, совершенствование технологий, систем взаимосвязей и взаимозависимостей, так и организационной компонентой – решениями по повышению конкурентоспособности предприятий, охватывающих сферу организационных систем управления, систем межкорпоративного взаимодействия [Garina, 2016, 56]. Эффективность системы управления предприятием определяется надежностью, качеством и оперативностью принимаемых решений; экономичностью расходов на поддержание и развитие аппарата управления [Mizikovsky, 2016, 23]. Эффективность практикоприменения перечисленных решений, позволяющих обеспечить эффективное управление производством на предприятии машиностроения, рассмотрена на примере ПАО «ГАЗ» – одного из ведущих предприятий компании «Группа ГАЗ». В частности, на начальном этапе выделен ряд проблемных зон в производственной структуре ОАО «ГАЗ».

### **Практика реализации совокупности методов развития в отечественном производстве на примере эталонных участков**

На предприятии ПАО «Группа ГАЗ» и на контрактном производстве Volkswagen Skoda используется практика по улучшению производства. На предприятии в связи с большим объемом информации описать все проекты невозможно, поэтому остановимся на пяти проектах.

Первый проект «Организация единичного потока механообработки детали 7511-3509312 и 7511-1307180 – шкив» Цель проекта «Организация единичного потока механообработки детали 7511-3509312 и 7511-1307180 – шкив» состоит в следующем: снизить уровень незавершенного производства в потоке на 35%; увеличить производительность труда на производственном участке на 3,7% [Андряшина, 2014, 189]. Время такта (Тт) по двум модификациям шкивов

одинаковое = 230 сек. В ходе реализации проекта предприятие столкнулось с проблемами: а) работа партиями – большие межоперационные запасы на рабочем месте (2 сут.); б) большие переходы для промывки деталей на моечную машину; в) потери времени на просчет деталей; г) низкая загрузка операторов ( $K_{z1}=0,63$ ;  $K_{z2}=0,61$ );

Второй проект – «Повышение производительности труда на 1 ОПР через стандартизацию рабочих мест детали «штанга стабилизатора». Цель проекта состоит в следующем [Шушкин, 2015, 118]: снизить запасы комплектующих изделий на РМ с 5-х суток до 1 суток; повысить производительность труда на 1 ОПР на 16 %. Проблемы, с которыми столкнулось предприятие в приданном потоке: а) большая периодическая работа 981 сек. по транспортировке деталей с участка окраски до РМ сборки «штанги стабилизатора»; б) изготовление деталей партиями; в) большие запасы комплектующих изделий на РМ до 4-х суток; г) сколы ЛКП при транспортировке деталей с участка на участок.

Третий реализуемый проект – это «Стратегия улучшения производительности на участке сборки-сварки мотоотсека Газель-NEXT». Цель проекта состоит в следующем [Маркова, 2018, 3]: а) повысить производительность на 10%; снизить НЗП со 4275 шт. до 2500 шт. На данном участке работает 7 ОПР. Основная часть участка находится на подиуме 4-го и 5-го выкатного стола, где с автоматической линии подается основание. Затем на основание вручную приваривается «щиток передка в сборе», который вначале сваривается из деталей на сварочных кондукторах и стационарных сварочных машинах. Рабочие места по сварке располагаются внизу, рядом с подиумом. В ходе реализации предприятие столкнулось с рядом проблем: а) работа операторов на разном уровне, что небезопасно и приводит к следующим проблемам: б) к низкой загрузке операторов (72%); в) сложности проведения перебалансировки операций с равномерной загрузкой; г) операторам, работающим на подиуме, неудобно брать входящие детали (приходится наклоняться и/или спускаться с подиума); д) большие межоперационные запасы [Garina, 2016, 57].

Четвертый проект – «Повышение производительности участка сборки – сварки боковин ГАЗель «Бизнес». Цель проекта состоит в следующем [Mizikovsky, 2016, 89]: а) повышение производительности труда с 5,9 до 9,2 шт./чел.; б) снижение НЗП на 200 тыс. руб. Проблемы, с которыми столкнулось предприятие в ходе реализации данного проекта: а) опасные производственные факторы (работа на разном уровне); б) низкая загрузка операторов (привязка к оборудованию автоматической линии).

