

ПРОФЕССИОНАЛЫ  
БУДУЩЕГО

кейсовое движение | красноярского края

ОТКРЫТЫЙ ЧЕМПИОНАТ  
СТАРШАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ  
ЛИГА

## СТРАТЕГИЯ РОСТА

---

Кейс по разработке стратегии вывода продукции  
ЛМЗ «СКАД» на новые рынки потребителей  
автомобильных дисков

[профессионалы-будущего.рф](http://профессионалы-будущего.рф)

## Содержание

1 Бережливое производство.....	4
2 Инструменты бережливого производства.....	10
3 Литейно-механический завод «СКАД» (SKAD).....	18
Задание.....	28
Приложение 1.....	29

Открытый чемпионат Красноярского края по решению кейсов «Профессионалы будущего» - ключевое мероприятие кейсового движения региона.

Кейс, используемый в Чемпионате, представляет собой структурированный аналитический обзор текущей деятельности отрасли с прямой взаимосвязью с реальной туристкой обстановкой, сложившейся в регионе.

Участникам чемпионата необходимо изучить материал, изложенный в кейсе, оценить сложившуюся ситуацию, сформировать перечень узких звеньев, предложить и обосновать наиболее эффективное решение, способствующее обновлению и эффективному использованию туристской инфраструктуры в Красноярском крае.



## О кейсовом движении Красноярского края «Профессионалы будущего»

Профессионалы будущего - это молодежное движение. Основной вектор движения направлен на формирование и развитие кадрового потенциала ведущих и перспективных отраслей Красноярского края за счет выявления и поддержки перспективной молодежи, вовлечения в разработку и проектирование решений по модернизации реальных производственных, социальных, экономических систем, развития системного мышления и надпрофессиональных компетенций.

Чемпионат «Профессионалы будущего» - практикоориентированный конкурс для учащихся средних общеобразовательных учреждений, студентов различных курсов. Чемпионат предусматривает командную работу по решению кейса.

Организаторами чемпионата являются Администрация Губернатора Красноярского края, агентство молодежной политики и реализации программ общественного развития Красноярского края. Партнерами чемпионата являются ведущие отраслевые компании, профессиональные сообщества и движения.

Уважаемые участники Открытого чемпионат по решению кейсов Красноярского края «Профессионалы будущего».

Вам предстоит разработать концепцию развития городских пространств города Красноярска.

Помните, что кейс не имеет единственно верного решения, а успех Вашей защиты зависит от степени проработки альтернативных решений и обоснованности предлагаемого проекта.



**КРАСНОЯРСКИЙ  
КРАЙ**

АДМИНИСТРАЦИЯ  
ГУБЕРНАТОРА



**КРАСНОЯРСКИЙ  
КРАЙ**

АГЕНТСТВО МОЛОДЕЖНОЙ  
ПОЛИТИКИ И РЕАЛИЗАЦИИ  
ПРОГРАММ ОБЩЕСТВЕННОГО  
РАЗВИТИЯ



**КРАЕВОЙ  
ДВОРЕЦ  
МОЛОДЕЖИ**



## БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Концепция управления производственным предприятием, основанная на постоянном стремлении к устранению всех видов потерь. Бережливое производство предполагает вовлечение в процесс оптимизации бизнеса каждого сотрудника и максимальную ориентацию на потребителя.

Идеи «бережливого производства» впервые были сформулированы и внедрены Генри Фордом. Но эти идеи носили характер разрозненных мероприятий и не затрагивали само мировоззрение работников. Было создано поточное, малозатратное производство, и автомобиль марки Форд-Т, не имел конкурентов в мире, по цене, качеству, уровню обслуживания. Но идеи Генри Форда не получили широкого распространения, так как экономика страны развивалась динамично, рынок был закрыт для других государств, существовали возможности для экстенсивного развития.

# 1 БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Бережливое производство – система организации производства, направленная на непрерывное совершенствование деятельности организации и достижение ее долгосрочной конкурентоспособности. Мировой опыт показывает следующие результаты внедрения инструментов бережливого производства:

- рост производительности труда на 35-70%;
- сокращение времени производственного цикла на 25-90%;
- сокращение брака на 58-99%;
- рост качества продукции на 40%;
- увеличение времени работы оборудования в исправном состоянии до 98,87%;
- высвобождение производственных площадей на 25-50%.

Основная задача производственной системы состоит в постоянном совершенствовании так называемого «потока создания ценности» для целевой аудитории. Его основой служит рациональное сочетание всех процессов. Благодаря этому продукция может выпускаться с минимальными трудовыми затратами. Кроме того, это воздействует и на экономические показатели, а также на результаты производственно-хозяйственной деятельности организации, включающие в себя и себестоимость продукта, и рентабельность производства, и прибыль, и размер оборотных средств, и объемы незавершенного производства.

Одновременно с этим, для многих организаций важнейшим остается вопрос эффективности производственных процессов с позиции сложности и продолжительности производственного цикла. Чем он длиннее, тем больше задействовано в нем дополнительных производств, тем меньшей

эффективностью отличается производство вообще. К тому же приходится прилагать массу усилий, чтобы координировать процесс и обеспечивать бесперебойную работу.

Именно для решения этой проблемы многие компании внедряют в свою деятельность систему бережливого производства, позволяющую оптимизировать производственный процесс, повышать качество производимого продукта и сокращать издержки.

В бережливом производстве важно внимание высшего руководства и первого лица на предприятии. Если первое лицо озабочено внедрением бережливого производства – результат будет, если не заинтересовано – это пустая трата времени. Lean – это тип мышления. Опыт внедрения бережливого производства в России и в развитых странах имеет одну важную особенность. На российских предприятиях большое значение уделяется инструментам бережливого производства, в зарубежных организациях – формированию идеологии бережливого производства, корпоративной культуре управления. Отметим, что инструменты бережливого производства без идеологии не работают. Первичными являются вопросы мышления и внедрения рацпредложений. Нужно создать корпоративную культуру, которая бы способствовала внедрению этой системы. Корпоративная культура в свою очередь всегда основывается на поведении руководителя и его команды. А поступки вытекают из помыслов, о которых важно знать. Поэтому паровоз – правильное мышление, а потом уже выстраиваются вагоны – определенные инструменты Lean.





## TOYOTA MOTOR CORPORATION

Крупнейшая японская автомобилестроительная корпорация, также предоставляющая финансовые услуги и имеющая несколько дополнительных направлений в бизнесе. Является крупнейшей автомобилестроительной публичной компанией в мире, а также крупнейшей публичной компанией в Японии. Главный офис компании находится в городе Тоёта, префектура Айти (Япония). Компания занимает 7 место в Fortune Global 500 (2016 год).

Началом истории компании Toyota можно считать 1933 год, когда в компании Toyota Automatic Loom Works, изначально не имевшей отношения к автомобилям и занимавшейся текстильной промышленностью, открылся автомобильный департамент. Открыл его старший сын владельца компании Сакичи Тойоды (Sakichi Toyoda) Киичиро Тойода (Kiichiro Toyoda), впоследствии и приведший автомобильную марку Toyota к мировой известности.

## 1.1 ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ «БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО»

Основателем концепции бережливого производства считается Тайити Оно, начавший работу в Toyota Motor Co в 1943 году. В 1945 году Япония проиграла войну, и, чтобы выжить в условиях экономического спада и остаться передовой державой, необходимо было применить огромные интеллектуальные усилия. В то время безусловным лидером автомобильной промышленности была Америка. Десятилетиями Америка снижала издержки за счет наращивания массовости производства и уменьшения номенклатуры выпускаемых моделей автомобилей. Этот американский стиль - массовое производство - эффективно использовался во многих отраслях.

В то время президент автомобильной компании Toyota Motor Co («Тойота мотор компани») Тойода Кийтиро сказал: «Необходимо догнать Америку за три года. В противном случае автомобильная промышленность Японии не выживет». Японцы поняли: чтобы догнать Америку, нужно разработать свою собственную систему производства, отличную от традиционной американской системы массового производства. И это удалось компании Toyota. В течение нескольких десятков лет автомобильная корпорация создавала свою систему управления, интегрируя лучшую мировую практику.

Достигалось это не увеличением закупок металла для автомобилей, не расширением производственных площадей и набором кадров, не усиленным налаживанием массового производства. Компания «Тойота» достигла успехов, сломав принятый во всем мире американский стереотип системы массового производства и организовав выпуск широкой номенклатуры моделей автомобилей небольшими партиями по совершенно новой, изобретенной сотрудниками Toyota системе.

Идеологическая основа (Toyota Production System, TPS) – стремление к постоянному совершенствованию, постепенным, но непрерывным улучшениям. Цель – устранить любые потери, которые увеличивают затраты, не создавая добавленной ценности.

Ключевым в философии Toyota Production System является опора на человеческий фактор и, упрощенно говоря, командная работа, формирование атмосферы взаимопомощи.

Принципы, разделяемые внутри компании, должны распространяться на ее клиентов и поставщиков. Если у них проблемы, вы вместе разбираетесь, ищете решения, учите друг друга. Не случайно часть российских предприятий познакомили с Toyota Production System их западные партнеры.

