



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»  
Кафедра № 5 инноватики и интегрированных систем качества

**ГУАП**

**Институт фундаментальной  
подготовки и технологических  
инноваций**

**Презентация к курсовому проекту  
на тему «Внедрение элементов  
бережливого производства  
качества на примере  
(производства, организации,  
процесса)**

**По дисциплине: Средства и методы  
управлением качества**

Преподаватель:

Е.А.Фролова

Выполнил студент группы М951:

Э.Ф. Нурлыгаянова

Санкт-Петербург 2022

# Содержание курсового проекта

Введение

Глава 1. Теоретическая часть:

1.1 Принципы бережливого производства

1.2 Виды потерь бережливого производства

1.3 Инструменты бережливого производства

Глава 2. Практическая часть:

2.1 Информационная основа о предприятии ПАО «КАМАЗ»

2.2 Предпосылки и стимулы внедрения бережливого производства

2.3 Внедрение системы: цели, этапы, принципы

2.4 Эффекты внедрения системы бережливого производства

Заключение

# Бережливое производство

- Бережливое производство (Lean production, Lean manufacturing) – представляет собой подход к управлению организацией, направленный на повышение качества работы за счет сокращения потерь. Этот подход распространяется на все аспекты деятельности – от проектирования и производства, до сбыта продукции.
- Идея бережливого производства состоит в том, что любое действие на предприятии проверяется на предмет создания ценности для потребителя.
- Цель такого производства — достижение минимальных затрат труда, минимальных сроков на создание новой продукции, гарантированная поставка продукции заказчику, ее высокое качество при минимальных издержках.



# Информационная основа о предприятии ПАО «КАМАЗ»

ПАО «КАМАЗ» — ведущее предприятие автомобилестроения в РФ с многоэлементной структурой.

«КАМАЗ» стал одним из первых предприятий в нашей стране, которое обратилось к принципам бережливого производства, адаптировав их под потребности и особенности управления бизнесом.

Процесс активного внедрения СБП в ОАО «КАМАЗ» происходил в 2006–2012 гг. со значительной помощью компании Daimler AG, сначала выступавшей партнером в альянсе, а потом ставшей совладельцем ОАО «КАМАЗ».



# Предпосылки и стимулы внедрения бережливого производства

- Основным стимулом к внедрению СБП стало ужесточение конкуренции, особенно с зарубежными производителями.
- В целях стабилизации и увеличения объема продаж предприятию необходимо было стать конкурентоспособным по отношению к зарубежным компаниям по качеству и цене, а соответственно, и издержкам.
- Для достижения своих стратегических приоритетов «КАМАЗ» сделал шаг к внедрению СБП, создал и развивает на ее основе собственную производственную систему (Production System of KAMAZ — PSK).

# Внедрение системы: цели, этапы, принципы

## Цели:

- Основной целью внедрения стало «путем повышения качества и снижения издержек приблизить автомобили к мировым стандартам, повысить ответственность всех уровней работников за конечный результат».
- В числе основных задач начальник механосборочного производства выделил: «устранение потерь, обеспечение безопасных условий труда, достижение качества выпускаемой продукции, повышение производительности труда, снижение затрат, изменение корпоративной культуры».

## Этапы:

- Внедрение системы было инициировано в 2006 г., затем начался процесс ее постоянного совершенствования.
- Первый этап внедрения (2006–2007 гг.) ознаменовался адаптацией наиболее простого инструмента СБП — 5С — и продолжился в ходе картирования потока создания ценности на предприятии с целью выявления потерь. Без данного этапа переход к базовым элементам СБП был невозможен.
- На втором этапе (2008–2009 гг.) на фоне принятия единых корпоративных документов по производственной системе были внедрены основные инструменты СБП, которые потребовали привлечения весомых финансовых и кадровых ресурсов и в совокупности принесли наибольший экономический эффект.
- И уже начиная с 2010 г. производилось активное введение дополнительных средств для более эффективной работы СБП и интеграции производственных систем ОАО «КАМАЗ» и Daimler AG, что помогает наладить совместную деятельность.



