

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт финансов, экономики и управления
(наименование института полностью)

27.03.02 Управление качеством
(код и наименование направления подготовки, специальности)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка мероприятия по совершенствованию процесса переналадки оборудования Engel-2000 (на примере АО «Форесия Интериор Тольятти»)

Студент

М.А. Козлов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Доктор экономических наук М.О. Искосков

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

канд. фил. наук. Н.В. Андрюхина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2022

Аннотация

Бакалаврскую работу выполнил Козлов М.А.

Тема работы: Разработка мероприятия по совершенствованию процесса переналадки оборудования Engel-2000 (на примере АО «Форесия Интериор Тольятти»).

Руководитель – доктор экономических наук М.О. Искосков.

Цель исследования – анализ текущих видов потерь АО «Форесия Интериор Тольятти» и разработка мероприятий по их сокращению при использовании методов и принципов «Бережливого производства».

Объект исследования – АО «Форесия Интериор Тольятти». Предприятие производит широкий список комплектующих, применяя технологию литья пластмассы под давлением.

Предмет исследования – теоретические и методические вопросы повышения эффективности деятельности предприятий на основе методов «Бережливого производства».

Краткие выводы по бакалаврской работе: в работе были рассмотрены теоретические аспекты потерь на предприятии и способы их сокращения на основе методов «Бережливого производства». Потребность предприятия в постоянном переходе от производства одного вида продукции к другому требовала анализа и оптимизации существующего стандарта переналадки. В результате была проведена процедура SMED.

Данная бакалаврская работа несёт в себе практическую значимость, так как рассматривает не только теоретические аспекты темы, но и предлагает практические мероприятия для реализации и получения экономического эффекта.

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, 3-х разделов, заключения, списка литературы и приложений.

Abstract

Bachelor's work was carried out by Kozlov M.A.

Supervisor - Doctor of Economics M.O. Iskoskov.

The title of the graduation work is Development of measures to improve the process of changeover of Engel-2000 equipment (on the example of JSC "Faurecia Interior Togliatti").

The graduation work consists of an introduction, 3 sections, conclusion, list of references and appendices. The total volume of the work is 83 pages of typewritten text.

The aim of the work is to give some information about analysis of current types of losses of JSC "Faurecia Interior Togliatti" and development of measures for their reduction by using methods and principles of «Lean Production».

The object of the graduation work is JSC "Faurecia Interior Togliatti". The company produces a wide list of components, using plastic injection molding technology.

The subject of the graduation work is theoretical and methodological issues of increasing the efficiency of enterprises on the basis of «Lean production» methods.

Brief conclusions on the bachelor's work: the theoretical aspects of losses at the enterprise and methods of their reduction on the basis of «Lean production» methods were considered in the work. The enterprise's need for a constant transition from the production of one type of product to another required analysis and optimization of the existing standard of changeover. As a result, the SMED procedure was carried out.

This bachelor's work has practical importance as it considers not only theoretical aspects of the topic, but also offers practical measures for implementation and obtaining economic effect.

Содержание

Введение.....	6
1 Теоретические аспекты принципов и методов сокращения потерь на предприятии.....	8
1.1 Виды потерь на предприятии.....	8
1.2 Методы, принципы и инструменты сокращения потерь на предприятии.....	13
2 Анализ деятельности предприятия на примере «Форесия Интериор Тольятти»	31
2.1 Организационно-экономическая характеристика предприятия.....	31
2.2 Анализ потерь на предприятии на примере АО «Форесия Интериор Тольятти»	37
3 Внедрение инструментов и методов для сокращения потерь на предприятии	43
3.1 Разработка мероприятий по сокращению потерь.....	43
3.2 Экономическая оценка предложенных мероприятий	50
Заключение	54
Список используемой литературы	56
Приложение А Организационная структура предприятия АО «Форесия Интериор Тольятти»	59
Приложение Б Замеры времени переналадки ТПА №40 по операциям	60
Приложение В Время и перемещение первого наладчика	64
Приложение Г Время и перемещение второго наладчика.....	65
Приложение Д Текущее перемещение наладчика при обходе ТПА	66
Приложение Е Перевод внутренних операций первого наладчика во внешние	67
Приложение Ж Перевод внутренних операций второго наладчика во внешние	68
Приложение И Путь наладчика при обходе ТПА после улучшения.....	69

Приложение К График параллельного хода операций переналадки.....	70
Приложение Л Схема ТПА после оптимизации внешних операций.....	71
Приложение М Операции первого наладчика после оптимизации	72
Приложение Н Операции второго наладчика после оптимизации	73
Приложение П Обновленный стандарт переналадки.....	74
Приложение Р Этапы SMED с результатами.....	82

Введение

На сегодняшний день данная работа представляет высокую актуальность, поскольку в современных условиях компании вынуждены перманентно бороться за доли рынка сбыта своей продукции. В силу этих условий организации стремятся удовлетворять и превосходить потребности своих потребителей, путём улучшения качества предоставляемых товаров и услуг. Завоевание доли рынка позволяет увеличивать положительный экономический эффект результата деятельности организации, однако этого не всегда достаточно, поэтому чтобы добиться поставленных целей в годовых планах, поэтому требуется не только наращивать объем производства и улучшать качество продукции, но также проводить идентификацию резервов для улучшений и сокращать имеющиеся потери на предприятии.

Рано или поздно производственные компании приходят к выводу, что добиваться значительного расширения доли рынка сбыта и улучшения качества выпускаемой продукции может быть дороже, чем оптимизировать имеющиеся необязательные потери. Тогда они обращаются к концепции «Бережливому производству».

«Бережливое производство» или «Lean Production» – концепция управления предприятием, основная цель которой – искоренить потери всех видов и вовлечь в процесс оптимизации каждого сотрудника. Данный термин стал известен на весь мир благодаря японской компании «Toyota», которая в силу глубочайшего экономического краха Японии в послевоенные годы была вынуждена пересмотреть подход к производству товаров. Поскольку компания не могла себе позволить суммы инвестиций сравнимые с американскими конкурентами, было принято решение полностью изменить подход к менеджменту, а в последствии изменить мышление производственных организаций всего мира.

Концепция «Бережливого производства» направлена на борьбу предприятия с 8 видами потерь:

- потери из-за перепроизводства;
- потери времени из-за ожидания;
- потери при ненужной транспортировке;
- потери из-за лишних этапов обработки;
- потери из-за лишних запасов;
- потери из-за ненужных перемещений;
- потери из-за выпуска дефектной продукции;
- неиспользование потенциала сотрудников.

Каждый вид потерь на предприятии можно идентифицировать или сократить с помощью того или иного инструмента Lean Production.

Объектом исследования бакалаврской работы является производственная система нового завода французской компании «Faurecia». Основной вид деятельности этого предприятия является изготовление пластмассовых автокомпонентов для своих потребителей в лице Renault, GM, Avtovaz и других автопроизводителей.

Целью работы является разработка и практическое применение рекомендаций по сокращению потерь предприятия при помощи инструментов «Бережливого производства».

Источниками информации для написания работы стали научные работы специалистов исследуемых вопросов, зарубежная профессиональная литература, находящаяся в свободном доступе в сети Интернет и другие источники.

Данная работа представляет собой применение теоретической части на практике и имеет экономический эффект для производства.

1 Теоретические аспекты принципов и методов сокращения потерь на предприятии

1.1 Виды потерь на предприятии

Потери на любом предприятии как производящем продукцию, так и оказывающем услуги являются неотъемлемой частью рабочего процесса и требуют минимизации или полного устранения. Потери классифицируются на 8 видов.

Перепроизводство. Первым, наиболее часто встречающимся и вредным видом потерь является перепроизводство. Оно представляет собой изготовление такого количества продукции, которое компания не сможет реализовать в ближайшей перспективе целиком, так как у клиентов отсутствует потребность в таком количестве товара. Существование такого рода потерь на предприятии тянет за собой следующие несколько видов: ожидание, транспортировка, излишние запасы и др.

Перепроизводство появляется на предприятии по разным причинам. В первую очередь, данная работа напрямую связана с грамотной работой отдела планирования производства. Именно здесь определяются сроки как изготовления, так и отгрузки готовой продукции.

Отсутствие возможности из-за сложной конструкции оборудования или нежелания управляющих лиц производить большое количество переналадок за определенный временной период приводит к ситуации, когда машина «нарабатывает» необходимый запас одного отдельного наименования товара, чтобы в будущем поставить его клиенту со склада.

Также стоит отметить ещё одну причину – нестабильное качество продукции. Если компания не уверена в том, что в любой момент времени её оборудование или персонал способны производить качественный товар, то она стремится минимизировать риски недопоставки и произвести запас. Перечисленные пункты выше находятся в рамках внутренней среды организации, что означает наличие возможности идентифицировать,

контролировать и сокращать причины перепроизводства до его полного исчезновения. К причинам из внешней среды могут относиться недобросовестные поставщики, задерживающие поставку необходимых материалов.

Последствия таких потерь выражаются в расходах на содержание дополнительных площадей под склад, и как следствие, на заработную плату дополнительного персонала. Готовая, но не отгруженная продукция замедляет оборот средств, а, следовательно, не позволяет осуществлять закупку новых материалов или реинвестировать.