Затем в течение 15-летнего периода, начавшегося в 1959-1960 годах, Япония переживала необычайно быстрый экономический рост. С тех пор японские производители практически не утрачивали своих позиций в мире.

Сейчас производственная система Toyota уже не является их фирменным секретом, японцы с удовольствием делятся своим опытом с производителями других стран.

В 1980е годы интерес к производственной системе Toyota (Toyota Production System) появился в США: американские автоконцерны столкнулись тогда с серьезным конкурентом на собственном рынке. В западной интерпретации концепция стала известна как Lean production (в русской версии перевода — бережливое производство).

## 1.2 ПРИНЦИПЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Среди прочих принципов, на которых основывается бережливое производство, следует выделить:

- достижение отличного качества – сдача товара с первого предъявления, использование схемы "ноль дефектов", выявление и решение проблем на самых ранних стадиях их возникновения;

- формирование долгосрочного взаимодействия с потребителем посредством деления информации, затрат и рисков;

- гибкость.

Несмотря на то, что практическое обеспечение принципов бережливого производства требует от предприятия достаточно серьезных усилий, сами они довольно просты. Всего их пять, и сформулировать их можно так:

- определить, что формирует ценность продукта с позиции потребителя. На предприятии могут выполняться самые разные действия, и далеко не все из них имеют для потребителя значение. Лишь тогда, когда компания точно знает, что именно нужно конечному потребителю, она в состоянии установить, какие из процессов позволяют предоставить ему его ценности, а какие – нет;

- определить, какие действия обязательно нужны производственной цепи, а затем устранить потери. Чтобы оптимизировать работу и выявить потери, требуется в деталях описать каждое действие с момента получения заказа до момента поставки продукта потребителю. Благодаря этому можно установить, с помощью чего можно улучшить производственные процессы;

- перестроить действия в производственной цепи так, чтобы они превратились в целостный поток работ. Процесс производства должен быть выстроен так, чтобы

исключались любые потери (простои, ожидания и т.д.) между операциями. Для этого могут потребоваться новые технологии или перепроектирование процессов. Важно помнить, что любой процесс должен включать в себя только те действия, которые добавляют ценность конечному продукту, но не повышают его стоимость;

- действовать, исходя из интересов потребителя. Желательно, чтобы предприятие выпускало лишь тот продукт и в таком объеме, который необходим конечному потребителю. Это позволяет избежать лишних действий, ненужных потерь и затрат;

- стремиться совершенствоваться, постоянно сокращая ненужные действия. Применять и реализовывать систему бережливого производства необходимо не единожды. Максимальный эффект будет только в том случае, если поиск потерь и их устранение будут проводиться регулярно и систематически.

На эти пять принципов нужно опираться при внедрении системы бережливого производства, причем это касается любой области деятельности, от проектирования и управления проектами до непосредственно производства и управления финансами. Повышать же производительность труда, находить и сокращать потери, оптимизировать производство и т.д. помогают инструменты Lean-системы.

Производственная система, используемая в Toyota, базируется на двух основных принципах: автономизации и "точно вовремя". Последний означает, что все необходимые элементы для сборки поступают на линию именно в тот момент, когда это нужно, строго в определенном для конкретного процесса количестве для сокращения складского запаса.





## 1.3 ПОДХОД LEAN-ТЕХНОЛОГИЙ

Что же представляет собой основы Бережливого производства? Если излагать кратко, то производимые товары и оказываемые услуги должны приносить некую ценность для потребителей – то, что удовлетворяет нужды и потребности, за что клиенты готовы платить. Например, соблазнительный вкус для шоколадной плитки, сенсорный экран смартфона, товарная нефть или своевременно подданный под посадку комфортабельный транспорт. Безусловно, в каждой отрасли (и даже на отдельных рынках) есть свое наполнение понятия ценности, главное – что эффективно выстроенная компания старается предоставить клиенту ценность во всей красе, затратив при этом минимально возможный объем ресурсов.

В свете этого все действия работников могут быть поделены на 2 вида: те, которые добавляют ценность продукта (услуги) потребителю, и те, которые не добавляют. Второй вид действий (затрачивают ресурсы, но не добавляют ценности) называется потерями. Например, клиенту без разницы, по какому маршруту мы перемещаем полуфабрикаты внутри цеха, – ни один из маршрутов не добавит ему ценности. Или если мы делаем VIP-упаковку, хотя клиент заказал обычную, – это тоже потеря. Потому что ресурсы на улучшение упаковки затрачены, но данный клиент готов платить только за стандарт.

При полномасштабном использовании подходов Бережливого производства в компании создается полноценная LEAN-система, которая пронизывает все уровни и подсистемы управления. В рамках этой системы работники предприятия выполняют рабочие операции оптимальными методами (тиражирование лучших практик). Линейные руководители ежедневно следят за потерями производства и предпринимают

оперативные действия для их предупреждения, устранения, либо уменьшения. В этом им помогают оптимизаторы – сотрудники специальной службы, которые обладают углубленными знаниями подходов и инструментария Бережливого производства. Менеджмент планирует и ведет свою деятельность в терминах эффективности производства, которая отслеживается ежедневно, а иногда даже – и ежечасно. Безусловно, все это поддерживается общей LEAN-культурой (которую, к слову, могут освоить и в нашей стране – примеры есть), когда, например, для продвижения по карьерной лестнице требуется обязательно разработать и внедрить усовершенствование для процесса, в котором ты работаешь.

Однако, есть одна сложность с LEAN-системами. Они строятся годами, и часто их внедрение обходится в кругленькую сумму (которая впоследствии окупается, но не сразу, а постепенно). А что делать, если нет времени и денег на такое большое дело, но хочется существенно улучшить операционную эффективность?

К счастью, в большинстве случаев для выявления и реализации внутренних резервов нет нужды внедрять полномасштабную LEAN-систему, можно использовать саму идею Бережливого производства и некоторые простые LEAN-технологии, чтобы получить существенные результаты уже сейчас.

Безусловно, возможный эффект в этом случае будет немного меньше, чем от целиковой LEAN-системы, но ведь и повышение производительности труда в 1,5-2 раза тоже весьма желанный результат. Вкупе с оптимизацией других затрат это может дать существенное повышение прибыли.



Общий подход в случае локального применения LEAN-технологий представляет собой цикл из 5 шагов. Процесс оптимизации деятельности организации начинается с изучения проблематики. Т.е. мы сначала должны выявить проблемы, которые имеются в исследуемом процессе и которые мы будем решать с помощью LEAN-технологий. Ведь правильно сформулированная задача – это наполовину решенная задача. Более того, иногда ситуация складывается таким образом, когда в результате исследования выясняется, что первоначально поставленная задача (или названная проблема) таковой не является, а лежит совершенно в другой области знаний.

Данный подход напоминает научный метод. По крайней мере, обладает его преимуществами в части объективности, измеримости, доказуемости и т.д. Но при этом он достаточно прост, т.к. по сути это лишь упорядочивание собственных размышлений и поиска идей, который может сделать каждый здравомыслящий человек. В этом нет ничего сложного, мы в проектах справляемся без бинома Ньютона, и даже без квадратных уравнений. Однако, он требует дисциплины в применении инструментария, отказа в искушении самообманываться при столкновении с реальными фактами работы организации и готовности мышления к инновациям.

# 1.4 МЕТОДИКИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Задачи повышения эффективности деятельности, сокращения издержек, увеличения прибыли, повышения производительности труда, ликвидации узких мест

необходимо решать каждой компании. Применение инструментов и методов бережливого производства на основе контроллинга позволяет добиться успеха в

основном организационными методами без значительных инвестиций.

## СТУПЕНИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ



## ЭТАПЫ ВНЕДРЕНИЯ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

12	Стандартизация процессов бережливого производства
11	Анализ результатов реализации проектов
10	Реализация проектов улучшений
9	Адаптация производственной системы в условиях бережливого производства в рамках инфраструктурных проектов
8	Формирование инфраструктуры проектов
7	Формирование методов и типов обучения для привлеченных в реализацию проекта
6	Формирование рабочей команды для реализации пилотных проектов
5	Формирование инструментов для производственного и прочих блоков (с учетом шагов 1–4)
4	Оценка ресурсов для реализации проекта
3	Определение направлений для устранения разрывов в достижении цели
2	Централизация проблем, достоверность и их визуализация
1	Выявление отклонений стратегических и оперативных планов от поставленных целей



## 1.5 ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Уходящую эпоху можно определить как «время массового производства»:

**“ПРОДАВАЙ ТО, ЧТО ПРОИЗВОДИШЬ”**

ЦЕНА ПРОДАЖИ

=

ПРИБЫЛЬ

+

ЗАТРАТЫ

Новая эпоха - это время **БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА**:

**“ПРОИЗВОДИ ТО, ЧТО ПРОДАЕТСЯ”**

ПРИБЫЛЬ

=

ЦЕНА ПРОДАЖИ

-

ЗАТРАТЫ

Увеличение прибыли –  
гарантия процветания бизнеса

Цена продажи  
определяется рынком

Сокращение потерь –  
возможность влиять на  
прибыль

### ОСОБЕННОСТИ НОВОГО ВРЕМЕНИ:

- командная работа;
- интенсивный, открытый обмен информацией;
- эффективное использование ресурсов и исключение потерь;
- непрерывное совершенствование.