Пятый проект – «Оптимизация логистических процессов в УВЛ «ПГА». Цель проекта состоит в следующем [Яшин, 2016, 118]: а) исключить из процесса доставки КИ – 15 ОПР (3 ОПР с полной занятостью, 12 ОПР с частичной занятостью); б) увеличить количество потоков подаваемых по тянущей системе на 2,97 % (с 12203 шт.(95,5%) до 12576 шт.(98,47%); всего потоков 12776 шт. (100%); в) повысить производительность (накопительным итогом), кол-во перевозимой номенклатуры/чел на 12,3 % (с 177,5 дет/чел до 202,4 дет/чел). Проблемы, с которыми сталкивается предприятие на данном участке: а) в процессе доставки КИ задействованы 18 работников экспедиций на сборочные конвейера; б) отсутствие тянущей системы по деталям, поставляемым работниками экспедиции; в) не готовность технологической оснастки к доставке в составе а/поездов; г) не готовность рабочих мест, отсутствие спец. тары на детали и материалы с оригинальной конструкцией [Nackman, 2015, 136].

Рассмотрев все проекты можно сделать вывод, что предприятие сталкивается с проблемами: потеря времени при отправке детали с одного участка на другой; тяжелый физический труд, на который уходит много времени в пустую; низкая производительность операторов приводит

сокращению объемов производства. Таким образом, видно, что проблемы существуют на всех участках производства. Анализ существующей системы позволил выявить следующие недостатки: перепроизводство; потери машинного времени; потери, связанные с транспортировкой изделий; потери в обработке; потери, связанные с наличием запасов; потери, связанные с лишними движениями; потери в виде дефектных деталей. Исходя из чего были предложены ряд решений по минимизации выявленных недостатков:

Первый проект – «Организация единичного потока механообработки детали 7511-3509312 и 7511-1307180 – шкив». Для преобразования предлагается внедрить: защитные кожухи на 4-х единицах оборудования; изготовить грузоподъемные специальные тары и динамические стеллажи для подачи заготовок на рабочее место, исключить время перекладки и пересчета заготовок; детали мыть в мини-мойке непосредственно в потоке, после чего детали уложить в специальную тару и по динамическому склизу подавать транспортировщику, который будет доставлять их на сборку. Годовой экономический эффект от реализации данного проекта, по предварительной оценке, составляет 426 370 руб. (таблица 1).

**Таблица 1 - Производительность участка**

Наименование показателя	Ед. измерения	Значения показателей		
		До внедрения проекта	После внедрения проекта	Изменение
НЗП 7511-3509312 шкив	шт.	254	164	-90 (-35,4%)
НЗП 7511-3509312 шкив	руб.	30632,4	19778,4	-10854
НЗП 7511-1307180 шкив	шт.	165	105	-60 (-36,5%)
НЗП 7511-1307180 шкив	руб.	19536	12432	-7104
Количество операторов	чел.	2	1	1
Т цикла	сек.	Тц1 = 144,9 Тц2 = 140,3	211,6	-73,6
К загрузки		Кз1 = 0,63 Кз2 = 0,61	0,92	-0,32
Производительность участка		1,198	1,243	+0,045 (+3,7%)
Количество оборудования	ед.	8	9	+1

Второй проект – «Повышение производительности труда на 1 ОПР через стандартизацию рабочих мест детали «штанга стабилизатора»». Для преобразования предлагается внедрить: произвести ремонт оборудования на участок окраски (481-16), что позволит исключить потери времени на транспортировку деталей и повысить качество ЛКП; изготовить тележку – склиз для передачи деталей, снизить время до 9 сек.; установить кнопки для включения режима запрессовки, исключить наклоны оператора, снизить время запрессовки до 4,5сек. Для преобразования есть ключевые моменты внедрения, а именно: проведение стандартизированной работы, выявление и решение проблем оператора (ведет к улучшению условий труда, снижению колебаний времени цикла); построение непрерывных потоков изготовления деталей; решение проблем по качеству методом «1х1» (позволяет выявить проблемы, повысить качество выпускаемой продукции [Кузнецова С.Н., 2012, 23]); организация ведения производственного анализа (позволяет четко планировать и отслеживать выполнение сменного задания).