В таблице приведены краткая характеристика основных инструментов СБП и временная последовательность их внедрения.

инструмент СБП	краткая характеристика	процесс внедрения						
		2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Система 5С	5С — система наведения порядка, чистоты и укрепления дисциплины. Японское название каждого из этих принципов <u>начи- нается</u> с буквы «С». В переводе на русский язык данные принципы звучат следующим образом: сортировка, рациональное <u>распо- ложение</u> , уборка, стандартизация, <u>совер- шенствование</u>							
Картирование потока создания ценности ( <u>Value Stream Mapping</u> )	В ходе картирования потока создания ценности на предприятии составляются диаграммы двух видов: «диаграмма спагетти» — визуальный метод, <u>отобража- ющий</u> траекторию перемещений материала, полуфабрикатов, готовых изделий в рамках границ выбранного потока создания цен- ности; «диаграмма Ямадзуми» — <u>диаграм- ма</u> загрузки операторов с учетом времени цикла и времени такта, данная диаграмма используется для последующего анализа и перераспределения нагрузки с целью устранения потерь							
Вытягивающее поточное про- изводство ( <u>Pull Production</u> )	Схема организации производства, при которой объемы производимой продукции в конечном итоге определяются потреб- ностями заказчика, а на каждом <u>производ- ственном</u> этапе — потребностями после- дующих этапов							



1	2	3	4	5	6	7	8	9
Канбан	Канбан — японский термин, обозначающий «сигнал» или «карточка». Это метод, используемый для «вытягивания» продуктов и материалов на бережливые производственные линии. В зависимости от применения существует несколько вариантов канбан: карточки заказа (внутрипроизводственные карточки), карточки отбора, сквозная карточка, единая карточка и т.д.							
Визуализация	Метод представления информации, воспринимаемой в виде оптического изображения (рисунков, диаграмм, графиков, структурных схем, карт, таблиц и т.д.)							
Система TPM (Total Productive Maintenance)	TPM означает «всеобщий уход за оборудованием», в основном служит улучшению качества оборудования, система ориентирована на максимально эффективное использование благодаря всеобщей системе профилактического обслуживания							
Кайдзен — непрерывное совершенствование	Философия и управленческие механизмы, стимулирующие сотрудников предлагать улучшения и реализовывать их в оперативном режиме							
Система JIT (Just-In-Time — точно в срок)	JIT представляет собой систему управления материалами в производстве, при которой компоненты с предыдущей операции (или от внешнего поставщика) доставляются именно в тот момент, когда они требуются, но не раньше							
Система SMED (Single Minute Exchange of Die)	В результате внедрения системы SMED смена любого инструмента и переналадка могут быть произведены всего за несколько минут или даже секунд							

1	2	3	4	5	6	7	8	9
U-образные ячейки	Расположение оборудования в форме латинской буквы U. В U-образной ячейке станки расставлены подковообразно, согласно последовательности операций. При таком расположении оборудования последняя стадия обработки проходит в непосредственной близости от начальной стадии, поэтому оператору не нужно уходить далеко, чтобы начать выполнение следующего производственного цикла							
SFM (Shop Floor Management)	Система операционного менеджмента. Смысловой перевод — управление процессами из места создания ценности. В рамках данной системы существуют следующие направления ответственности: S — безопасность, Q — качество, D — исполнение заказа, C — затраты, M — корпоративная культура. По данным направлениям формируются заводские, цеховые и бригадные информационные центры							
PPS (Practical Problem Solving)	Четко структурированный процесс расследования, анализа и решения проблем, влияющих на KPI процесса, направленный на выявление и устранение главных причин проблемы для предотвращения последующего ее появления, состоящий из 8 шагов: 1) первичное восприятие проблемы; 2) определение сути проблемы; 3) определение места возникновения проблемы; 4) меры по сдерживанию; 5) расследование причин; 6) определение коренной причины; 7) контрмеры; 8) стандарт. PPS воплощается в документальном выражении в виде паспорта решения проблем							

Примечание: темная заливка — активная фаза внедрения, светлая заливка — совершенствование инструмента.