### Перечень необходимых изменений в организации:

- новая культура управления;
- новая система взаимоотношений между различными уровнями и подразделениями;
- создание ценностной ориентации сотрудников и их взаимоотношений.

## 2 ИНСТРУМЕНТЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Стандартизированные работы. Являются четким и максимально визуализированным алгоритмом выполнения каких-либо конкретных работ. Этот алгоритм включает в себя разные стандарты, например, стандарты продолжительности производственного цикла, стандарты последовательности действий в течение одного цикла, стандарты количества материалов для работы и т.д.

SMED (Single Minute Exchange of Die). Это особая технология быстрой переналадки оборудования. Для переналадки применяют, как правило, две категории операций. Первая – это внешние операции, и они могут проводиться без остановки оборудования (сюда относится подготовка материалов и инструментов и т.п.). Вторая – это операции внутренние, и для их осуществления оборудование необходимо останавливать. Смысл SMED состоит в том, что максимальное количество внутренних операций переводится во внешние. Достигается это при помощи организационных и технологических инноваций.

Вытягивающее производство. Подход к организации потока производства, который исключает потери, связанные с ожиданием (пока завершится предыдущий этап работ) и перепроизводством. Здесь каждая операция технологического процесса как бы «вытягивает» требуемый объем продукта из предыдущей операции и затем передает следующей. Это позволяет избежать появления и излишков продукта, и его нехватки.

Система подачи и рассмотрения предложений. Согласно ей, любой сотрудник может предлагать свои идеи по усовершенствованию рабочего процесса. Все работники обеспечиваются понятным механизмом реализации своих предложений. Также система

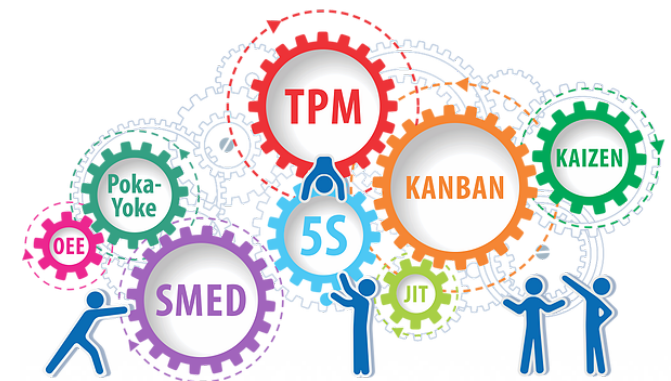
включает в себя и методы стимулирования сотрудников к предложению своих идей.

Метод «Прорыв к потоку». Применяется, чтобы выровнять и повысить эффективность производственного потока. Для этого создаются фиксированные производственные циклы, в каждый из которых внедряются принципы стандартизированных работ.

TPM - система всеобщего обслуживания оборудования. При ее использовании эксплуатация оборудования совмещается с ее постоянным техобслуживанием. Такой постоянный мониторинг и поддержание оборудования в исправном состоянии обеспечиваются квалифицированными сотрудниками. При помощи TPM удастся снизить уровень потерь, связанных с ремонтными работами, простоем и поломками, и обеспечить максимальную эффективность в течение всего жизненного цикла оборудования. Еще один плюс заключается в том, что обслуживающий персонал получает время на решение других задач.

Система 5S – управленческая методика, позволяющая эффективно организовать рабочее пространство. Под аббревиатурой скрываются следующие понятия:

- систематизация (все предметы находятся в конкретном месте, куда есть легкий доступ)
- соблюдение порядка и чистоты
- сортировка (документация и/или предметы располагаются на рабочем месте, исходя из частоты их применения; сюда же входит ликвидация всего, в чем уже нет потребности)
- стандартизация (рабочие места организуются по одному и тому же принципу)
- совершенствование (установленные стандарты и принципы постоянно улучшаются)





# Как правильно организовать рабочее место

! Система 5С – эффективный метод организации рабочих мест.

- Повышает управляемость рабочей зоны.
- Повышает культуру производства.
- Сохраняет Ваше время.



## ШАГ 1

### СОРТИРОВКА

«Избавься от ненужного!»  
Ненужные предметы ведут к потере пространства, времени и денег.



## ШАГ 2

### СОБЛЮДЕНИЕ ПОРЯДКА

«Каждая вещь на своем месте!»  
Расположи предметы так, чтобы их было легко найти и использовать.



## ШАГ 3

### СОДЕРЖАНИЕ В ЧИСТОТЕ

«Содержи рабочее место в чистоте!»  
Сделай свое место комфортным и безопасным.



## ШАГ 4

### СТАНДАРТИЗАЦИЯ

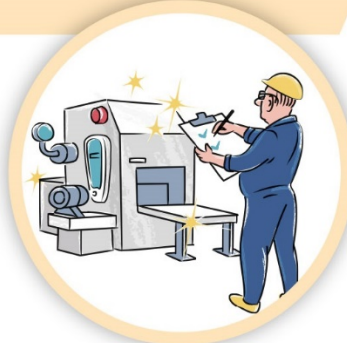
«Создай стандарт рабочего места, операций!»  
Стандартизируй все улучшения, проведенные в процессе.



## ШАГ 5

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ

«Постоянно совершенствуй свое рабочее место!»  
Сделай так, чтобы система 5С стала неотъемлемой частью твоей жизни.



## 2.1 КАЙДЗЕН

Кайдзен – понятие, производное от японских слов kai = изменение, и дзен = хорошо или к лучшему. Кайдзен был введен вначале на нескольких японских предприятиях во время восстановления экономики после Второй мировой войны и с тех пор распространяется на предприятиях всего мира. Самое известное практическое приложение данной концепции было разработано для японской корпорации Toyota Motor Corporation. Она лежит в основе метода Всеобщего менеджмента качества (англ.- TQM, Total Quality Management) и включает в себя мероприятия по предотвращению расточительности (потерь), инновационную деятельность и работу с новыми стандартами.

Убедительным доказательством эффективности концепции бережливости является сравнение уровня рационализаторства на предприятиях в Японии и в западных странах. Для сравнения: в 1989 году в Японии было внедрено 83% всех рационализаторских предложений, тогда как в Германии – 40% , а в США – только 30%. В Германии на одного работника в год приходится 0,15 рационализаторских предложений, тогда как в Японии этот показатель составляет свыше 30.

Для нормальной и эффективной работы на производстве нужно создать соответствующие условия. Поэтому Kaizen базируется на 5 важных моментах.

1. Работа в команде. Все сотрудники должны командно работать, достигая общей цели. Они обязаны делать все, что нужно для блага коллег и своего работодателя-компании. Предусматривается постоянный информационный обмен, взаимное обучение, выполнение обязанностей в срок и пр.

2. Персональная дисциплина. На любом предприятии дисциплина важна. Она обеспечивает достижение успеха. Основа кайдзена – самодисциплина, включающая управление своим рабочим временем, уровнем качества работы, выполнение требований, соблюдение регламентов и пр.

3. Моральное состояние. Необходимо, чтобы сотрудники сохраняли свой повышенный моральный дух. Поэтому руководство обязано внедрять систему результативной мотивации, создавать хорошие условия для работы, предусмотреть все моменты, связанные с обеспечением своих сотрудников всем необходимым.

4. Кружки качества. На предприятии нужно организовать кружки качества, в которые входят работники разных уровней. Такие кружки позволяют осуществлять обмен идеями, умениями, навыками, всем тем, что требуется для командной работы. Функционирование кружков качества позволяет сотрудникам при обмене информацией проводить оценку своих достижений и стремиться к более высоким результатам в своей работе.

5. Предложения по улучшению. Руководству необходимо обеспечить, чтобы каждый сотрудник мог внести свои предложения, причем независимо от должности. Даже абсурдные предложения должны приниматься и рассматриваться.



### КАЙДЗЕН

Японская философия или практика, которая фокусируется на непрерывном совершенствовании процессов производства, разработки, вспомогательных бизнес-процессов и управления, а также всех аспектов жизни.

Впервые философия кайдзен была применена в ряде японских компаний (включая Toyota) в период восстановления после Второй мировой войны, и с тех пор распространилась по всему миру. Начиная с 1986 года, когда была издана книга Масааки Имаи «Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success» («Кайдзен. Ключ к успеху японских компаний»), термин «кайдзен» стал широко известен и был принят в качестве обозначения одной из ключевых концепций менеджмента.

В японском языке слово «кайдзен» означает «непрерывное совершенствование». Исходя из этой стратегии, в процесс совершенствования вовлекаются все – от менеджеров до рабочих, причем её реализация требует относительно небольших материальных затрат. Философия кайдзен предполагает, что наша жизнь в целом (трудовая, общественная и частная) должна быть ориентирована на постоянное улучшение.