**Таблица 2 - Повышение производительности труда на 1 ОНР**

Показатель	Было	Цель	Стало	Результат
Повышение производительности труда на 1 ОНР, %	0,653	0,757	0,757	+0,104 (16%)
Снижение запасов комплектующих изделий на РМ, сут.	5	1	1	-4
Время протекания процесса, сек.	1103,17	111,96	91,73	-1011,44
Оборудование, ед.	6	4	4	-2

Третий проект – «Стратегия улучшения производительности на участке сборки-сварки мотоотсека Газель-NEXT». Для преобразования предлагается внедрить: изготовить подиум вокруг 4-го и 5-го выкатного стола для установки на него сварочного оборудования для подбора «щитка передка»; для снижения Тц на сварке «панели щитка боковая», которая производится на 3-х сварочных кондукторах, изменить последовательность сварочных операций и доработка 1-го сварочного кондуктора. Это приведет к исключению 3-го сварочного кондуктора. Снизить Тц на 28 сек.; подобрать универсальную сварочную оснастку, что позволит исключить одну из трех сварочных оснасток. Экономический эффект от реализации проекта составляет за 10 мес. 2017 г. составит 358,5 тыс. руб.

**Таблица 3 - Улучшения производительности на участке сборки-сварки мотоотсека Газель-NEXT**

Показатель	Было	Стало
Производительность, шт./чел.	14,55	16,37
Количество операторов, чел.	9	8
Загрузка операторов, %	73	85

Четвертый проект – «Повышение производительности участка сборки – сварки боковин ГАЗель «Бизнес». Мероприятия по улучшению участка боковин будут реализованы в пять этапов. Этап 1. Объединение рабочих зон; Этап 2. Приближение сварочного оборудования к месту закладки в автоматическую линию; Этап 3. Организация подачи деталей на рабочие места по тянущей системе; Этап 4. Передача сварки деталей в автоматическую линию; Этап 5. Разработка рабочих стандартов с учетом новой организации рабочих мест. Годовой экономический эффект от реализации данного проекта, по предварительной оценке, составляет: по ФОТ 1.59 млн. руб., разовое снижение запасов деталей 206,08 тыс. руб.

**Таблица 4 - Производительность участка сборки**

Показатель	Было	Стало	Результат
Производительность труда, шт./на 1 ОНР	5,9	9,3	+3,4
Фактическая численность участка ОНР, чел.	11	7	-4
Средняя загрузка ОНР, %	59	90	+31
Стационарные сварочные машины, ед.	16	13	-3
Подвесные сварочные машины, ед.	13	9	-4
Сварочные кондуктора, ед.	9	7	-2

Пятый проект – «Оптимизация логистических процессов в УВЛ «ПГА». Для преобразования предлагается внедрить: выявление и исключение потерь на автопоездах (ведет к снижению колебаний времени цикла); оптимизацию численности занятого транспортировкой

деталей (ведет к повышению производительности); отработку системы взаимодействия руководителей групп экспедиций, транспортных групп и руководителей групп ответственных за внедрение Тс на сборочных участках. Достигнутый результат на 2017 год отображен в таблице 5.

**Таблица 5 - Улучшение логистических процессов**

Показатель	Было	Стало	Результат
Исключение транспортировщиков из процесса доставки КИ, чел	15 ОНР	10	-5 ОНР (3 с полн. зан., 2 с част. зан.)
Увеличение кол-ва потоков подаваемых по тянущей системе (РМ-экспедиция), дет.	12203	12480	+277 (2,22%)
Повышение производительности труда на 1 ОНР, кол-ве перевозимой номенклатуры	177,5	183,9	+3,48%

Инвестиционные затраты на реализацию данного проекта складываются из расходов на выполнение определенных процессов или видов работ [Кузнецов, 2018, 228]. Основные направления затрат по видам деятельности на реализацию данного проекта представлены в таблице 6.