Процесс внедрения опирался на Декларацию «О Производственной системе «КАМАЗ» (принята в 2008 г.). Она провозгласила 10 основных принципов PSK, основанных на общепринятых принципах бережливого производства:

- Принцип 1. Постоянно меняться к лучшему. «Постепенно повышалось качество, снижались затраты, улучшались условия труда и повышалась трудовая дисциплина, снижалось количество травмоопасных ситуаций».
- Принцип 2. Создавать продукт, предвосхищая ожидания клиентов. Все респонденты отмечали, что после начала внедрения существенно расширился модельный ряд, появились более высокотехнологичные и экологичные модели, отвечающие потребностям рынка.
- Принцип 3. Качественно и точно в срок удовлетворять потребности клиентов. Произошло «улучшение условий взаимодействия с контрагентами, упорядочение процедур планирования и взаимодействия с поставщиками».
- Принцип 4. Лидерство — ключ к успеху в создании механизма вовлечения персонала в процесс постоянных, непрерывных улучшений. «Успех проекта заключается в массовом вовлечении работников, инициированных ими преобразованиях на своих рабочих местах и в дальнейшем улучшении через подачу кайдзен-предложений»
- Принцип 5. Сокращать время на внедрение улучшений и передовых технологий. Многие респонденты отметили, что использование кайдзен-предложений повысило скорость внедрения.

- Принцип 6. Поддерживать высокоэффективную, готовую к постоянному совершенствованию организационную структуру. Организационная структура была оптимизирована: произошло высвобождение персонала ввиду увеличения эффективности работы, также была создана специальная группа по внедрению СБП, бюро обучения персонала принципам производственной системы.
- Принцип 7. Эффективно использовать имеющиеся человеческие ресурсы за счет освоения новых профессий и ротации персонала. В рамках внедрения системы постоянно проводилось обучение персонала, которое включало: обучение на «фабрике процессов»; обучение иностранными партнерами в рамках проекта «Маяк»; постоянное обучение внутри завода лин тренерами.
- Принцип 8. Выстраивать отношения в компании на принципах партнерства и доверия, безусловного выполнения взятых на себя обязательств. «Уменьшилось количество совещаний и встреч»; «От сидящей кабинетной работы произошел переход в место создания ценности, что позволяет оперативно принимать решения и без лишних передаточных звеньев»; «Само руководство и подчиненные акцент своей работы перенесли в цеха, что позволяет оперативно управлять производством и быть в контакте с рабочим персоналом».
- Принцип 9. Обеспечивать постоянный открытый обмен опытом между службами, подразделениями и организациями ОАО «КАМАЗ». «Все процессы стали наглядными и прозрачными благодаря визуализации на информационных стендах»; «совещания стали проходить более оперативно и результативно, причем не в кабинетах, а на информационных стендах в цехах».
- Принцип 10. Исполнять и совершенствовать стандарты, корпоративную культуру и базовые ценности предприятия. «Внесены изменения в должностные инструкции всех уровней с учетом бережливого производства... Внедрены во все процессы стандартизированные операционные карты... Составлены стандарты производственной системы и инструкции».

Помимо принципов работы компании, декларация содержала и обязательства ее администрации, уровень реализации которых также демонстрируют оценки респондентов. Среди этих обязательств:

1. Демонстрировать личным примером участие в улучшении ситуации на рабочих местах, высокие стандарты командной работы и культуры постоянного обучения принципам СБП;
2. Создавать персоналу условия, обеспечивающие позитивные изменения производственных процессов;
3. Обучать весь вновь принятый персонал работе в соответствии с принципами производственной системы «КАМАЗ»;
4. Поддерживать и стимулировать сотрудников, стремящихся к самореализации, профессиональному и карьерному росту;
5. Обеспечивать справедливую систему оценки и мотивации персонала к достижению индивидуальных целей;
6. Беречь каждого сотрудника, вносящего вклад в совершенствование и развитие компании, предлагать ему дело, позволяющее реализовать свои возможности и получать соответствующее вознаграждение.