Лишние движения сотрудников. Такой вид потерь относится к нерациональному исполнению поставленной персоналу работы. Каждое движение рабочего в процессе изготовления продукции должно превращаться в её добавочную стоимость. Заинтересованность и инициатива в таких потерях должна исходить, в первую очередь, от самих сотрудников, задействованных в процессе, поскольку речь идёт об их удобстве и эргономике. Выгода руководства в данном вопросе проявляется в сокращении времени на обработку единицы продукции, что увеличивает эффективность каждой рабочей единицы и позволяет ей за тот же временной период производить большое количество изделий.

Появление излишних перемещений рабочих или нерациональной последовательностью выполнения ими операции объясняется либо недостаточно проработанной инструкцией на конкретной рабочей станции, либо полным её отсутствием. Неорганизованность рабочего места (беспорядочное расположение необходимых инструментов для операции, лишние предметы, остатки материала по завершению предыдущих работ), нерациональная планировка рабочей зоны – всё это в последствии уменьшает производительность труда, ведёт к утомляемости и эмоциональному перенапряжению, что сказывается на удовлетворенности людей от рабочего процесса.

Ожидание. При ситуации, когда персонал и оборудование находятся без работы, добавленная стоимость не создается – это третий вид потерь под названием «Ожидание». Он считается самым «безобидным», однако от этого не перестает быть потерей. Максимальное использование потенциала имеющихся ресурсов является одной из целей практически каждой организации. Следовательно, допущение ситуации, при которой купленное оборудование или принятый персонал не загружены задачами, не способствует достижению целей компании. Производить полную загрузку всех имеющихся человеческих и технических ресурсов в течение длительного периода времени проблематично, как минимум каждое оборудование когда-то сломается, а сотрудники не застрахованы от несчастных случаев. Однако стремление к сокращению необязательного ожидания рабочим автоматической машины или ожидание окончания операции предыдущего рабочего на производственной линии способно значительно увеличить эффективность всего производства в целом.

Причины, приводящие к такому роду потерь разнообразны:

- проблемы при поставке сырья и материалов;
- ожидание человеком окончания работы автоматического оборудования;
- несбалансированность работы персонала;
- поломка оборудования;
- ожидание решения руководства в случае уникальной ситуации.

Если от случайных проблем поставщика организация не может застраховаться, то сбалансировать нагрузку оператора и откорректировать такт производства таким образом, чтобы исключить ожидание рабочим машину или выполнение прошлой операции – вполне осуществимая задача при грамотном управлении и использовании определенных инструментов.

Излишняя транспортировка. Транспортировка материалов или продукции – бизнес-процесс, без которого трудно представить масштабное производство. Данный вид потерь обусловлен большими расстояниями между

участками цеха и их непродуманной с точки зрения затрат на перемещение планировкой. Каждая минута передвижения погрузчика или конвейерной ленты – это затраты на электричество, горючее и их последующее техническое обслуживание. Избавиться полностью от транспортировки невозможно, но зачастую предприятия имеют значительные резервы для оптимизации в этом вопросе, поэтому стараются минимизировать потери при перевозке грузов путем определения и изменения расположения взаимозависимых участков.

Излишние запасы. Как было упомянуто выше, перепроизводство не только отрицательно отражается на всём производстве в целом, но и провоцирует появление следующих видов потерь, таких как излишние запасы. В данной потере некоторые организации видят «спасательную подушку» на случай негативно развивающихся событий, при которых вероятно недопоставка готовой продукции. Нивелировать неуверенность в качестве своей продукции или в успешном планировании производства по средству наработки больших запасов - выбор организации, при котором не решаются проблемы:

- изменение ликвидности продукции;
- расходы на содержание дополнительного персонала;
- расходы на содержание дополнительных складских площадей;
- создание завалов и беспорядка в связи с большим количеством запасов;
- замедление скорости оборота денежных средств.

Избыточная обработка. Данный вид представляет собой процесс изменения качества изделия до уровня, который не требуется заказчику и за который он не готов платить. Избыточная обработка не создает ценности, зачастую она может выступать только в качестве морального удовлетворения от качества своего товара для самой компании – производителя, но никак не для клиента. В том числе, к таким потерям относят доработку изделий, которые были произведены не полностью на прошлых операциях. Чтобы сократить процент брака изготавливаемых изделий на предприятиях

организуются зоны дополнительной обработки, в которых происходит корректировка качества не допущенной до отгрузки продукции.

Причин, приводящих к организации мероприятий по избыточной обработке, может быть действительно много. Во-первых, при изготовлении любой продукции необходимо досконально понимать все потребности клиента. Частичное понимание требований заказчика может повлечь за собой поставку как некачественного товара, так и товара чрезмерно высокого качества, которое невыгодно производителю, поскольку клиент не готов переплачивать. Во-вторых, если все требования известны и утверждены, они должны быть отражены в стандарте операции. Без стандарта исключить лишние действия персонала в условиях неопределённости требований к продукту – невозможно. Третья причина связана с качеством оборудования, сырья и инструментов операций, предшествующих дополнительной обработке. С точки зрения экономии, такие причины должны устраняться одними из первых, поскольку организация рабочей зоны, выделение инструментов, дополнительного оборудования и трудоустройство персонала на обработку – это расходы, которые в долгосрочной перспективе значительно перерастут ту сумму средств, которую организация могла выделить на ремонт неисправного оборудования, инструментов или повышение квалификации персонала предшествующих операций.

Брак. Вид потерь, который встречается на каждом предприятии, вне зависимости от степени технологической оснащённости и культуры производства – брак. Действительно, с этим видом потерь сталкивается каждое предприятие в мире на протяжении всего существования термина «производство». Сокращение процента брака одна из основных задач всех руководителей, поскольку при анализе расходов, становится понятно, что бракованная продукция являет собой не только неэффективно потраченное сырьё и материалы, но и расходы, направленные на трудоустройство дополнительного персонала для контроля качества и переделки (годной для этого процесса продукции), расходы на организацию места и покупки

необходимых инструментов для доработки, а также расходы на хранение и утилизацию бракованных изделий. При высоком проценте брака растёт вероятность перепроизводства из-за потенциального риска нарушения сроков поставки, что впоследствии превращается в лавинообразный спектр проблем и потерь на предприятии.

Неиспользованный потенциал сотрудников. Заключительный вид потерь связан с человеческими ресурсами – неиспользованный человеческий потенциал. Относительно недавно в мире менеджмента изменили взгляд на ключевой капитал компании. Если раньше считалось, что основной ценностью является совокупность оборудования, производственных площадей и технологий, то сейчас – это сотрудники. Исходя из этого обстоятельства, можно сделать вывод, что упущение возможности раскрыть потенциал каждого сотрудника – это аналогичная потеря тем, что описывались выше. Каждый сотрудник уникален, он имеет отличительные способности, обладает массой своеобразных оригинальных идей и взглядов на одни и те же бизнес-процессы. Ключевая задача любого руководителя раскрыть потенциал своих подчиненных и предоставить им возможность использовать его на максимум, что, определённо, увеличит эффективность деятельности как конкретного сотрудника, так и организации в целом.

Методы, принципы и инструменты сокращения потерь на предприятии

«Бережливое производство» – это всемирно известная концепция управления, направленная на сокращение внутренних потерь предприятия. Она опирается на конкретные принципы.

Определение ценности для потребителя. Рынок состоит из двух переменных – тех, кто продает и тех, кто покупает. Главная цель бизнеса – получить прибыль. Но для этого необходимо удовлетворить известные или скрытые потребности потребителей. Поэтому стоит определить ценность своей продукции или услуг для потенциальных клиентов – то за что они

готовы вступать в денежные отношения. Это начальный принцип, на котором строится вся деятельность организации и придаёт её существованию смысл. Соответственно, подход к определению потребностей рынка обязан быть предельно серьезным и тщательным, а в случае со скрытыми желаниями клиентов – смелым. На сегодняшний день, благодаря многочисленным методам, таким как интервью, опросу целевой аудитории, анализу конкурентов, определить ценность продукции для клиента становится посильной задачей.

Формирование и визуализация потока создания ценности. На данном этапе организации уже известно за какое качество потребитель готов отдавать деньги, поэтому возникает необходимость выстраивания процесса производства товара. Во время этого процесса важно понимать и разделять действия, которые входят в добавочную стоимость и которые относятся на два рода потерь:

- обязательные, но которые можно сократить до минимума;
- абсолютно ненужные, от которых следует полностью уходить.

При правильном построении потока создания ценности компания способна произвести товар, соответствующий запросам потребителя, при этом снизить затраты на его производство, избегая потерь. Чтобы оптимизировать работы и выявить лишние действия стоит детально расписать алгоритм операций от момента получения заявки от потребителя до доставки готовой продукции.

Построение непрерывного потока создания ценности. Разработка бесперебойного механизма производства требует его основательной перенастройки: появления межфункциональных отделов, если таковых не было ранее, изменение течения основных процессов, корректировка вспомогательных процессов, балансировка трудовой нагрузки между операторами, обучение персонала для последующего универсального использования на разных операциях, что ведет к повышению гибкости производства.