## 2.2 КАНБАН

Канбан впервые появилась в Японии. Там это слово переводится как «рекламный щит» или «рекламная вывеска» («кан» – видимый, визуальный, «бан» – карточка). Сам термин на японском читается «камбан», но на Западе почему-то стал записываться и произноситься с согласной «н».

Эту методику изобрела в 1959-м году и начала использовать в 1962-м компания Toyota для производства автомобилей. Создатели были заинтересованы снизить затраты на производстве, сократить время на сборку машин и быстро выявлять простои и дефекты. У них это во многом получилось

Позднее, используя концепцию «Тойоты» и методы бережливого производства, появляется Канбан как подход к разработке программного обеспечения. Методология использует те же, но немного видоизменённые принципы для создания ПО, при этом вводит их в существующие методы разработки.

В Канбан всего три простых базовых принципа, на которых строится всё остальное. Нет никаких ролей и свода жёстких правил.

### Временные рамки

Ограничения по времени либо очень широкие, либо отсутствуют. Как правило, определяются цели, которые необходимо достигнуть, затем команда последовательно работает, разбивая их на задачи. Измеряется время на выполнение задачи и эффективность коллектива в ходе выполнения.

Бережливое производство и уменьшение количества задач

Вместо большого количества мелких задач ставится несколько глобальных, которые разделяются на этапы. Это делается и для сокращения времени на производство, и для исключения перепроизводства. Задача постепенно переходит от одной команды к другой или от одного члена команды к другому. Например, дизайнер разрабатывает макет сайта и передаёт его разработчику, тот после завершения работы отправляет сайт на тестирование. Таких этапов в зависимости от типа производства может быть разное количество. На каждом из них специалисты решают одну

текущую задачу, а после передачи её на следующий этап переходят к другой.

Продукт таким образом собирается как бы по конвейеру. Однако элементы этого конвейера работают, когда необходимо, избавляя себя от лишнего и ненужного труда: задача выполняется не заранее, а когда появляется. Это очень легко проиллюстрировать на примере «Тойоты»: можно произвести 15 левых и пять правых дверей для машины, в итоге десять дверей останутся лишними и будут пылиться на складе. Такого не произойдёт, если делать двери по запросу сборщика автомобиля.

### Визуализация

Весь рабочий процесс визуализируется, чтобы команда всегда понимала, какие задачи могут подождать, а над какими необходимо работать прямо сейчас. Наиболее подходящий инструмент для этого: Канбан-доска. Другой инструмент визуализации – карточки Канбан. Их впервые начали использовать на заводах Toyota.

СЛЕДУЮЩИЙ РЕЛИЗ – 12 апреля

В РАЗРАБОТКЕ

Очередь

Критерии

Специф.

Задачи

Код

Проверка

В РАЗРАБОТКЕ

СЛЕДУЮЩИЙ РЕЛИЗ – 12 апреля

Очередь

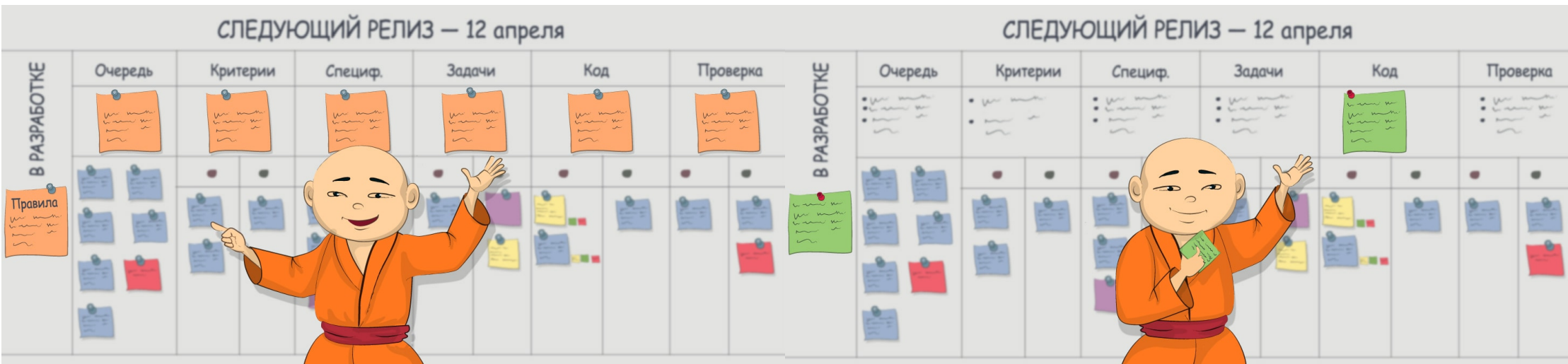
Критерии

Специф.

Задачи

Код

Проверка



## 2.3 РОКА-УОКЕ. ЗАЩИТА ОТ ДУРАКА

В основе бездефектного производства лежит метод защиты от ошибок, получивший название покэ-ека (Рока-Уоке). Система «Пока-ека» на русский язык может быть переведена как «защита от дурака».

Основная идея состоит в остановке процесса, как только обнаруживается дефект, определении причины и предотвращении возобновления источника дефекта. Поэтому не требуется никаких статистических выборок. Ключевая часть процедуры состоит в том, что инспектирование источника ошибки проводится как активная часть производственного процесса с целью выявления ошибок до того, как они становятся дефектами. Обнаружение ошибки или останавливает производство до ее исправления, или процесс корректируется, чтобы воспрепятствовать появлению дефекта. Это осуществляется на каждой стадии процесса путем мониторинга потенциальных источников ошибок. Таким образом, дефекты определяются и корректируются у самого их источника, а не на более поздних стадиях. Система «пока-ека» – основа бездефектного производства.

Дефекты в производстве по большей части возникают из-за увеличения вариабельности характеристик процесса, разброс которых, в свою очередь, может быть следствием:

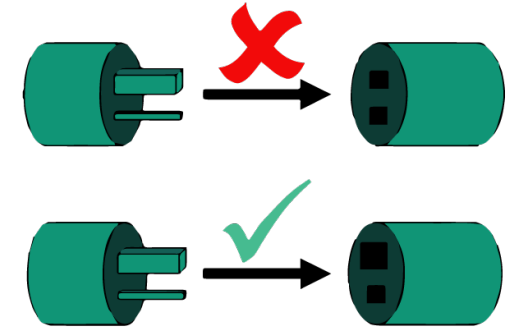
- некорректно разработанных стандартов или документированных процедур;
- использования некачественного или устаревшего оборудования;
- применения неподходящих материалов;
- изношенности инструментов;
- ошибок операторов.

Для всех этих причин дефектов, за исключением последней, могут быть применены корректирующие и предупреждающие действия. Предотвратить же ошибки операторов достаточно трудно.

В основе идеологии покэ-ека лежит тот факт, что совершать ошибки для людей в процессе работы – естественно. И это не является показателем непрофессионализма оператора. Цель покэ-ека – найти способы защиты от непреднамеренных ошибок. Перечень типичных действий операторов, приводящих к появлению дефектов представлен в таблице.

Метод покэ-ека базируется на семи принципах:

- для создания эффективных процессов используйте проектирование;
- работайте в командах: только так можно максимально полно использовать знания сотрудников;
- устраняйте ошибки, также используя проектирование: это позволит приблизить число ошибок к нулю;
- устраняйте коренные причины появления дефектов, применяя метод 5 "Why" (Пять "почему");
- действуйте сразу, используйте все возможные ресурсы;
- устраняйте деятельность, не добавляющую ценность;
- внедряйте улучшения и сразу задумывайтесь над дальнейшими улучшениями.



Рока-уоке (звучит как пока ёкэ) – забавный на слух японский термин, который обозначает один из инструментов бережливого производства. Оказывается, мы сталкиваемся с ним каждый день. Только на русском он звучит как «принцип нулевой ошибки» или «защита от дурака».

На английский рока-уоке дословно переводится как «avoid mistakes», т.е. «избегать ошибок». А на практике используется адаптированный перевод – mistake proofing или error proofing (защита от ошибок).

Рока-уоке – это методы и приспособления, которые помогают избежать ошибок в процессе производства, либо вовремя выявить их, чтобы они не поступили в следующий процесс в виде дефектов.

Рока-уоке призван устранить ошибки, основанные на человеческом факторе. Защита от ошибок использовалась на предприятиях в том или ином виде задолго до формирования концепции рока-уоке. Формализовали эту систему в Toyota.

Изобретатель методов рока-уоке – японский инженер Сигео Синго (1909-1990), эксперт в области производства и один из создателей производственной системы Toyota.





## ТАЙИТИ ОНО ГОРОД НА ГАИТИ

Японский инженер и предприниматель, с 1978 года – председатель совета директоров компании Toyota Spinning and Weaving. Считается отцом производственной системы Тойоты.

Родился в китайском городе Дайрэн. Выпускник Нагойского политехнического института. Тайити Оно был сотрудником корпорации Toyota и постепенно поднялся по служебной лестнице до руководителя компании.