# Эффекты внедрения системы бережливого производства

- Экономический эффект. В таблице представлены основные показатели по результатам внедрения СБП (по оценкам компании, за 2006–2012 гг. достигнут экономический эффект в 22,5 млрд руб.).

показатель	период времени		
	2006–2012 гг.	2013 г.	2014 г.
Обучение персонала принципам и методам бережливого производства, чел.	101 938	59	—
Подготовка специалистов по развитию PSK, чел.	619	—	—
Открытие проектов, ед.	16 589	2692	1998
Внедрение проектов, ед.	12 500	2233	1539
Подача кайдзен-предложений, ед.	707 910	265 611	286 545
Внедрение кайдзен-предложений, ед.	594 795	237 652	255 138
Стандартизация операций, ед.	3822	—	—
Визуализация операций, ед.	3053	—	—
Высвобождение площадей, кв. м	364 698	—	—
Высвобождение оборудования, ед.	4479	—	—
Экономический эффект, млн руб.	22 500	н/д	3009
Затраты на развитие PSK, млн руб.	153	н/д	9
Затраты на развитие PSK, % от экономического эффекта	0,68	н/д	0,31

И с т о ч н и к: внутренние документы и годовые отчеты ОАО «КАМАЗ» за 2012–2014 гг.



В процессе внедрения СБП наблюдаются весомый рост производительности труда (рис. 1), рост заработной платы, а также сокращение персонала. Об эффективности системы свидетельствует и снижение потерь за счет использования принципов и целей PSK (в итоге в 2012 г. снижение потерь приблизилось к 5586 млн руб., из которых более половины связано с оптимизацией закупочных процессов, в том числе с использованием инструмента «точно в срок»).



Рисунок 1 - Динамика производительности труда, численности занятых и средней заработной платы в ОАО «КАМАЗ»

Как видно из таблицы, объем продаж предприятия после начала внедрения СБП вырос в основном за счет продаж на внутреннем рынке. Развитие системы позволило сохранить и даже увеличить долю на рынке грузовых автомобилей, хотя объем экспорта остался на уровне «до внедрения». Система бережливого производства позволила предприятию удержать позиции на рынке (долю рынка).

показатель	год										
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Выручка, млн руб.	45 457	56 098	76 558	113 138	115 966	64 876	73 773	109 995	118 510	114 317	110 599
Чистая прибыль (убыток), млн руб.	25	321	1 407	5 491	1 065	-6 933	-652	2 036	6 056	4 267	211
Рентабельность продаж, %	0,5	0,6	1,8	4,9	0,9	-11,0	-0,9	1,9	5,1	3,7	0,2
Объем продаж грузовых автомобилей, тыс. шт. всего, включая:	28	30	43	53	47	26	32	45	45	43	43
продажи на внутреннем рынке, тыс. шт.	22	23	32	39	36	22	28	39	39	37	37
экспорт, тыс. шт., в том числе:	6	7	11	14	11	4	4	6	6	6	6
страны СНГ	4,3	5,6	9,9	11,6	8,6	2,7	2,8	4,5	5,5	5,0	4,4
дальнее зарубежье	1,9	2,9	1,5	1,9	2,7	1,2	1,2	1,7	0,9	0,7	1,2
Доля на российском рынке грузовых автомобилей массой от 8 до 14 т, %	4	4	7	6	5	10	13	14	7	9	8
Доля на российском рынке грузовых автомобилей массой от 14 до 40 т, %	36	35	34	30	28	55	47	38	33	45	46

- Научно-технический эффект. Этот эффект внедрения начинается с улучшения организации технологических процессов. На предприятии уменьшались ключевые показатели эффективности производственного персонала, включая количество человеко-часов на единицу продукции и длительность производственного цикла. Руководители подразделений отметили, что «производительность труда с начала внедрения бережливого производства повысилась на 178%»; «внутри производства заметны улучшения в виде чистоты, порядка, наличия внутрицеховой разметки»; «с внедрением «петель качества» и показателей КРІ достигнуты существенные улучшения автомобилей и узлов». Подчеркнуто также расширение модельного ряда.