«Вытягивание» потока. Целью системы, использующей подход «вытягивания», является максимальное уменьшение запасов и незавершенного производства. Данный подход подразумевает собой производство и отправку продукции точно в срок, то есть тогда, когда она нужна и строго в требуемом количестве. «Вытягивание» потока ориентируется на потребности клиентов, тем самым не допускает создание больших запасов, а как следствие рост затрат.

Стремление к совершенству. Предыдущие 4 этапа способствуют уменьшению потерь на предприятии, однако заключительный пятый по праву считается наиболее важным, так как именно он отвечает за изменение устоявшихся взглядов и формирование мышления с точки зрения «Бережливого производства». Всеобщего стремления к улучшению качества товара и оптимизации производственной системы можно добиться только воспитанием в сотрудниках ответственности за результат, желания помогать команде и развиваться вместе с ней каждый день.

С одной стороны, применение всех принципов «Бережливого производства» требует не малых усилий, занимает длительное время и оценивается внушительной суммой затрат, но с другой стороны, результат проведённых мероприятий улучшит финансовые показатели, а в перспективе позволит компании производить конкурентоспособный товар при гораздо меньших издержках относительно конкурентов.

Лишь одна философия и принципы «Бережливого производства» без конкретных мероприятий по оптимизации производства не смогут принести ощутимых результатов. Рассмотрим наиболее известные методы и инструменты Lean Production.

Один из самых применяемых методов в мировой практике ведения бизнеса называется Кайдзен, что в переводе с японского означает «непрерывное совершенствование». Данный термин не был рожден в деловой среде, а был заимствован из японской культуры, в которой обозначал постоянное развитие как личности, так и трудовых процессов. Население

страны восходящего солнца применяет его в повседневности до сих пор, так как берут эту философию за основу жизни, что подтверждается, анализируя подход сотрудников японских компаний к своему делу.

В современном понимании Кайдзен – это система, способствующая постоянному улучшению всех элементов предприятия от оборудования до корпоративной культуры. Ключевым звеном системы становится персонал, так как именно от него зависит вся работа организации. Воспитание в своих сотрудниках кайдзен-мышления становится основной задачей руководителей и одновременно крайне эффективной инвестицией в будущее своего производства. Однако в процесс непрерывного совершенствования должны быть вовлечены без исключения все сотрудники компании от высших менеджеров до операторов. Как таковых конкретных действий по оптимизации процессов Кайдзен не предлагает, его задача состоит в том, чтобы вовлечь весь коллектив в процесс постоянных предложений по улучшению. Эти улучшения не предполагают собой масштабных перестроек цеха или резкую смену коренного уклада работы, напротив, зачастую это маленькие, в отдельности незаметные улучшения, которые поступают в большом количестве, благодаря чему приносят существенные результаты.

Система Кайдзен требует условий для реализации пяти её основных инструментов.

Командная работа. Слаженная коллективная работа помогает компании добиваться поставленных целей. Каждый сотрудник должен понимать свою значимость в команде, уважать всех её членов и руководствоваться интересами компании при принятии решений.

Персональная дисциплина. Мотивация как у отдельного сотрудника, так и у команды в целом имеет свойство пропадать, поэтому крайне важно день за днём соблюдать и повышать уровень самодисциплины во всех рабочих аспектах.

Моральное состояние. Поддержание мотивации и духа сотрудников - это фактор, влияющий на их персональную эффективность, которая

выливается в эффективность всей организации. По этой причине, необходимо заботиться о своем персонале по средству создания комфортных условий труда, системы поощрительных мероприятий, корпоративных преимуществ (например, скидка на продукцию компании), дружелюбных рабочих взаимоотношений и исключения агрессии, дискриминации и любых других видов ущемлений по различным признакам.

Кружки качества. Кружки качества – это круг собравшихся на добровольной основе сотрудников одного отдела или участка в среднем в количестве от 3 до 12 человек. Их собрание происходит приблизительно раз в неделю, на котором обсуждаются актуальные проблемы производства как производительность, качество и другие. В процессе обсуждений сотрудники демонстрируют свой нераскрытый потенциал, предлагая различные решения поставленных вопросов, которые в последствии применяют на практике. В основном кружки качества создаются в производственной среде.

Предложения по улучшению. Каким бы профессиональным и опытным не было бы руководство, оно никогда не сможет увидеть всех потерь, всех возможностей для оптимизации. Поэтому так важно предоставить каждому сотруднику вне зависимости от его должности возможность поделиться своей идеей по улучшению производства. Предлагать можно и нужно любые идеи, даже объективно не реализуемые, ведь при их анализе могут родиться альтернативные более приземлённые способы решения проблем. Частой практикой является объявление благодарности или финансовое поощрение авторов предложений, принесших наибольшую пользу предприятию.

Какое понятие шире – Кайдзен или «Бережливое производство»? Стоит уточнить, что к единому мнению специалисты до сих пор не пришли.

Кто-то считает, что Кайдзен – это один из методов «Бережливого производства». Кто-то – наоборот, что методы «Бережливого производства» — это составная часть философии Кайдзен, кайдзен-подхода. Однако эти теоретические тонкости никак не влияют на эффективность их внедрения.

Методы и инструменты оптимизации производства разнообразны и могут быть применены на всех этапах деятельности предприятия. Самый частый вопрос появляющийся в начале: с чего начать? Прочитируем слова отца японской промышленности, Масааки Имаи: «Оптимизация «Бережливого производства» должна начинаться с того, что у вас перед глазами. Пусть точкой входа в Кайдзен для вас станет то, что для вас ближе всего. Например, то, чем вы занимаетесь прямо сейчас. Другой подход – выбрать приоритетное направление – то, которое вы давно хотели оптимизировать. Ну, и иногда оптимизация – это вопрос выживания».

Из слов Масааки Имаи следует, что можно начать с любого участка или процесса. Если руководство выбирает обычное рабочее место среднестатистического оператора, то актуальным становится применение такого инструмента «Бережливого производства» как «5S». Система «5S» – это подход к организации рабочего пространства, целью которого становится сокращение потери времени при работе, улучшение эргономичности процесса, поддержание чистоты и экономия сил сотрудника. «5S» сокращение от «5 steps» (5 шагов). Рассмотрим каждый шаг подробнее.

Сортировка (в переводе от японского слова сэири) – разделение всех присутствующих на рабочем месте предметов на нужные и лишние для протекающего процесса работы. Большинство людей будь то руководитель или рабочий имеют пристрастия к складированию всех подряд вещей руководствуясь точкой зрения «когда-нибудь пригодится». Это в корни неверное мышление, которое проявляет себя в последующем загромождении рабочей площади, образовании беспорядка, потери времени при поиске необходимого инструмента и затруднении уборки. Проводить сортировку стоит по 3 критериям:

- нужные предметы (без чего невозможно вести рабочий процесс);
- ненужные предметы (лишние инструменты, личные вещи и другие предметы, оказавшиеся случайно на рабочем месте и не представляющие никакой пользы на данном месте);

— предметы с неопределенным статусом - вещи которые вызывают сомнение в своей необходимости и одновременно в удалении с рабочего места.

Все нужные предметы следует оставить, ненужные – выбросить, переместить на более подходящее место или передать ответственным за них лицам, а предметы с неопределенным статусом следует убрать на стеллаж с красными ярлыками. Красные ярлыки – это бирки, которые содержат информацию, когда данный предмет был складирован на стеллаж. По истечению 1 месяца следует принять решение по перемещению на склад или утилизации со стеллажа тех, которые так и не были использованы.

Соблюдение порядка (в переводе от японского слова сэитон) – организация наиболее рационального места хранения предметов, которые остались после сортировки в рабочей зоне. От удобства размещения инструмента или материала напрямую зависит время рабочего процесса, поэтому перед размещением необходимо тщательно проанализировать все движения сотрудника вплоть до малозаметных моментов, таких как степень наклона за предметом труда или выбор руки, которой он будет брать его. Каждый продуманный шаг сокращает необязательные потери времени и увеличивает эффективность труда.

Лучшим средством при организации хранения является визуализация. За одним и тем же местом могут работать разные люди, следовательно, порядок расположения предметов может претерпевать изменения раз за разом. Избежать подобной ситуации можно очень просто – около выбранного места подписать название предмета, который должен там находиться. Однако человеческая природа ленива, следовательно, человек может не прочесть надписи, поэтому еще более действенным способом будет использовать метод теней. Это интуитивно понятный метод, который заключается в изображении силуэтов предметов на их местах, что позволяет рабочему класть предмет в нужное место не задумываясь.

Содержание в чистоте (в переводе от японского слова сэисо) – соблюдение мер по поддержанию чистоты на рабочем месте. Производить бездефектную продукцию на грязных маслянистых столах, передвигаясь по скользкому из-за смазки полу, крайне проблематично и небезопасно с позиции охраны труда. Поэтому стоит воспитать привычку - проводить короткую, но ежедневную уборку. Помимо предания аккуратного вида, подобные мероприятия позволяют сократить число проблем, ведущих к потенциальной остановке рабочего процесса.

Стандартизация (в переводе от японского слова сэикэцу) – разработка мер по соблюдению предыдущих трех этапов. Сортировка, содержание в чистоте и соблюдение порядка будут иметь короткий жизненный цикл, если не контролировать их выполнение ежедневно. Для этого достаточно создать понятный всем сотрудникам чек лист с четкими критериями выполнения каждого этапа. Большую роль в ответственном выполнении стандарта сыграет понимание сотрудниками для чего он необходим и каковы последствия его несоблюдения.