Будучи инженером, Тайити Оно разработал систему управления запасами и организации производства «канбан», бережливое производство (метод «Lean»), метод «Точно в срок» (англ. just-in-time). Этой системы компания придерживается до сих пор.

## 2.4 БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО - ПОТЕРИ

В любой системе, в любых процессах - от производства и сборки до гостиничного бизнеса, здравоохранения, транспорта и социальных служб – существуют скрытые потери. Определение и устранение этих потерь ежегодно сохраняют значительные средства (миллионы долларов) тем организациям, которые регулярно оценивают свою деятельность по стандартам бережливого производства.

В качестве синонима издержек в ряде случаев применяется термин muda. Это понятие означает различные расходы, мусор, отходы и так далее.

В системе бережливого производства под потерями понимается любое действие, которое потребляет ресурсы, но не создает ценности для клиента. Выделяют два рода потерь.

Потери первого рода не создают ценности, но от них невозможно отказаться при существующих технологиях и основных средствах.

Потери второго вида не создают ценности, но их можно быстро устранить.

Тайити Оно выделил семь видов издержек. Потери образуются вследствие:

- перепроизводство. Слишком много товаров или не вовремя.
- ожидание. Когда незавершенный продукт простаивает в очереди на обработку, это добавляет стоимости продукту.
- ненужные передвижения. Это потеря времени.

- ненужная транспортировка. Ее нужно оптимизировать по времени и расстоянию. Любая транспортировка увеличивает риск повреждения.

- лишние запасы. Запасы на складах замораживают прибыль.

- излишняя обработка.

- выпуск дефектной продукции. Помимо финансовых затрат, это еще влияет и на имидж компании.

Перечисленные потери увеличивают издержки производства, не добавляя потребительской ценности, действительно необходимой заказчику. Они также увеличивают срок окупаемости инвестиций и ведут к снижению мотивации рабочих. Для всех, кто стремится к рационализации процессов в производстве, перечисленные семь скрытых потерь – злейшие враги.

Главным видом потерь Тайити Оно считал перепроизводство. Оно является фактором, вследствие которого возникают и остальные издержки. К приведенному выше списку был добавлен еще один пункт. Джеффри Лайкер, занимавшийся исследованием опыта Toyota, назвал в качестве потери нереализованный потенциал служащих. В качестве источников затрат называют перегрузку мощностей, сотрудников при осуществлении деятельности с повышенной интенсивностью, а также неравномерность исполнения операции (к примеру, прерывающийся график вследствие колебания спроса). Необходимо выявить, а затем устранить эти потери.

# 7 видов потерь

! Потери ведут к лишним затратам и не добавляют ценности конечному продукту.



Цель Производственной системы – сокращение затрат за счет исключения потерь.



## 2.5 УСТРАНЕНИЕ СКРЫТЫХ ПОТЕРЬ

### Потери перепроизводства

Потери перепроизводства появляются когда мы производим больше, чем это необходимо. Недостатки планирования, большие заделы, большое время переналадки, недостаточно тесный контакт с заказчиком (потребителем) (это мешает пониманию их постоянно изменяющихся требований) приводит к увеличению продолжительности производственных циклов. Мы беспокоимся о том, что наши клиенты могут нуждаться в большем, и в результате страдаем от затрат на производство товаров и услуг, которые не находят применение или не удается продать.

Для устранения потерь перепроизводства требуется найти процессы, в ходе которых производится больше, чем «вытягивает» заказчик, и поэтому излишки продукции требуют дополнительных мер по их хранению.

Выпуск большего числа изделий быстрее или раньше, чем это требуется для следующей производственной стадии, считается в бережливом производстве наиболее опасной формой потерь, так как перепроизводство создает и скрывает другие потери, в частности запасы, дефекты и излишнее перемещение.

На предотвращение перепроизводства направлено внедрение вытягивающего производства, которое также является одним из трех важнейших составляющих производственной системы «точно во время».

### Потери времени на ожидания

Возникает этот вид потерь из-за простоя операторов во время работы станков в связи с неисправностью оборудования, в связи с несвоевременным получением необходимых деталей и т.д. Потери могут быть устранены путем выравнивания и синхронизации отдельных процессов.

### Потери при транспортировке

Этот вид потерь связан с перемещением деталей и продукции без необходимости, например, с производства на склад следующей производственной стадии, вместо того, чтобы расположить следующую стадию в непосредственной близости к предыдущей.

Необходимо построить и проанализировать поток транспортировки материалов, деталей т.д. Потери сокращаются путем минимизации физического расстояния транспортировки материалов и перемещений транспортных средств, выделив зоны и применив перепланировку.

### Потери из-за излишней обработки

Эти потери связаны с выполнением ненужной или излишней обработки, как правило, при выпуске продукции и услуг с более высокими потребительскими качествами, чем это востребовано потребителем. Добавление качеств, функциональных возможностей, не имеющих потребительской ценности, не улучшает продукт и производящий его процесс. Недостаток информации о том, как потребитель использует тот или иной продукт, часто способствует добавлению продукту излишних свойств и функций, которые, по мнению производителя, необходимы потребителю (однако точно это неизвестно). Потери могут быть сокращены путем выявления того, какие свойства и функции действительно необходимы потребителю и за что потребитель готов платить.

### Излишние запасы

Потери из-за хранения большего объема запасов, чем необходимо для точно спланированной работы вытягивающей системы. Излишние запасы равнозначны замораживанию капитала, снижению отдачи от вложений в рабочую силу и сырье.

Необходимо выявить излишние производственные мощности, избыточные запасы сырья, незавершенного производства или готовой продукции с оборачиваемостью менее чем 10 раз в год. Примените методику «точно в срок» и бирка (канбан).

### Потери при передвижении

Потери, вызванные передвижениями оператора, совершаемыми им за рамками производительной работы или в которых нет необходимости, например, поиск деталей, инструментов, документов и т.д. Несмотря на то, что большинство производственных процессов изначально разрабатывались с учетом минимизации лишних движений, в основном это один из крупнейших источников потерь, возникающих незаметно и приводящих к сбоям.

Потери могут быть сокращены, если проанализировать карты потока создания ценности и / или карты физических потоков для каждого процесса.

### Потери из-за исправлений

Этот вид потерь возникает, когда нет надежной системы контроля и встроенной защиты от ошибок.

Каждый раз, когда, допустив ошибку при работе с изделием и передав ее на следующую операцию процесса или заказчику, мы миримся с переделкой как неотъемлемой частью процесса. Мы дважды теряем деньги всякий раз, когда переделываем и ремонтируем.

Потери могут быть сокращены путем совершенствования визуального контроля. Разработки более полных стандартных операционных процедур, внедрения встроенной системы защиты от ошибок и системы «защиты от дураков» (например, фотоэлементов, остановка в случае неправильной установки детали и т.д.).

## 3 ЛИТЕЙНО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД «СКАД» (SKAD)

Успех компании всецело основан на фундаментальных для нас принципах: приверженности качеству и технологии, создании уникального дизайна, заботе об экологии и, конечно, ориентации на комфорт автолюбителя. Наш ассортимент сосредоточен вокруг классических дизайнов, наряду с тем, нам не чужды и инновационные решения.

### Качество

Компания SKAD сертифицирована в соответствии с международными стандартами качества ISO. Диски компании прошли независимую экспертизу TUV SUD Automotive GMBH. Колеса SKAD разрешены для эксплуатации в странах Западной Европы и США и отлично справляются с российскими условиями.

Диски SKAD разрабатывают профессиональные дизайнеры и технологи. Испытания начинаются еще до отлива первого колеса – специалисты создают модель диска и подвергают ее искусственным тестам. Опытная партия колес проходит схожие испытания, но уже в реальности. Только после этого запускается серийное производство. Это позволяет нам гарантировать безопасность эксплуатации нашей продукции в любых, даже самых экстремальных, условиях. Именно поэтому каждое колесо имеет индивидуальный сертификат качества.

В производстве компания использует уникальный сплав. Идеальное соотношение прочности и веса выгодно выделяют SKAD среди других производителей. SKAD постоянно контролируем состав сплава с точностью до промилле. Производство оснащено высокоточными роботизированными комплексами механической обработки. В покрытии компания

использует только лучшие компоненты и покрасочные системы. Весь процесс автоматизирован, что исключает вероятность даже малейшей ошибки.

SKAD стремится соответствовать современным тенденциям и отвечать запросам клиентов. Поэтому с компанией стремятся сотрудничать крупнейшие автопроизводители – Mitsubishi, Peugeot и другие. В скором времени начнутся поставки дисков и на конвейеры Volkswagen, Renault-Nissan. SKAD обладает особым статусом в отношениях с автоконцерном FORD - является приоритетным поставщиком и имеет сертификат «Q1».

Современное производство SKAD минимизирует воздействие на окружающую среду. На заводе функционирует новейшая система фильтрации. Мы используем только экологичное сырье.



### СКАД

Завод по производству литых дисков SKAD был основан в 2002 году в Сибирском городе Дивногорске Красноярского края. Первый диск был отлит в 2004 году. С тех пор компания пережила серию качественных и прогрессивных изменений.