- Социальный эффект. Новая организация технологического процесса в СБП улучшает условия труда, что, в свою очередь, не только стимулирует более высокую работоспособность рабочих, но и повышает мотивацию, способствует большей концентрации рабочего процесса, снижению доли брака и различного рода ошибок, вовлечению работников в совершенствование производственной системы. По данным компании, если на 1 работника приходилось в 2006 г. 0,04 кайдзен-предложения, в 2008 г. — 0,71, то затем начался неуклонный рост — число предложений достигло 5 на 1 работника в 2013 г. Улучшение условий труда может привести к снижению уровня заболеваемости, а повышение заработной платы за счет внедрения различных проектов по программе бережливого производства — к сокращению большой текучести кадров.



## Основные результаты внедрения СБП

этапы развития управления производством	положение на рынке	Стратегия	организация производственного процесса
1	2	3	4
До внедрения СБП, 2004–2005 гг.	Компания уступает долю рынка зарубежным фирмам в сегментах грузовых автомобилей массой от 8 до 40 т. Начинает партнерские отношения по созданию совместного производства с Daimler AG	Компания не формулировала долгосрочных стратегических ориентиров, в качестве планов фигурировало приближение технических характеристик автомобилей и производственных показателей к зарубежным стандартам	Производство организовано по традиционной системе (тип — поточный). Наличие существенных складских запасов, отсутствие разметок для обозначения мест хранения и передвижения и порядка в цехах (на основании фотографий осмотра перед внедрением СБП)
Внедрение и адаптация СБП, 2006–2012 гг.	Daimler AG приобретает долю в уставном капитале ОАО «КАМАЗ». Расширен модельный ряд. Доля компании на рынках грузовых автомобилей достигла пика в кризисный 2009 г., затем вернулась к уровню 2004–2005 гг. Объем экспорта вырос почти в два раза за счет стран СНГ; после 2008 г. снизился	Цель: увеличение доли на российском рынке и рост объемов экспорта. Средства достижения цели: расширение интеграции с компанией Daimler AG, формирование стратегических партнерств по компонентам и развитие пар-ка поставщиков; создание сборочных производств за рубежом; расширение продуктового портфеля, модернизация дилерской сети, развитие финансовою сервиса	Приняты единые корпоративные стандарты PSK, внедрены отдельные инструменты бережливого производства, открыты совместные проекты с Daimler AG, проведено обучение руководства, создан комитет по развитию PSK. Сокращено количество совещаний, внедрены KPI для всех сотрудников, электронный документооборот, система организации рабочих мест 5С. Сборочные конвейеры переведены с трехсменного на двухсменный режим работы
Развитие СБП, 2013–2014 гг.	Предприятие заняло более 45% российского рынка грузовых автомобилей массой от 14 до 40 т и 8% — рынка автомобилей от 8 до 14 т. Освоена сборка новых автомобилей, расширен модельный ряд. Экспортные продажи в страны СНГ стабилизировались, в дальнейшем зарубежье — падают. Растет круг партнеров, в том числе зарубежных	Стратегическая цель компании не изменилась. Средствами достижения цели выступают развитие созданной PSK, распространение принципов бережливого производства поставщикам компании, модернизация и расширение продуктового портфеля, углубление партнерских отношений с Daimler AG	Внедрение СБП на предприятии сократило количество человеко-часов на единицу продукции, общее время производственного цикла и уровень потерь; выросла производительность труда. Для улучшения подготовки персонала и топ-менеджмента созданы центр обучения для персонала и рабочая фабрика процессов