Совершенствование (в переводе от японского слова сицукэ) – формирование привычки, воспитание привычки точного выполнения установленных правил, процедур и технологических операций. Означает то, чтобы выполнение установленных процедур превратилось в привычку.

Вышеперечисленные основополагающие принципы 5S должны применяться в представленной последовательности. Рабочая зона, отвечающая всем требованиям этого простого в исполнении инструмента, способна сократить временные потери, устранить беспорядок, сделать работу персонала более комфортной (что повысит его удовлетворенность от работы), а также позволит ему проникнуться философией Lean Production и начать совершенствовать производство осознанно.

Все пять мероприятий не ограничиваются применением только в цехе, с таким же успехом их внедряют в различных офисах, складских помещениях, личных домах и т.д.

На сегодняшний день гибкость производства играет важную роль в успехах предприятия. Возможность быстро проводить переналадку оборудования с выпуска одного вида продукции на другой имеет прямое влияние на стратегию выполнения планов завода и созданию запасов, которые лучше избегать или по крайней мере сокращать до минимума.

Ещё в 1915 году Генри Форд на своих фабриках пробовал различные методы сокращения времени наладки, однако они так и не стали востребованными, не столько из-за своей эффективности, сколько из-за тенденций того времени к наращиванию масштабов производства.

Спустя более чем пол века японская компания «Toyota» в рамках своей производственной системы создала эффективный инструмент, объясняющей как японцем удается сочетать высокое качество и низкие цены на свою продукцию.

SMED или Single Minute Exchange of Dies - это метод «Бережливого производства», направленный на сокращение времени процесса переналадки оборудования. Перед тем как использовать SMED предприятие должно выделить цели, которые оно преследует, внедряя данный инструмент. Приведём наиболее общие:

- снижения простоя оборудования;
- потребность в производстве небольшими партиями разных номенклатур;
- повышение гибкости в планировании для успешного реагирования на запросы клиентов;
- уменьшение запасов.

Любой процесс переналадки можно разделить на внутренние и внешние операции. Внутренние – это те мероприятия, которые выполняются уже при остановленном оборудовании, соответственно, внешние – те, которые можно осуществить еще при работающей машине. Самая главная цель SMED перевести все внутренние операции во внешние и оптимизировать их выполнение до максимума.

Шаги реализации SMED представляют собой логичную последовательность действий и требуют глубокого анализа со стороны сразу нескольких отделов, так как процесс переналадки многогранен. Поэтому чем больше будет количество участвующих лиц, тем выше вероятность обнаружения всех сокращаемых потерь, а, следовательно, и достижение желаемого результата.

Перед началом проведения процедуры SMED нужно провести выделение пилотной зоны. Частым случаем выступает желание руководства оптимизировать самый долгий из имеющихся процессов переналадки, но перед тем, как поддаться этому желанию, стоит проверить, скольким из нижеперечисленных критериев отвечает рассматриваемый процесс:

- длительность переналадки достаточно большая, чтобы найти потери, и не слишком растянутая, чтобы досконально исследовать процесс;
- переналадка выполняется ежедневно или несколько раз в неделю (увеличивает скорость наблюдения и анализа внедренных улучшений);
- переналадка имеет несколько вариаций проведения.

Частичное или полное соответствие приведенным критериям повышает шансы на получение заметного эффекта. Здесь же команда специалистов должна приступить к описанию всех операций, входящих в переналадку. Одним из наиболее удобных способов проведения данного этапа является съемка на видео. При этом необходимо снимать как наладчика, так и оборудование, с которым он взаимодействует. Если наладчиков два и более, то число операторов должны быть им пропорционально, чтобы не упустить важные моменты. Пока один из членов команды занимается съемкой видео и параллельно работает с секундомером, другие с разных позиций наблюдают за процессом и записывают операции, подробно описывая их содержание. По окончании съемки следует сверить записанные на видео операции, с теми, которые были замечены командой и указать для каждой из них длительность.

Первый шаг SMED заключается в разделении операций на внешние, внутренние, а также на те, которые необходимо сделать до запуска оборудования, во время остановки и те, которые после.

На втором шаге начинается ключевая часть работы – перевод внутренних операций во внешние. Все переналадки уникальны, так как машины различны и требуют индивидуального подхода. Поэтому для каждой сферы деятельности действуют свои ухищрения сокращения времени переналадки. Например, если говорить о производстве пластмассовых автокомпонентов, то команде специалистов следовало бы уделить внимание следующим идеям:

- все что теоретически возможно собрать, скорректировать и подготовить до запуска машины, обязано быть протестировано на практике;
- пресс-формы, которые требуют нагрева (в зависимости от особенности технологического процесса) могут быть нагреты на специальных установках, не входящих в модуль машины, так называемых станциях преднагрева, что поможет сократить время переналадки в некоторых ситуациях в разы, поскольку ожидания нагрева пресс-формы зачастую самый длительный этап переналадки.

Разумеется, некоторые решения, значительно сокращающие внутренние процессы могут потребовать инвестиций, однако по экономическому вопросу «оправдано или нет» принимать решение стоит после глубокого экономического анализа.

Третьим шагом команда продолжает оптимизировать внутренние процессы, которые уже нельзя трансформировать во внешние. Здесь можно прибегнуть к другим инструментам «Бережливого производства», например, к диаграмме спагетти, с ее помощью можно отследить и ликвидировать ненужные перемещения наладчика вокруг и внутри машины. Также логичным будет использование 5S в зоне рабочего, чтобы не терять секунды на поиски необходимого инструмента. Конечно же, инвестиции на этом этапе могут

сыграть основную роль – покупка более качественных и удобных инструментов, изменение конструкций оснастки, пресс-формы, приобретение дополнительных установок и т. д.

Следующий этап – сокращение времени на настройку. Целью этапа является сокращения простоя оборудования за счет минимизации времени необходимого на настройку точности после завершения внутренней переналадки.

Оптимизация внешних операций считается пятым шагом. Здесь предлагается команде подумать над похожими улучшениями, что и с внутренними операциями, но с разницей в том, что в данном случае имеет место быть налаживание смежных процессов, к примеру подвозу сырья, обслуживанию машины и др.

Заключительным шагом SMED выступает фиксация и стандартизация всех внесенных изменений и улучшений в процесс переналадки. Становится необходимым ознакомить всех сотрудников с новым алгоритмом действий, объяснить его объективные преимущества относительно прошлой версии.

Таким образом, процедура SMED способна принести большую пользу предприятию в виде сокращенных временных потерь и как следствие повышению гибкости производства. Данный инструмент при креативном подходе позволяет получить результат без инвестиций, однако он не даром считается самым затратным среди других, ведь основные проблемы эффективности и причины потерь связаны с оборудованием, следовательно, порой единственным выходом достигнуть намеченных целей – это прибегнуть к инвестициям.

В каждом процессе вне зависимости от рода деятельности компании возникают проблемы. Порой проблема очевидна и требует всего лишь решения её причины, однако ситуация заметно усложняется, если причина недостаточно понятна или является поверхностной. В таком случае прекрасным выходом будет прибегнуть к инструменту под названием «Пять

почему». Этот простой способ создать причинно-следственную связь и добраться до первопричины возникшей проблемы.

Использовать «Пять почему» следует согласно 4 этапам.

Определить проблему. Первый и важнейший шаг, поскольку неправильно поставленная или описанная проблема не позволит дойти до корневой причины.

Спросить «почему». Задавая вопрос необходимо важно помнить, что ответы должны основываться на фактах. Вопрос должен задаваться столько раз, сколько необходимо. В среднем достаточно пяти повторений.

Верификация. Каждый ответ должен быть проверен различными доступными способами перед тем как задавать следующий вопрос.

Связь с первопричиной. После получения корневой причины стоит сопоставить её с начальной проблемой с помощью логики и убедиться, что между ними можно употребить союз «поэтому».

Рока-уоке очередной известный инструмент «Бережливого производства», который создан для сокращения ошибок порождаемых человеческом фактором. Изобретатель методов Рока-уоке — японский инженер Сигео Синго (1909-1990), эксперт в области производства и один из создателей производственной системы Toyota. Сигео Синго разработал подход Zero Quality Control (ZQC), или Zero Defects (ноль дефектов).

Zero defects метод опирается на идею, что определенный контроль производственного процесса может быть настолько проработанным, что дефект не появится даже при условии допущения ошибки оборудованием или персоналом.

Основное внимание в этой концепции производственного контроля процессов уделяется не конечной проверке на соответствие требованиям готовой продукции, а предупреждению возникновения брака на каждом этапе производства. Вся ответственность за успешность проведения этих мероприятий ложится на сотрудников производства, которые должны быть заинтересованы в обеспечении качества продукции.

Инструмент Pokе-yоке зачастую прибегает к помощи высокотехнологичных решений, например, сенсоров, которые в свою очередь используются в двух направлениях. В первом их совокупность составляет систему контроля, которая останавливает машину при появлении фактов брака. Происходить это может самыми различными способами, но во всех случаях наблюдается основное преимущество данного подхода, заключающееся в отстранении человеческого фактора от решения. Во втором варианте использования сенсоров создается система предупреждения, которая лишь подсказывает сотруднику принять решение и остановить процесс по причине идентификации брака.