Уже в 2005 году завод был сертифицирован в соответствии со спектром стандартов ISO. Такое радикальное развитие обрело предприятие на успех – уже в 2008-ом году SKAD был признан приоритетным поставщиком Ford Motor Company и получил сертификат Q1. В скором времени SKAD начнет изготовление дисков и для другого крупного автоконцерна - Volkswagen.

Чуть позже, в 2012 году, компания вышла на международный уровень. Колоссальные производственные мощности порядка 2 миллионов колес в год позволили обеспечить качественной современной продукцией не только отечественного потребителя, но и Европейских партнеров!

По сей день компания SKAD развивается, ориентируясь на оптимизацию бизнес-процессов. Это позволяет сделать работу эффективной и четкой. SKAD сотрудничает только с передовыми поставщиками и разработчиками, развивает логистику и совершенствует систему менеджмента B2B и B2C отношений.

# 3.1 СОТРУДНИЧЕСТВО НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

## КАРТА ДИЛЕРСКОЙ СЕТИ



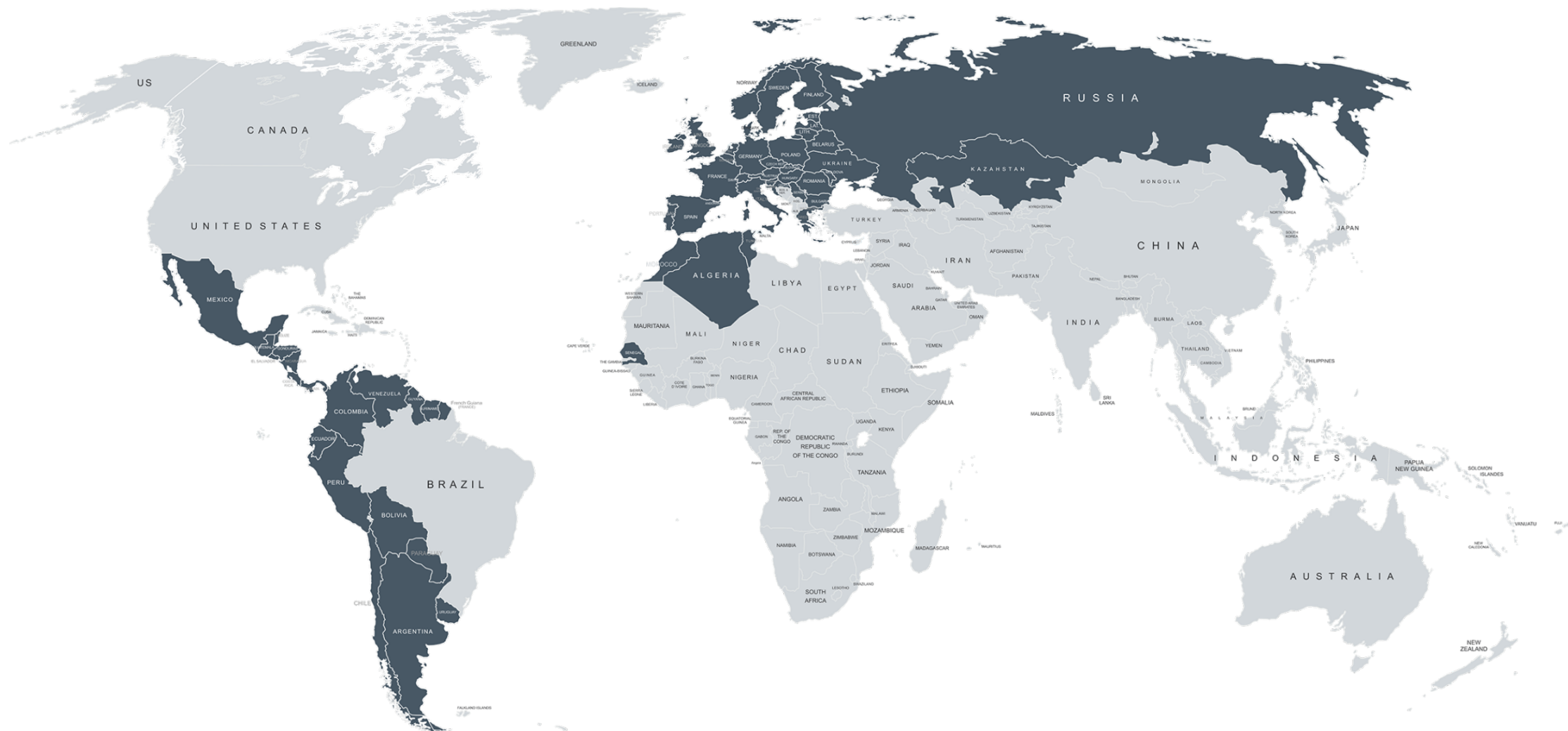


## 3.2 СОТРУДНИЧЕСТВО НА ГЛОБАЛЬНОМ РЫНКЕ

ООО «ЛМЗ «СКАД» – единственный завод в России, владеющий технологией термической обработки колес, что дает ему возможность сотрудничать с мировыми

автопроизводителями такими как: Ford, Volkswagen, Mitsubishi, Renault-Nissan, Peugeot-Citroen и другими. Кроме этого, колеса, предназначенные для экспорта в

Европу, имеют сертификат КВА, разрешающий эксплуатацию колес в странах Западной Европы и США.



### 3.3 ЛАНДШАФТ ПРОЦЕССОВ ЛМЗ «СКАД»





### 3.4 ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ЛМЗ «СКАД»



## 3.5 ПЛАВИЛЬНО-ЛИТЕЙНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Плавильно-литейное отделение включает в себя:

- 4 печи ИАТ 2,5 производительностью – 1 т. Расплава в час, мощностью 1000 кВт.
- Миксер – накопитель емкостью 5т и мощностью 120 кВт.
- Установка внепечного рафинирования производство компании FOSECO «FDU Mark10».
- Рафинирующая установка с автоматическим управлением и контролем параметров типа «PAL 240». Позволяет производить очистку расплава инертным газом от водорода и оксидных включений. Оборудована системой защиты от ошибок. Отсутствие человеческого фактора позволяет получать расплав высокого качества с заданными параметрами.
- Спектрометры «SPECTROMAX» и QSN750 Германия. Контроль химического состава осуществляется с каждой

заливки. Только при соответствии х/с требованиям НД разрешается заливка в литейные машины. Требования к содержанию примесей в расплаве более жесткие, чем в стандарте.

- 14 литейных машин под низким давлением для литья в пресс-форму производства «GIMA» Германия (10 шт.), «Borlli» Италия (4 шт.).

- 2 линии рентгеноскопического контроля. Установка «BOSELLO» Италия, автоматическая установка WRE THUNDER 3 «BOSELLO High technology» Италия, оснащенная автоматической системой идентификации колес (AWI Lab) и автоматической системой распознавания дефектов.

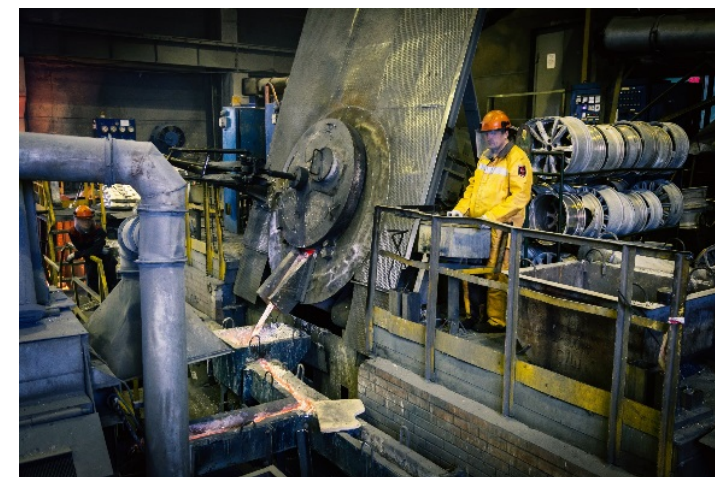
- Для высверловки литника используются установки типа SILVESTRINI Италия, станках 2С-132, а также пресс для автоматического удаления литника Италия.

### МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

1.Снижение времени замены пресс-форм за счет распределения загрузки между операторами.

2.Повышение качества литой заготовки и производительности печей ИАТ 2,5 за счет вовлечения готового сплава AlSi7 Mg 0,3 и AlSi 11.

Повышение стойкости пресс-форм на литье за один запуск за счёт разработки новых схем окраски и подбора альтернативных антипригарных покрытий.





## 3.6 УЧАСТОК МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Для механической обработки колес используются 6 линий состоящие из автоматизированных токарных и сверлильных центрах IMT Италия с числовым программным управлением.

- CNC токарный вертикальный центр благодаря повышенной жесткости конструкции станка и высокой точности обработки обеспечивает высочайшее качество обрабатываемой поверхности. Для создания «зеркального» эффекта используется уникальный инструмент с монокристаллическим алмазом.

- Автоматизированная и роботизированная линия механической обработки, состоящая из 1 токарного станка, 1 сверлильного станка (IMT Intermato, Италия).