# Заключение

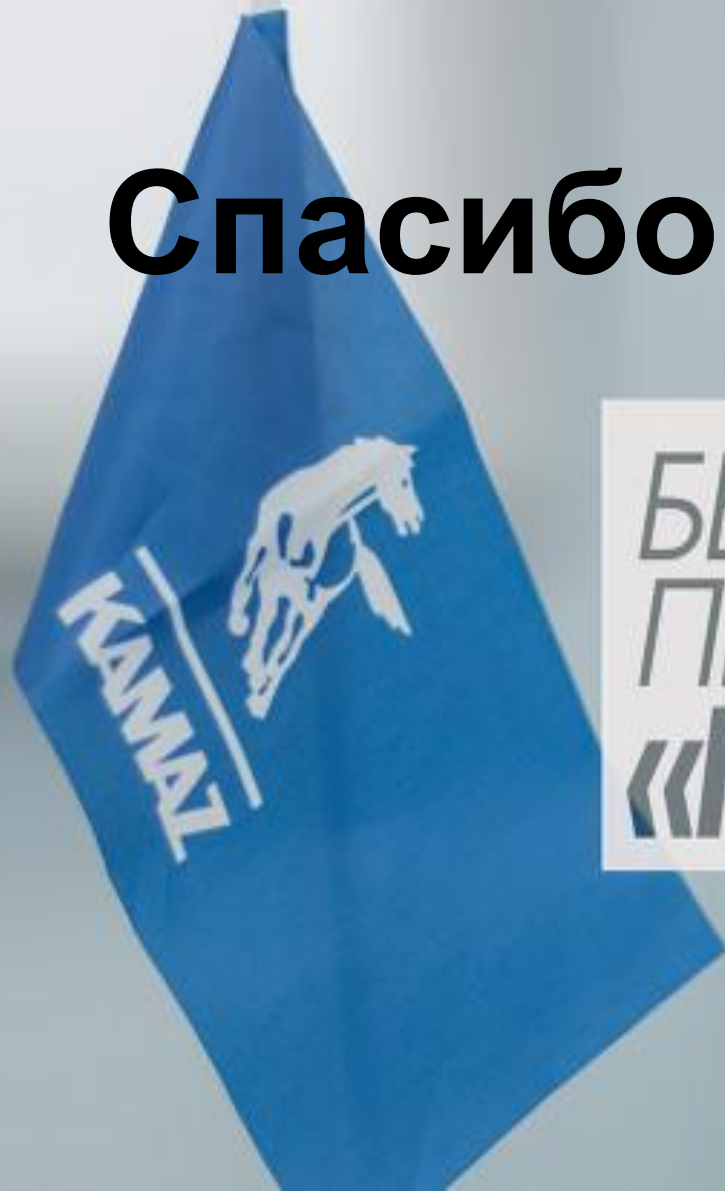
- В результате выполнения курсового проекта, мы рассмотрели на примере ПАО «КАМАЗ» внедрение системы бережливого производства.
- Результаты внедрения системы проявились в улучшении показателей деятельности компании. Удалось навести элементарный порядок в производстве, усовершенствовать управленческие процедуры и организационную структуру, вовлечь работников в совершенствование производственных процессов, уменьшить потери, улучшить показатели производственного цикла и использования ресурсов (избавиться от излишнего оборудования и площадей, оптимизировать численность занятых, повысить производительность труда).



# Список литературы

1. Вумек Д. П., Джонс Д. Т. 2006. Бережливое обеспечение. Как построить эффективные и взаимовыгодные отношения между поставщиками и потребителями. Пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс.
2. Лайкер Д.К. 2005. ДАО ТОУОТА: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира.
3. Годовые отчеты ОАО «КАМАЗ» за 2005–2014 гг.
4. Программа стратегического развития ОАО «КАМАЗ» на период до 2020 года. 2014.
5. Сайт компании «КАМАЗ». <http://www.kamaz.ru> (дата обращения: 20.02.2015).

**Спасибо за внимание!**



*БЕРЕЖЛИВОЕ  
ПРОИЗВОДСТВО  
«КАМАЗ»*