Все устройства, входящие в инструмент Pokа-yоке можно разделить на три уровня:

- производит обнаружение бракованной детали, но не блокирует ее по ходу процесса;
- не допускает бракованную деталь до следующего этапа обработки;
- конструкционно изделие построено так, что детали могут быть закреплены или собраны только одним определенным образом.

Рассматриваемый инструмент Lean Production, как и многие другие руководствуется принципами, в данном случае шестью принципами защиты от ошибок. Они будут представлены в последовательности по приоритетности.

Устранение. Пересмотр дизайна или конструкции изделия таким образом, чтобы исключить необходимость в деталях или операциях, в которых часто возникают проблемы с качеством.

Замещение. Замена стандартного, но трудно контролируемого процесса с точки зрения появления брака, на более надежный, чтобы полностью сократить непредсказуемое появление дефектов. В основном, на этом уровне происходит переход от ручной обработки изделий к роботизированным и автоматизированным комплексам.

Предупреждение. Основополагающую роль играют инженеры и технологи, отвечающие за конструирование продукта или выстраивание процесса таким образом, чтобы совершить ошибку было невозможно. Для этого специалисты прибегают к использованию симметрии в сборочных полуфабрикатах, уникальных портах и разъёмах для проводов и т. п.

Облегчение. Сокращение сложности протекания процесса сборки изделия при помощи различных методов, которые минимизируют риск ошибки оператора. К примеру, возможно использование средств визуальных элементов управления таких как подсвечивание тяжело заметных зон, маркировка и нанесение характеристик на изделие.

Обнаружение. Система контроля обнаруживает появившуюся ошибку до того момента, пока деталь не перешла на следующий этап сборки. С такой задачей довольно успешно справляются сенсорные устройства, которые благодаря лазерам могут идентифицировать ошибку, допущенную человеческим фактором.

Смягчение. Речь уже идет не о предупреждении ошибок, а о смягчении их последствий сразу при их появлении. На этом принципе работают предохранители электрических цепей при возникновении коротких замыканий.

Рока-уоке за свою многолетнюю историю существования многократно прошел проверку на предмет эффективности и целесообразности внедрения на производствах, специализирующихся на самой различной деятельности. Его применение на предприятиях актуально и по сей день. Для достижения поставленных целей перед внедрением инструмента «Бережливого производства» следует отталкиваться от опыта других предприятий и разработанных общих рекомендаций.

Как и любой проект Рока-уоке требует команды специалистов, способных, по мнению руководства, обеспечить необходимый спектр знаний и навыков для успешной адаптации инструмента на производстве.

Привлечение своих сотрудников для работы объективно более выгодное решение сразу в нескольких пониманиях.

Предприятие должно выделить проблемную зону, которая подвергнется оптимизации. Поэтому прежде всего необходимо систематизировать весь поток создания ценности, чтобы определить наиболее значимые слабые места. Как и поток ценности, процесс, подобранный для повышения стабильности работы, должен быть тщательно разобран и систематизирован по шагам. На данном этапе крайне своевременными считаются инструменты «5 Почему» и «Диаграмма Исикавы», поскольку они позволяют определить причинно-следственную связь и выяснить какой из процессов требует внедрения защиты от ошибок.

От сложности процесса будет зависеть сложность контролирующих устройств, а значит объем инвестиций. Возникают случаи, при которых логическое и творческое мышление находит способы защитить процесс от ошибок только из подручных средств. При ином раскладе событий, требуется привлечение высокотехнологичных устройств контроля.

Если руководству доступен выбор между предупреждающими и контролируемыми системами, то объективно более рациональным решением будет отдать предпочтение второму варианту, поскольку такие системы действуют обособленно от человеческого фактора.

Картирование потока создания ценности или VSM (Value Stream Mapping) – один из самых важных инструментов «Бережливого производства», с помощью которого предприятие может анализировать каждый процесс с первого и до последнего, логичность и обоснованность образовавшегося потока ценности, идентифицировать потери и на фоне полученных данных предпринимать мероприятия по улучшению.

Поток создания ценности – это алгоритм процессов, ведущий к созданию продукта или услуги, которые удовлетворят потребности клиента.

Картирование потока ценностей переносит на бумагу все информационные и материальные потоки, следующие с созданием ценности.

Данная схема представляет большую значимость для управления производством, поскольку дает возможность, в удобном формате наблюдать целостную картину процессов.

Картирование потока создания ценности включает в себя четыре этапа.

Документирование карты текущего состояния. Первым шагом является описание текущих процессов, ведущих к созданию одного определённого продукта. Требуется максимально детализированная информация, включающая все операции, количество необходимого на них времени, людей и объема информации.

Анализ потока производства. Здесь происходит разделение действий на добавляющие ценность продукту и нет. Большую значимость имеет степень понимания всех требований заказчика, так как исходя именно из этой информации предприятие может делать вывод о том, создает ли процесс ценность или является потерей.

Создание карты будущего состояния. После проведенного анализа становится возможным создать новую рациональную карту потока ценности с учетом всех необходимых действий и потерь.

Разработка плана улучшения. На этом последнем этапе приходит определение методов и инструментов перехода к будущему состоянию, постановка сроков, распределение ответственностей и задач.

Для сокращения вида потерь под названием «излишнее перемещение» довольно часто прибегают к еще одному инструменту «Бережливого производства» – диаграмме спагетти. Её использование позволяет перенести на бумагу перемещения сотрудников в процессе выполнения работы.

Для начала работы необходимо создать кайдзен-группу, определить цель работы и схему рабочей зоны, если её не существует. Точность конечных результатов будет зависеть от соответствия расстояний на плане и в реальности.

Определение шагов процесса. Перед тем как наблюдать за работником нужно иметь представление о последовательности и содержании шагов.

Наблюдение и зарисовка. В месте начала процесса на плане ставится точка или цифра 1, после чего линией изображается перемещение ко второму шагу, где ставится цифра два. Подобным образом рисуются все шаги до последнего. Выполнять зарисовку стоит нескольким членам команды, чтобы избежать упущений. Остальная часть группы должна отмечать временные отрезки каждого перехода, чтобы при анализе команда имела данные о перемещениях в метрах и количестве потраченного на них времени.

Анализ диаграммы и предложение улучшений. После создания диаграммы и получении информации в метрах и секундах наступает заключительный этап, предполагающий собой разработку предложений по улучшениям имеющегося процесса. Здесь могут быть применено множество решений, зависящих от целей команды и креативности её подхода.

2 Анализ деятельности предприятия на примере «Форесия Интериор Тольятти»

2.1 Организационно-экономическая характеристика предприятия

Компания Faurecia была основана в 1997 году и стала заметной фигурой на мировом рынке автомобильной промышленности. В её состав входят 266 промышленных предприятий, 39 центров исследований и разработок и 114 000 сотрудников в 35 странах. Faurecia является мировым лидером в четырех сферах своей деятельности: сиденья для автомобилей, детали интерьера, электроника Clarion и экологичные выхлопные системы. Её высокотехнологические предложения предоставляют автопроизводителям решения для панели управления и кабины будущего, а также устойчивого развития мобильности. В 2020 году общий оборот компании составил 14,7 млрд евро. Она котируется на парижском рынке Euronext. По данным аналитиков, каждый третий автомобиль в мире создан с использованием технологий Faurecia.

Faurecia в России специализируется на разработке и производстве структуры сидений, ручных и автоматических механизмов автокресел, а также другой продукции и систем для создания комфорта в автомобиле (заводы в Санкт-Петербурге и Тольятти). Кроме того, компания предлагает широкий спектр приборных панелей, дверных панелей, центральных консолей и акустических модулей для современных автомобилей (заводы в Калуге и Луге). Еще два завода в Калуге и Тольятти производят выхлопные системы автомобилей по технологии, обеспечивающей сохранение энергии, снижение воздействия на окружающую среду и уровня шума.

Российская команда Faurecia работает на принципах динамизма и предприимчивости. Рост и эффективность лежат в основе развития каждого сотрудника и компании в целом. Устойчивое финансовое положение и стратегическое планирование в четком соответствии с мировыми

тенденциями автомобилестроения обеспечивают Faugèsia в России широкие перспективы для развития бизнеса.

Исследуемое предприятие АО «Форесия Интериор Тольятти» базирует свое производство по адресу: Самарская область, г. Тольятти, ул. Северная 20.

Должность генерального директора АО «Форесия Интериор Тольятти» занимает Громова Татьяна Викторовна.

Данная производственная площадка была выкуплена у компании ЗАО «ПК Автокомпонент Тольятти» в декабре 2021 года. Специализация производства осталась прежней – создание пластмассовых автокомпонентов.

Код ОКВЭД основного вида деятельности: 29.32 Производство прочих комплектующих и принадлежностей для автотранспортных средств.