- Механическая обработка колес под «алмаз» используется: вертикальный токарный станок.

- Автоматическая гелиевая установка проверки герметичности производительностью 200 колес в час (VDN, Германия).

- Не менее 5% колес от каждой партии подвергается проверке величины дисбаланса и биения на установке Geodyna 6800 Германия.

- Установка полуавтоматического контроля осевого и радиального биения «Matchmarvid» производства фирмы «Remarvid» Южная Африка.

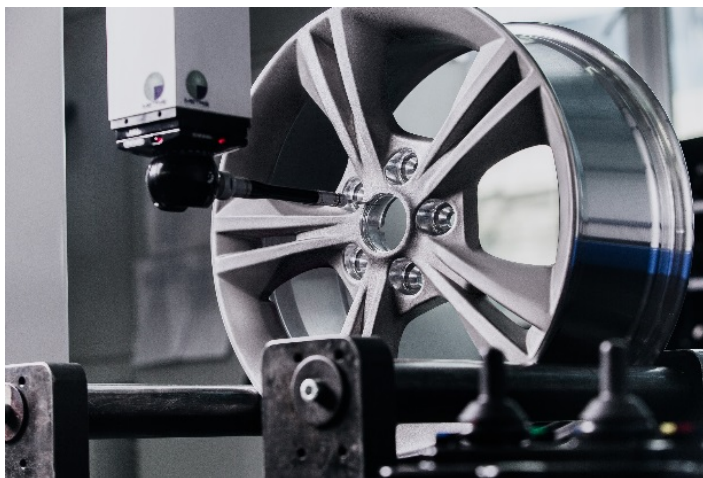
- Автоматическая установка контроля биения и дисбаланса колес производительностью 200 колес/час. Установка позволяет контролировать: диаметр, ширину, вылет, дисбаланс, радиальное и осевое биение колеса, а также наносить маркировку верхней и нижней точки 1-й гармоники.

### МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

1. Осуществить подбор альтернативных материалов (режущих инструментов, СОЖ) для механической обработки колес, с целью снижения времени цикла обработки колеса и уровня внутреннего брака.

2. Увеличение производительность за счет изменения схемы выполнения работ по замене оснастке на обрабатывающих линиях.

3. Расширение обрабатываемой номенклатуры колес обрабатываемых на автоматической линии IMT с целью повышения производительности.





## 3.7 УЧАСТОК ОКРАСКИ КОЛЕС

Линия покраски колес Eisenmann, производительностью – 300 колес/час. Полностью автоматизированный-роботизированный технологический процесс позволяет снизить до минимума влияние человеческого фактора и обеспечить высокую стабильность при окраске.

1. Окрасочные камеры спроектированы совместно с крупнейшими мировыми производителями краски Chemetall, Wagner.

2. Покрасочные камеры полностью изолированы от внешней среды с внутренним климат-контролем и избыточным давлением.

3. Оснащена роботами фирмы FANUC с максимальной оптимизацией энергопотребления и повышенной производительностью.

Специальная программа, позволяет программировать процесс окраски, задавать необходимые параметры на

всех стадиях процесса (концентрации, давления, скорость вращения и т.д.). Также данная программа отслеживает заданные параметры, поддерживает их, останавливает процесс при отклонениях, сообщает об отклонениях.

Оборудование новой автоматической линии окраски колес позволило применить самые последние разработки ведущих компаний мира в области подготовки колес. СКАД является одним из первых заводов в мире, где реализована последняя разработка фирмы Henkel, позволяющая значительно повысить коррозионную стойкость окрашенных колес.

Система аппликации фирмы WAGNER на сегодня единственная в России и одна из первых в мире, это последнее поколение высокоскоростных ротационных распылителей позволяющих с большой точностью производить окраску с различной толщиной слоя, нанесения производится в автоматическом режиме, что

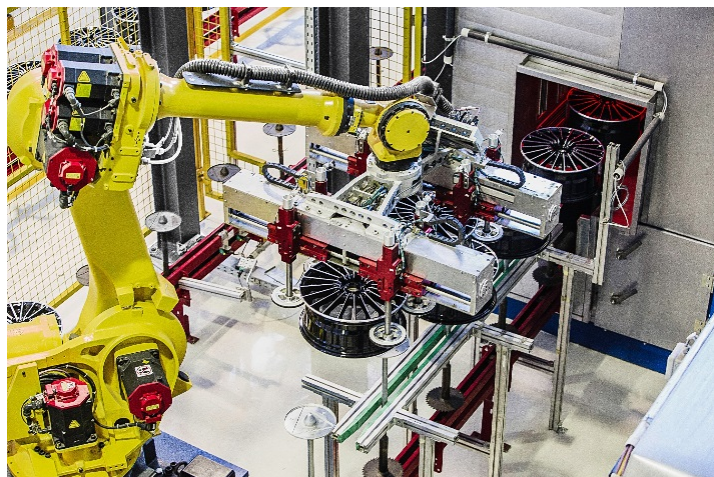
обеспечивает 100% повторяемость цвета и равномерность нанесения на всей поверхности колеса.

### МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Внедрение улучшений исключающих попадание на поверхность колёс перед нанесением грунта и краски остатков алюминиевой стружки.

Снижение времени на плановые остановки через превентивное обслуживание, за счёт перераспределения загрузки операторов, а также перенос операций переналадки из внутренней во внешнюю.

снижение времени простоев оборудования за счёт внедрения диагностики работы узлов линии покраски.



## 3.8 ЭТАПЫ ПРОИЗВОДСТВА ДИСКОВ

Технология производства легкосплавных колесных дисков включает в себя следующие этапы:

- конструирование;
- разработка пресс-формы;
- отливка;
- мех. обработка;
- окрашивание.

Такой порядок процессов является традиционным в производстве дисков путем литья под низким давлением.

СКАД разрабатывает инновационные методы производства легкосплавных дисков, что позволяет продукции поставляться на международные рынки.

### Конструирование

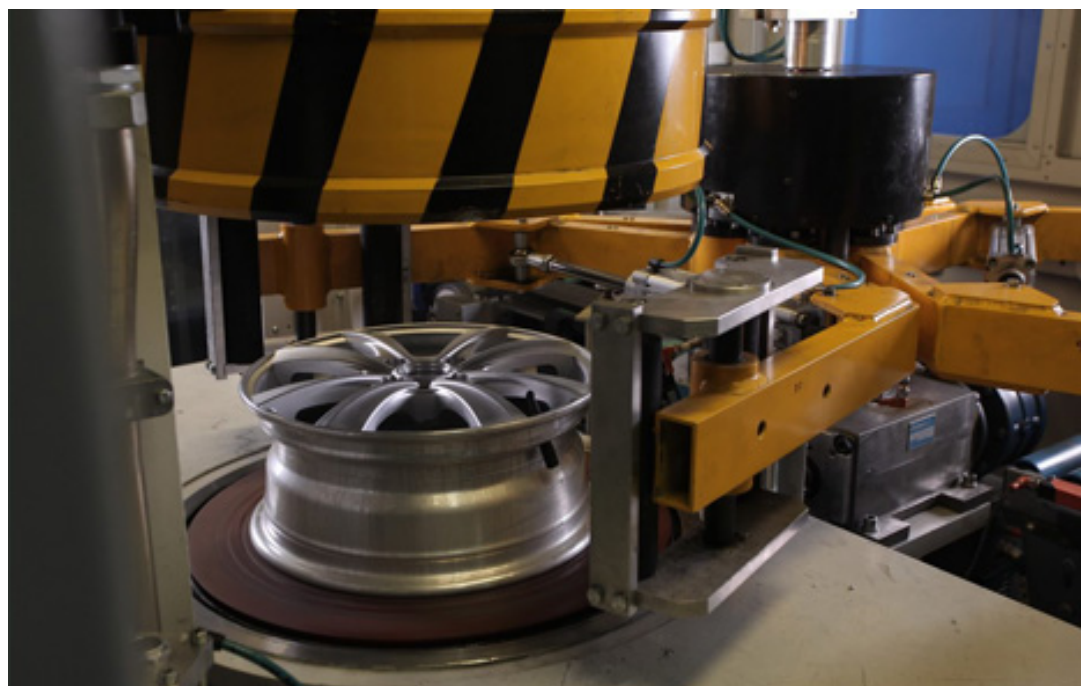
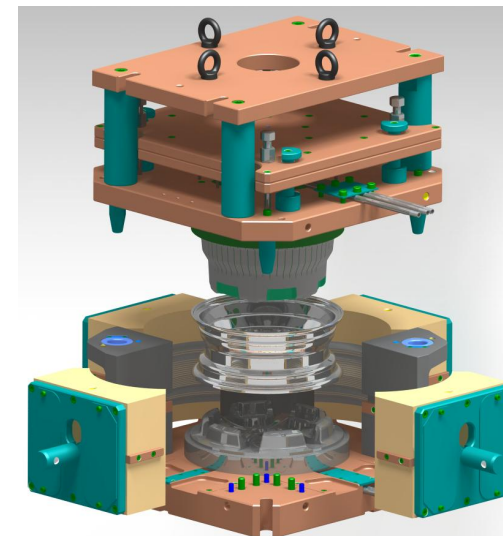
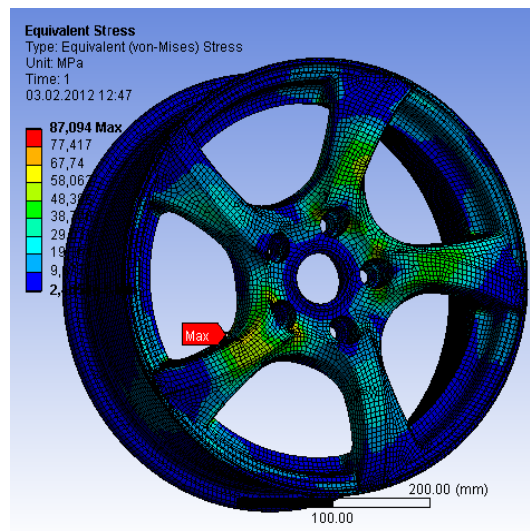
Производство новых моделей дисков начинается с конструирования. На этом этапе мы используем программы 3д моделирования и анализируем новую конструкцию.