**Таблица 6 - Инвестиционные затраты на совершенствование СМК**

Наименование работы	Длительность работы, дни	Число специалистов, чел.	Дневная ставка оплаты труда, руб.	Стоимость, тыс. руб.	Доля затрат, %
Оценка действующей системы качества	2	2	900	3600	0,91
Совершенствование концепции СМК и политики в области качества	3	2	1000	5000	1,50
Разработка плана и сметы работ по совершенствованию СМК	2	2	900	3600	0,40
Реорганизация службы качества	30	3	1000	90000	40,66
Распределение ответственности в СМК	1	2	800	2400	0,50
Обучение персонала основам СМК	40	2	1000	80000	19,64
Внутренний аудит СМК	10	3	900	27000	6,88
Выполнение корректирующих воздействий	5	2	800	8000	1,40
Утверждение руководства по качеству	1	2	900	2700	3,21
Проведение самооценки СМК	7	2	900	12600	2,76
Проведение сертификации СМК	3	2	2500	12500	22,14
Итого:	104	-	-	247400	100

## Заключение

Таким образом, видно, что проблемы существуют на всех участках производства. Рабочие, сталкиваясь с проблемами на производстве, предлагают мероприятия по их улучшению, за счет чего производство стремится к экономии времени, облегчению труда, что приводит к повышению эффективности производства. Для оценки системы управления была

проанализирована динамика внедрения улучшений, была проведена экономическая оценка предложений по улучшению эффективности системы управления контрактным производством промышленного предприятия ПАО «ГАЗ». На основании внедрения предложенных мероприятий ожидаемый входящий денежный поток предприятия в проектный период составляет 202 168 479 млн. руб., годовой выпуск продукции планируется увеличить на 22 000 единицы.

### Библиография

1. Андрияшина Н.С. и др. Формирование бизнес-решений по повышению конкурентоспособности продукции (услуг) предприятий. Нижний Новгород, 2014. 220 с.
2. Андрияшина Н.С., Кузнецов В.П. Особенности создания нового продукта на предприятиях машиностроения. Краснодар, 2016. 134 с.
3. Кузнецов В. и др. Models of modern information economy conceptual contradictions and practical examples. Emerald publishing limited, 2018. 361 p.
4. Кузнецова С.Н. Развитие организационно-экономического механизма формирования промышленных парков: автореферат дис. ... канд. экономических наук. Иваново, 2012. 24 с.
5. Маркова С.М., Наркозиев А.К. Производственное обучение как составная часть профессиональной подготовки будущих рабочих // Вестник Мининского университета. 2018. Том 6. №1. С. 4. <https://doi.org/10.26795/2307-1281-2018-6-1-4>
6. Шушкин М.А. Реализация инновационных проектов на основе парадигмы устойчивого развития: методология и практика. Нижний Новгород, 2015. 161 с.
7. Яшин С.Н., Кузнецов В.П., Охезина Г.М. Оценка перспективности и реализуемости процессных инноваций на промышленном предприятии. Нижний Новгород, 2016. 152 с.
8. Garina E.P. et al. Formation of the system of business processes at machine building enterprises // European Research Studies Journal. 2016. V.19. № 2. P. 55-63.
9. Hackman J.R., Wageman R. Total quality management: Empirical, conceptual, and practical issues // Administrative Science Quarterly. 2015. Vol. 40. P. 309.
10. Mizikovskiy I.E. et al. Accounting and Planning Aspects of the Calculation of Intra-Factory Turnover of Returnable Waste // International Journal of Economic Perspectives. 2016. Volume 10. Issue 4. P. 340-345.

### Assessment of the practical application of the methods of development of production at the enterprise of mechanical engineering

**Ekaterina P. Garina**

PhD in Economics,  
Nizhny Novgorod State Pedagogical University,  
603004, 9, Chelyuskintsev st., Nizhny Novgorod, Russian Federation;  
e-mail: e.p.garina@mail.ru

**Aleksandr P. Garin**

PhD in Economics,  
Nizhny Novgorod State Pedagogical University,  
603004, 9, Chelyuskintsev st., Nizhny Novgorod, Russian Federation;  
e-mail: rp\_nn@mail.ru

**Kseniya A. Maksimova**

Graduate Student,  
Nizhny Novgorod State Pedagogical University,  
603004, 9, Chelyuskintsev st., Nizhny Novgorod, Russian Federation;  
e-mail: maksimova.1999.ksyu@mail.ru