Также компания занимается дополнительными видами деятельности, имеющих следующие коды ОКВЭД:

- 22.2 Производство изделий из пластмасс;
- 22.29 Производство прочих пластмассовых изделий;;
- 22.29.9 Предоставление услуг в области производства прочих пластмассовых изделий;
- 29.31 Производство электрического и электронного оборудования для автотранспортных средств;
- 45.3 Торговля автомобильными деталями, узлами и принадлежностями ;
- 45.31 Торговля оптовая автомобильными деталями, узлами и принадлежностями;
- 45.31.1 Торговля оптовая автомобильными деталями, узлами и принадлежностями, кроме деятельности агентов;
- 45.31.2 Деятельность агентов по оптовой торговле автомобильными деталями, узлами и принадлежностями.

Основным документом, регулирующим деятельность данного предприятия, является устав организации.

Высшим органом управления акционерного общества является общее собрание акционеров.

На сегодняшний день предприятие имеет в своей номенклатуре более 500 наименований продукции, в неё входят:

- обивки дверей;
- панели приборов;
- накладки бамперов;
- обивки багажников;
- декоративные вставки дверей;
- накладки рам ветровых окон;
- и многие другие изделия интерьера автомобилей.

Наиболее значимыми для нее с точки зрения прибыли являются следующие наименования: панели приборов для моделей Lada Niva и Renault Sandero, декоративные облицовки для Lada Vesta и обивки дверей Lada Largus, накладки бамперов, облицовки багажника на модель УАЗ.

Основными клиентами компании уже многие года являются Renault-Nissan, УАЗ и АвтоВАЗ.

Организация доставки продукции происходит путем загрузки и отправки грузовых транспортных средств в сроки, установленные договором.

Организационная структура предприятия АО «Форесия Интериор Тольятти» представлена на рисунке А.1 Приложения А.

Из рисунка А.1 следует, что АО «Форесия Интериор Тольятти» имеет линейно-функциональную организационную структуру. Данный вид имеет ряд преимуществ, в качестве которых выступают:

- конкретное и понятное разделение труда и ответственностей;
- контроль деятельности отделов и исполнителей;
- четкая координация между работниками в функциональных отделах;
- сосредоточение линейных руководителей на производственных задачах;

- высокая эффективность подразделения за счет того, что решения принимает один руководитель;
- возможность раздельного бюджетирования подразделений.

К минусам линейно-функциональной структуры относятся:

- преследование функциональными руководителями исключительно собственных показателей;
- ограничение возможности линейного руководителя в управлении специалистами, находящимися в другом подразделении, без уведомления их руководителя;
- затянутый процесс согласования важных решений, что сильно сказывается на гибкости предприятия;
- усложненное взаимодействие между подразделениями;
- крайне ограниченная свобода действий, поскольку каждому руководителю звена необходимо согласовывать решения с главным.

Данные об основных экономических показателях деятельности предприятия АО «Форесия Интериор Тольятти» за период 2018-2020 гг. представлены ниже в таблице 1.

Таблица 1 – Основные экономические показатели деятельности АО «Форесия Интериор Тольятти» за период 2018-2020 гг.

Показатели	2020	2019	2018	Изменение (+,-)		Темп роста, %	
				2020/2019	2019/2018	2020/2019	2019/2018
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Выручка от продажи, тыс. руб.	3141140	2699300	2200450	441840	498850	116,37	122,67
2. Себестоимость продаж, тыс. руб.	2804200	2509090	1994000	295110	515090	111,76	125,83
3. Валовая прибыль (убыток), тыс. руб.	336940	190210	206450	146730	-16240	177,14	92,13
4. Управленческие расходы, тыс. руб.	128732	85070	77450	43662	7620	151,32	109,84

Продолжение таблицы 1

Показатели	2020	2019	2018	Изменение (+,-)		Темп роста, %	
				2020/2019	2019/2018	2020/2019	2019/2018
5. Коммерческие расходы, тыс. руб.	159440	94300	111010	65140	-16710	169,08	84,95
6. Прибыль от продажи, тыс. руб.	48768	10840	17990	37928	-7150	449,89	60,26
7. Чистая прибыль, тыс. руб.	39014,	8672	14392	30342,4	-5720	449,89	60,26
8. Основные средства, тыс. руб.	780033	903800	364760	-123767	539040	86,31	247,78
9. Численность работающих, чел.	813	715	683	98	32	113,71	104,69
10. Фонд оплаты труда, тыс. руб.	340970	280420	254500	60550	25920	121,59	110,18
11. Производительность труда работающего, тыс. руб. (стр1/стр.9)	3863,6	3775,2	3221,7	88,4	553,5	102,34	117,18
12. Среднегодовая заработная плата работающего, тыс. руб. (стр10/стр9)	419,4	392,2	372,62	27,2	19,58	106,94	105,25
13. Рентабельность продаж, % (стр7/стр1) ×100%	1,24	0,32	0,65	0,92	-0,33	-	-

Анализ приведённых данных в таблице 1 позволяет сделать несколько следующих выводов. Темп роста выручки от продаж в 2019 году относительно 2018 года увеличился на 122,67% или на 498850 тысяч рублей. Увеличение выручки от продаж на 2020 оказалось меньше прошлогоднего роста и составило 116,67% или 441840 тысяч рублей. Такой уровень ежегодного роста выручки от продаж обусловлен постепенным выходом рынка из кризисного состояния.

Себестоимость продаж с 2018 года по 2019 год подверглась сильному росту на 125,83% или на 515090 тысяч рублей. В период 2019-2020 гг. значения темпа роста себестоимости от продаж оказались ниже прошлогодних 111,76% и 295110 тысяч рублей соответственно. Себестоимость увеличивалась, поскольку поставщики материалов поднимали цены на свою продукцию.

Темп роста валовой прибыли за период 2018-2019 гг. оказался провальным для компании, он составил 92,13% или на 16140 тысяч рублей меньше прошлого периода. Данный упадок обусловлен поднятием цен поставщиками при сохранении предприятием старой отпускной цены своей продукции. Однако уже в следующем 2020 году показатель валовой прибыли относительно 2019 года вырос на рекордные 177,14% или на 146730 тысяч рублей.

Наблюдая за показателями прибыли от продаж, мы можем сделать вывод о том, что компания имела значительные трудности и высокий уровень расходов, что стало причиной низких показателей прибыли от продаж в 2019 году. В 2020 году предприятие смогло стабилизировать экономическую ситуацию подняв отпускную цену на свою продукцию, в результате чего показатель прибыли от продаж в сравнении с 2019 годом составил 449,89% или 37928 тысяч рублей. Динамика чистой прибыли была аналогичной.

Основные средства предприятия в период 2018-2019 гг. увеличились в значениях на 247,78% или на 539040 тысяч рублей. Данный рост обусловлен переводом части оборудования с другого предприятия для целей управляющей компании. В следующем периоде показатели стоимости основных средств уменьшились на 123767 тысячи рублей.

Приведённые данные могут свидетельствовать о положительном темпе роста производительности труда работающего. В период с 2018 по 2019 гг. показатели выросли на 117,18%, в следующем году их рост был менее значительным - 102,34%. К таким результатам привело резкое увеличение объемов производства, однако темп роста показателя был снижен в связи с необходимостью расширения штата сотрудников на 32 человека в 2019 году и 98 человек в 2020 году. Фонд оплаты труда закономерно подвергся росту в 2019 году на 110,18%, а в 2020 году на 121,59%.

Следует отметить положительную тенденцию в ежегодном росте среднегодовой заработной платы, несмотря на рост численности персонала. В

период 2019-2018 гг. её показатели выросли на 105,25%, а в период 2020-2019 гг. уже на 106,94%.

Показатель рентабельности от продаж компании на протяжении трех лет вел себя крайне нестабильно. В 2019 просматривается его сильный упадок на 0,33 пункта, вызванный ростом себестоимости и сохранением прежних отпускных цен. Однако в 2020 году можно наблюдать колоссальный рост рентабельности от продаж на 0,92 пункта.

Таким образом, проанализировав основные экономические показатели деятельности предприятия, можно заключить, что 2019 год стал для компании неудовлетворительным с точки зрения прибыли, но несмотря на это, в 2020 году компания смогла справиться с экономическим упадком.

2.2 Анализ потерь на предприятии на примере АО «Форесия Интериор Тольятти»

Одним из наиболее часто встречающихся узких мест на различных производствах является процесс переналадки, который скрывает в себе различные виды потерь и имеет резервы для улучшения. У АО «Форесия Интериор Тольятти» во владении находятся более 25 единиц оборудования, предназначенных для литья под давлением. Поскольку список номенклатуры производимых изделий у компании крайне широкий, то избежать постоянного перехода от производства одного вида продукции к другому не представляется возможным. Следовательно, переналадки должны происходить крайне часто, однако в силу затяжной длительности процесса, заводу приходится проводить меньшее их количество и создавать запасы готовой продукции, что непременно является потерями. Чтобы их сократить необходимо оптимизировать первопричины их появления, в данном случае переналадку.

В бакалаврской работе будет рассмотрен процесс переналадки конкретного оборудования – термопластавтомата (ТПА), произведенного компанией Engel. Конструкционной особенностью данного ТПА является

использование магнитных плит, что существенно значительно сокращает и облегчает процесс монтажа.