Это позволяет:

- создавать уникальные дизайны;
- проводить конструирование с учетом испытаний на прочность;
- получать идеальное соотношение массы и прочности.

### Разработка пресс-формы

СКАД работает по системе полного цикла производства, то есть наши пресс-формы разрабатываются и производятся на нашей производственной площадке. Перед производством каждая пресс-форма прорабатывается в виде 3д модели.





## Отливка

Следующий технологический этап начинается после того, как изготовлена пресс-форма.

Сначала изготавливается уникальный сплав, который отличается от аналогичных сплавов для колес сопротивлением, твердостью и легкостью. Только такой сплав дает колесу ведущие характеристики.

Состав нашего сплава контролируется и выверяется.



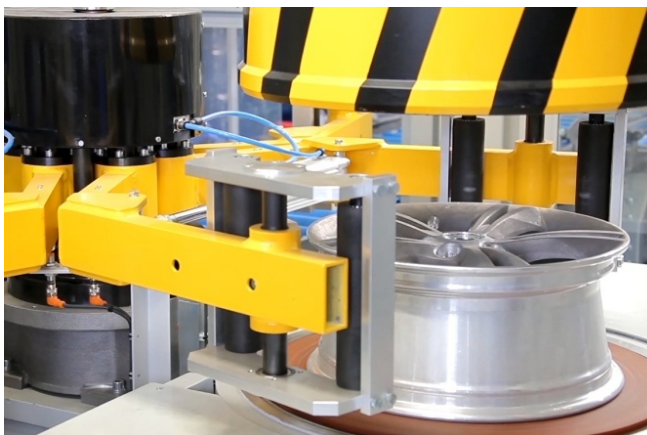
Готовый сплав подается в раздаточную печь литейной машины и наполняет пресс-форму жидким алюминием под низким давлением.

Процесс полностью автоматизирован. Управляющий модуль литейной машины обеспечивает точную кристаллизацию отливок.

## Контроль качества

После отливки, колесо проходит рентген-контроль.

Наше оборудование позволяет автоматически определять качество каждого колеса.



Каждое колесо проходит следующие этапы проверки качества:

- химический и спектральный анализ сплава;
- рентген-контроль для распознавания скрытых дефектов;
- определение механических свойств (испытание на изгиб при кручении, испытание на износ и дисбаланс, испытание на удар под 13-30-90 градусов и другие);
- испытание на герметичность;
- контроль геометрии;
- испытание на антикоррозионное качество покрытия колес;
- анализ микро и макроструктуры.

## Термообработка

Современная линия термообработки производства EISENMANN производит автоматизированную термообработку колес диаметром от 13 до 22 дюймов.

## Механическая обработка

На стадии механической обработки колесо приобретает свои параметры применимости - LZ, PCD, ET, DIA.

Оборудование для механической обработки является автоматическим и роботизированным. Точность данной обработки позволяет достигнуть идеального баланса и предотвращает износ колес.

## Покраска

Следующий этап обработки – покраска. Наш завод оборудован инновационной роботизированной линией покраски производства EISENMANN.

Высокоточная и высокотехнологичная процедура окраски гарантирует идеальное покрытие и придает равномерное и быстрое окрашивание

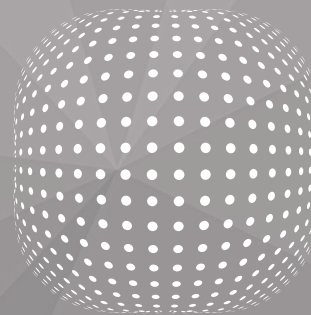
Мы используем только лучшие компоненты покрытия от ведущих мировых производителей. Это позволяет нам производить колеса с наилучшим качеством покрытия на Российском рынке.





**Желаем удачи в решении кейса!**

## **ЗАДАНИЕ**



**ПРОФЕССИОНАЛЫ  
БУДУЩЕГО**

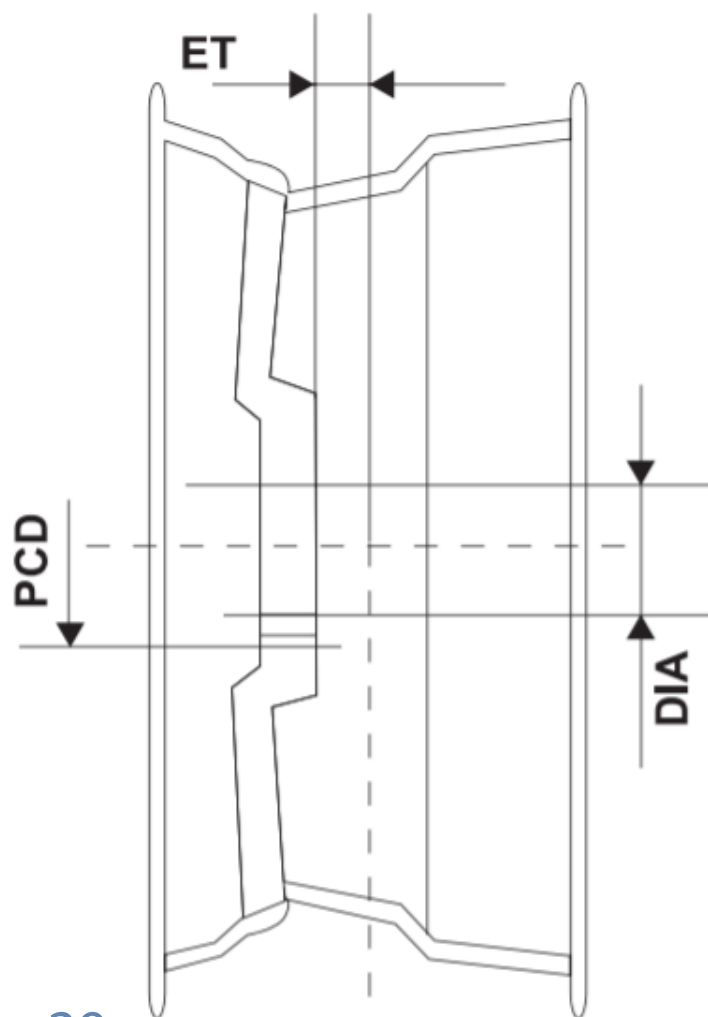
кейсовое движение красноярского края

- 1. Проанализируйте методы и принципы бережливого производства.**
- 2. Определите перспективные направления развития системы бережливого производства на ООО «ЛМЗ «СКАД».**
- 3. Проанализируйте требования к колесным дискам потенциальных потребителей.**
- 4. Предложите мероприятия по модернизации производства колесных дисков с целью выхода на новые рынки.**

ПАСПОРТ.  
ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ  
КОЛЕСО ИЗ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА ДЛЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

## Пример обозначения колеса

**5,5Jx13H2 PCD98 ET35**



**5,5** - ширина обода в дюймах (139,7 мм).

**J** – форма профиля обода по международной системе стандартизации.

**13** - посадочный диаметр обода под шину в дюймах (330,2 мм).

**H** – круглая форма буртика для бескамерной шины,

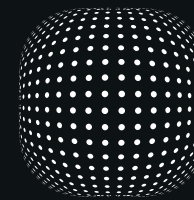
**2** – количество буртиков (хампов).

**PCD** – диаметр центров крепежных отверстий (98 мм).

**ET35** – вылет колеса (расстояние привалочной плоскости колеса до оси симметрии – 35 мм).

**Fb500** – максимальная статическая нагрузка (500 кг).





ПРОФЕССИОНАЛЫ  
БУДУЩЕГО

кейсовое движение красоярского края



**SKAD.**  
LIGHT ALLOY  
WHEELS

**SKAD** – это динамично развивающееся  
предприятие



профессионалы-будущего.рф

**МЕНЯЙ**  
.....  
**БУДУЩЕЕ**  
.....  
**СЕГОДНЯ**