**Natal'ya A. Bakulina**

Graduate Student,  
Nizhny Novgorod State Pedagogical University,  
603004, 9, Chelyuskintsev st., Nizhny Novgorod, Russian Federation;  
e-mail: bakulinana@st.mininuniver.ru

**Abstract**

The article deals with the implementation of production technologies in industry, modern methods of improving production processes in the enterprise, the practical application of production development methods. The necessary condition for the development of production – improving the efficiency of technological potential, the potential of strengthening management systems. The article is devoted to the study of the variability of production development in the context of adaptive methods of improving processes, technologies, systems, among which the approaches used by world-class manufacturers with subsequent practical application in domestic production are widespread. Determines the effectiveness of a range of techniques development by the example of their adaptation in the practice of a business entity. Solutions to improve the competitiveness of enterprises cover the sphere of production, the sphere of development of organizational management systems, the system "Kaizen»; the analysis of practices and modern approaches to improve competitiveness is made in the context of the implementation of solutions by domestic producers. In the course of the study it was determined that in order to solve the tasks, it is necessary to develop the technological process of manufacturing the product, as well as elements of the production system in terms of maintenance and operation of the equipment. It is proved that the implementation of the program of production development will increase the capacity utilization, reduce the cost of production, change the indicator of service time of production machines and mechanisms (equipment), reduce the used production area.

**For citation**

Garina E.P., Garin A.P., Maksimova K.A., Bakulina N.A. (2018) Otsenka prakticheskogo primeneniya metodov razvitiya proizvodstva na predpriyatii mashinostroeniya [Assessment of the practical application of the methods of development of production at the enterprise of mechanical engineering]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 8 (12A), pp. 190-198.

**Keywords**

Production, development, efficiency, effectiveness, business process reengineering.

**References**

1. Andryashina N.S. et al. (2014) *Formirovanie biznes-reshenii po povysheniyu konkurentosposobnosti produktsii (uslug) predpriyatii* [Formation of business solutions to improve the competitiveness of products (services) of enterprises]. Nizhniy Novgorod.



2. Andryashina N.S., Kuznetsov V.P. (2016) *Osobennosti sozdaniya novogo produkta na predpriyatiyakh mashinostroeniya* [Features of creating a new product at the enterprises of engineering]. Krasnodar.
3. Garina E.P. et al. (2016) Formation of the system of business processes at machine building enterprises. *European Research Studies Journal*, 19, 2, pp. 55-63.
4. Hackman J.R., Wageman R. (2015) Total quality management: Empirical, conceptual, and practical issues. *Administrative Science Quarterly*, 40, p. 309.
5. Kuznetsov V. et al. (2018) *Models of modern information economy conceptual contradictions and practical examples*. Emerald publishing limited.
6. Kuznetsova S.N. (2012) *Razvitie organizatsionno-ekonomicheskogo mekhanizma formirovaniya promyshlennykh parkov. Doct. Dis.* [The development of the organizational-economic mechanism for the formation of industrial parks. Doct. Dis.]. Ivanovo.
7. Markova S.M., Narkoziev A.K. (2018) Proizvodstvennoe obuchenie kak sostavnaya chast' professional'noi podgotovki budushchikh rabochikh [Industrial training as an integral part of future workers' training]. *Vestnik Mininskogo universiteta* [Bulletin of the University of Minin], 6, 1, p. 4. <https://doi.org/10.26795/2307-1281-2018-6-1-4>
8. Mizikovskiy I.E. et al. (2016) Accounting and Planning Aspects of the Calculation of Intra-Factory Turnover of Returnable Waste. *International Journal of Economic Perspectives*, 10, 4, pp. 340-345.
9. Shushkin M.A. (2015) *Realizatsiya innovatsionnykh proektov na osnove paradigmy ustoichivogo razvitiya: metodologiya i praktika* [Implementation of innovative projects based on the paradigm of sustainable development]. Nizhniy Novgorod.
10. Yashin S.N., Kuznetsov V.P., Okhezina G.M. (2016) *Otsenka perspektivnosti i realizuemosti protsessnykh innovatsii na promyshlennom predpriyatii* [Evaluation of the prospects and feasibility of process innovations in an industrial enterprise]. Nizhniy Novgorod.