Процесс переналадки будет представлять собой переход на производство конкретного изделия, а именно № 31631-5402232 / 31631-5402232-10 «Обивка боковины задняя правая / Обивка боковины задняя правая с отверстием под розетку», изготавливаемой в рамках проекта «УАЗ Патриот». Продукт не является полуфабрикатом и поставляется одному из основных клиентов – «УАЗ». Материалом для него выступает «Армлен ПП ТМ 20-5 УП-901, черный», заказываемый у постоянного поставщика. Не представляется возможным уточнить, какое изделие и материал предшествует переналадке, поскольку на данном ТПА производится несколько изделий, а последовательность их литья определяется отделом планирования производства исходя из ситуации. Данное изделие было выбрано намеренно, поскольку представляет собой самую габаритную деталь в номенклатуре предприятия и производится на оборудовании под названием Engel-2000 (ТПА №40), имеющее силу смыкания в 2000 т. Такая мощность сопровождается наибольшим по длительности процессом переналадки, которая согласно текущему стандарту должна осуществляться двумя наладчиками за 5010 секунд или 83,5 минуты. Следует сделать уточнение, что последнее обновление стандарта датируется июнем 2015 года.

Фактическое наблюдение за процессом с замерами времени позволит проанализировать переналадку на предмет резервов к оптимизации. Полученные результаты будут представлены в таблице Б.1 Приложения Б.

Непосредственное наблюдение и изучение списка операций, а также их временных показателей позволяет сделать несколько выводов. Во-первых, общее время переналадки составило 4864 секунды, таким образом переналадка происходит быстрее, чем указано в документации. Это подчёркивает неактуальность текущего стандарта. Во-вторых, на данный момент операции не подразделяются на внутренние и внешние, хотя среди операций есть те, которые точно можно было бы осуществить до остановки

оборудования. В-третьих, текущий уровень организации рабочей зоны наладчика требует особого внимания, поскольку в списке операций фигурируют несколько действий представляющие собой такой вид потерь как излишнее перемещение: поиск карты запуска, поиск шестигранника, поиск гриппера в грипперной зоне и поиск гриппера на литьевом участке.

На рисунке В.1 Приложения В представим актуальные данные по среднему времени переналадки для первого наладчика, перемещению в метрах, которое он выполняет, и графическое изображение в виде диаграммы Ганта длительности каждой операции. Подобные данные предоставим по переналадке со стороны второго наладчика на рисунке Г.1 Приложения Г. Данные рисунки позволяют заключить, что наиболее длительные этапами для первого наладчика на данный момент являются операции связанные с передвижениями пресс-формы, заполнением карты запуска и запуском первого годного изделия. Для второго наладчика самыми продолжительными операциями являются ожидание напарника, а также поиски необходимых предметов. Суммарное расстояние, которое преодолевает первый работник составляет 663 метра, второй – 375 метров.

Проведём разбор первопричин наиболее сомнительных и длительных по времени действий, с помощью «Пять почему», помогающего достичь первопричины проблемы. Участие в нём примут наладчики сразу после переналадки, осуществленной 15.01.2022. Ответы на вопросы будут представлены в таблице №3.

Таблица 3 – Определение причинно-следственной связи при помощи инструмента «Пять почему»

Вопрос	Ответ наладчиков
Почему во время переналадки наладчик искал гриппер сначала на литьевом участке, затем в грипперной зоне?	Потому что его не оказалось на П/Ф, хотя обычно гриппер оставляют там.
Почему его там не оказалось?	Он был унесён другим наладчиком куда-то на участок или в грипперную зону для ремонта.
Почему наладчик унес и не вернул?	Он решил его настроить или заменить какую то расходную часть, присоску например, и оставил его в грипперной.

Продолжение таблицы 3

Вопрос	Ответ наладчиков
Почему искали гриппер так долго?	Потому что они у нас не подписаны, по крайней мере не все, а грипперов в этой зоне много. Уйдет время пока осмотришь каждый. В добавок у него была порвана присоска и пришлось искать среди бардака инструмент, затем комплектующую деталь.
Замена болтов центровочного кольца заняла около 470 секунд, почему процесс настолько долгий?	Потому что его и вовсе не должно было быть. Было обнаружено, что болты сломаны, поэтому пришлось взаимодействовать с ремонтной службой, что случается довольно часто.
Почему эта проблема появилась?	От времени, от износа.
Почему нельзя было проверить состояние П/Ф до переналадки?	Обычно так не делается.
Почему передвижение крана занимает так много времени?	Двигатель у крана старый, он быстрее не может.
Почему Вы не подвинули его до переналадки, чтобы не терять 100 секунд?	В теории мог бы, но обычно так не делаем.
Поиск карты запуска занял 400 секунд, почему?	Потому что не нашел ее сразу. Пришлось идти к бригадирам и выяснять почему они не дали мне её с утра.
Почему они не дали Вам её с утра?	По их словам, они положили её на стол в зону обработки, где она лежать не должна.
Почему они положили на стол обработки?	Потому что отклеился кармашек, находящийся на стенке ТПА, в который обычно кладут карту запуска.

Действия наладчиков, по которым были заданы вопросы суммарно составляют 1570 секунд. Все сомнительные операции за исключением «Замена болтов центровочного кольца» выполняются вторым работником, который загружен значительно меньше, чем первый, что может влиять на скорость выполнения операций перед ожиданием.

На рисунке Д.1 Приложения Д представим расстояние текущего перемещения наладчиков во время обхода машины. На данный момент для осуществления операции с обратной стороны пресс-формы первый наладчик вынужден проходить расстояние в 36 метров и тратить на операцию не создающую ценность от 22 до 56 секунд 7 раз за переналадку.

Процесс перехода от одного изделия к другому сопровождается остановкой оборудования. Необходимо рассчитать сколько предприятие теряет в денежном эквиваленте при неработающем ТПА.

Представим необходимые данные об изделии №31631-5402232 / 31631-5402232-10: отпускная цена единицы товара – 996 рублей, количество материала на единицу товара – 3 кг, цена килограмма материала – 130 р. Маржинальная прибыль рассчитывается по формуле (1):

$$\text{МП. ед.} = \text{В. ед.} - \text{ПЗ. ед.}, \quad (1)$$

где МП.ед. – маржинальная прибыль от единицы товара, р.;

В.ед. – выручка от продажи единицы товара, р.;

ПЗ.ед. – переменные издержки при производстве единицы товара, р.

Определим маржинальную прибыль единицы изделия:

$$\text{МП. ед.} = 996 - (3 \times 130) = 606 \text{ р.},$$

Таким образом, суммарное время простоя оборудования составляет 4864 секунды, а цикл литья составляет 90 секунд, то вычислить упущенную выгоду в единицах продукции до оптимизации можно по формуле (2):

$$\text{УВс. шт.} = \frac{\text{СВП}}{\text{ЦМ}}, \quad (2)$$

где УВс. шт. – упущенная выгода в смену, штук;

СВП – сокращенное время переналадки, с;

ЦМ – цикл машины, с.

Определим количество единиц продукции (округленное до целых), которое можем произвести за время переналадки:

$$\text{УВс. шт.} = \frac{4864}{90} = 54 \text{ штуки.}$$

Посчитать в денежном эквиваленте выгоду можно по формуле (3):

$$\text{УВс. д.} = \text{УВс. шт} \times \text{МП. ед.} \quad (3)$$

где УВс. д. – упущенная выгода в смену, р.;

МП.ед. – маржинальная прибыль от единицы товара, р.;

УВс. шт. – упущенная выгода в смену, штук.

Следовательно, в денежном эквиваленте эффект будет:

$$\text{УВс. д.} = 54 \times 606 = 32724 \text{ р.}$$

На предприятии действует трехсменный график работы, рассматриваемое изделие производится одну смену в сутки. Исходя из этого в месяц на переналадках потери составляют 719928 рублей (при 22 рабочих днях), в год – 8639136 рублей.

На основе выявленных содержащих в себе резервы для оптимизации операций, обнаружения значительного количества излишних перемещений работников, отсутствия разделения переналадки на внутреннюю и внешнюю части, дисбаланса в нагрузке персонала, а также рассчитанных экономических потерь следует сделать вывод о том, что правильным решением сложившейся ситуации станет инициация проведения процедуры SMED на данном ТПА.

3 Внедрение инструментов и методов для сокращения потерь на предприятии

3.1 Разработка мероприятий по сокращению потерь

SMED или быстрая переналадка состоит из 6 последовательных этапов:

- разделение процессов на внутренние и внешние;
- перенос работ из внутренней переналадки во внешнюю;
- сокращение времени внутренней переналадки;
- сокращение времени на настройку;
- сокращение времени внешней переналадки;
- стандартизация переналадки.

Текущий стандарт предприятия по переналадке не подразделяет операции на внешние и внутренние, то есть процесс начинается непосредственно после остановки ТПА. Исходя из этого, работ на первом этапе производиться не будет.

Перейдем к этапу перевода внутренних работ во внешние. Основной задачей на данной стадии определить все операции, которые могут выполняться параллельно с работающим оборудованием. Отметим, что часть рассмотренных операций, приведённых в таблице №3, не имеет причин оставаться в составе внутренней переналадки, поскольку они могут быть осуществлены перед остановкой машины и при этом сокращены полностью или до минимальных значений. Все подобные операции представим в таблице 4 их значения, а также причины их перевода.

Таблица 4 – Скрытые внешние операции

Внутренняя операция	Время, сек	Перемещение, м	Пояснение
Переход в зону хранения крана	24	47	Кран без каких-либо проблем можно переместить для переналадки заблаговременно.
Спецодежда	30	0	Останавливать оборудование для надевания СИЗ нет необходимости.

Продолжение таблицы 4

Внутренняя операция	Время, сек	Перемещение, м	Пояснение
Перемещение крана	114	59	Кран без каких-либо проблем можно переместить для переналадки заблаговременно.
Замена болтов центровочного кольца или другой случай связанный с готовностью пресс-формы	122	80	Проверка состояния и подготовка оснастки, инструментов или приборов, которые потребуются при переналадке, должны проводиться до начала процесса во избежание случайного увеличения его длительности.
Переход к стойке 1ОК	58	80	Отнести первую годную деталь на стеллаж можно после окончания процесса.
Заполнение карты запуска, уборка брака и отработанного материала	356	54	Данные операции должны выполняться после запуска оборудования.
Закрытие заслонки на загрузчике	28	9	После закрытия заслонки в шнеке остается количество материала равное 3 циклам машины предыдущего изделия (285 секунд). То есть данная операция может происходить при работающей машине и лимитировать по времени все остальные внешние операции.
Ссыпание остаточного материала с загрузчика	270	0	После закрытия заслонки можно начать ссыпать остаточный материал с загрузчика еще при работающей машине.
Переподключение гофрированного шланга	30	4	Сразу как загрузчик будет опустошен от прошлого материала, необходимо переподключить гофрированный шланг для подачи другого материала.
Поиск материала	118	50	Бункера с материалом могут находиться вокруг машины, поэтому наладчик тратит время на поиски. Однако подготовить и подвезти бункер с нужным материалом можно заранее.
Выкидывание мешков	30	42	Уборку можно выполнить после запуска машины.
Поиск шестигранников и переход к роботу	98	8	Проверка состояния и подготовка оснастки, инструментов или приборов, которые потребуются при переналадке, должны проводиться до начала процесса во избежание случайного увеличения его длительности.
Поиск гриппера на литьевом участке	194	63	Гриппер должен быть подготовлен и найден до начала переналадки.
Поиск гриппера в грипперной зоне	176	18	Гриппер должен быть подготовлен и найден до начала переналадки.
Поиск карты запуска	190	57	Абсолютно лишняя внутренняя операция. Карта запуска должна быть распечатана и лежать в удобном для наладчика месте задолго до начала переналадки.
Итого	1482	517	–

В результате выявления и перевода вышеперечисленных операций во внешние, получим обновленные графики длительности переналадки на рисунке Е.1 Приложения Е и рисунке Ж.1 Приложения Ж.

С помощью перевода удалось сократить 704 секунды его внутренней части переналадки. У второго работника число потенциальных внешних операций было обнаружено больше, как результат экономия времени составила 1134 секунды. Однако при высвобождении времени ожидание второго работника заметно возрастёт. В связи с тем, что второй наладчик понимает, что вынужден будет находиться в ожидании несколько минут, это может существенно влиять на скорость его выполнения предшествующих операций. В данном случае уместно перевести часть операций от первого рабочего ко второму, чтобы разбалансировать нагрузку насколько это возможно. поэтому необходимо будет разбалансировать операции между рабочими на следующем этапе, тем самым удастся сократить общую длительность переналадки и снизить нагрузку на первого работника. Полностью перекрыть ожидание второго наладчика нельзя, его свободное время разумно потратить на подготовку к следующим переналадкам или наведению порядка в рабочей зоне.

После перевода всех подходящих операций во внешние следует приступить к сокращению непосредственно внутренней переналадки. В таблице 5 будут представлены рекомендуемые мероприятия по сокращению временных потерь.

Таблица 5 – Оптимизация внутренней переналадки

Проблема	Номер проблемной операции	Текущая длительность, сек	Текущее перемещение, м	Рекомендуемое мероприятие	Ожидаемый результат, сек	Ожидаемый результат, м
Скорость движения крана по вертикальной оси крайне низкая	1.14	108	0	Замена двигателя крана по оценкам ремонтной службы увеличит скорость движения в 1.4 раза.	77	0
	1.15	160	0		114	0
	1.18	282	6		201	6
	1.20	38	2		27	2
	1.23	456	2		326	2
	1.29	136	33		97	14

Продолжение таблицы 5

Проблема	Номер проблемной операции	Текущая длительность, сек	Текущее перемещение, м	Рекомендуемое мероприятие	Ожидаемый результат, сек	Ожидаемый результат, м
Текущее расположение ТПА препятствует короткому пути наладчика для его обхода.	1.6	22	33	Разворот ТПА на 180 градусов, позволит сократить расстояние обхода в 2,32 раза.	9	14
	1.10	22	42		9	18
	1.32	32	33		14	14
	1.34	32	33		14	14
Дисбаланс в разделении операций между двумя наладчиками является причиной затянутой переналадки.	1.12	62	2	Перенос данных операций от первого наладчика ко второму, чтобы сократить суммарное время переналадки и ожидание второго наладчика.	52	0
	1.27	40	14		0	0
	1.28	42	0		27	0
	1.30	166	4		0	0
	1.35	10	4		0	0
	1.36	10	5		0	0
	1.37	10	0		0	0
	1.39	190	4		63	0
Итого	–	1818	217	–	1030	84

Второй пункт таблицы №5 требует графического пояснения, которое будет представлено на рисунке И.1 Приложения И.

На рисунке И.8 изображено расположение ТПА №40 после разворота на 180 градусов, при котором обход машины сокращается в 2,32 раза, что позволяет сократить время операций и сэкономить силы персонала на перемещения вокруг машины.

Для третьего пункта таблицы №5 будет создан график параллельного хода операций двух наладчиков, который позволит эффективнее определить отрезки, на которых второй наладчик ожидает и какие номера операций напарника можно ему передать. График будет представлен на рисунке К.1 Приложения К.

Применение мероприятий по оптимизация внутренних операций переналадки из таблицы №5 позволит сократить 788 секунд процесса и 133

метров перемещения персонала. Стоит уточнить, что балансировка нагрузки между рабочими должна была закончиться на операции 1.30, поскольку дальнейший перевод от первого наладчика ко второму лишен смысла. Объясняется это технологической особенностью пресс-формы, которой для успешной работы необходимо набрать определенные значения температуры с помощью электрического нагрева. В зависимости от состояния пресс-формы, её последнего ремонта, прошлой переналадки и других факторов на достижение заданных параметров уходит около 720 секунд. Поэтому деление операций в течение нагрева пресс-формы приведёт к ожиданию двух наладчиков оборудования и не позволит второму перейти к следующей рабочей задаче раньше. Однако решением, позволяющим сократить время нагрева пресс-формы внутри ТПА, будет использование станции преднагрева. Она будет нагревать пресс-форму заблаговременно до начала внутренней переналадки, что позволит сократить время нагрева внутри машины на 30% до 510 секунд. Потребуется добавить дополнительную операцию во внешнюю переналадку первого наладчика под названием «Включение преднагрева пресс-формы».

Следующим шагом SMED должна стать оптимизация настройки. В списке операций она составляет 845 секунд или 17,4% от изначального общего времени. Пункт «Запуск 1-ОК» означает получение наладчиком первой годной детали, сигнализирующей о готовности машины производить качественную партию изделий. Однако оптимизировать эту операции не представляется возможным, поскольку растянутая длительность объясняется технологическим подходом, который заключается в том, чтобы прогреть зоны пресс-формы дозированным впрыском материала, из-за чего на выходе получают недолитые изделия, сразу списывающиеся в брак. Такой подход значительно сокращает шанс «заливки» пресс-формы, которая может стать причиной аварийной остановки машины и отправки пресс-формы на ремонтный участок. Также при получении первых четырёх бракованных

изделий наладчик корректирует параметры литья, чтобы добиться требуемого качества видовой части изделия.

Настройка параметров происходит в электронном табло ТПА и делится на приблизительную и точную. Приблизительная изначально сокращена до минимума, поскольку значения, соответствующие литью определенной детали сохранены как шаблон, следовательно, вводить их раз за разом не требуется. Точная – корректировка микропараметров, отталкиваясь от качества полученных первых четырех бракованных частей. Сократить её время нельзя, поскольку материал не может себя постоянно вести стабильно. Факторами, влияющими на нестабильность поведения материала, могут быть:

- поступление материала, имеющего крайний предел текучести расплава по паспорту;
- температура в цехе;
- износ формы и др.

Таким образом на этапе настройки представляется возможным сократить только переход наладчика к конвейеру в операции №1.45 с 56 секунд до 24 секунд благодаря развороту ТПА на 180 градусов.

В рационализации нуждаются не только внутренние процессы переналадки, но и внешние. Крайне важно следить за тем, чтобы рост внешних операций не перекрыл время производства партии, поскольку в таком случае возникнет «узкое место» и производство будет вынуждено ждать.

Предложения по оптимизации внешних операций представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Оптимизация внешней переналадки

Проблема	Текущая длит., сек	Текущее перемещение, м	Рекомендуемое мероприятие	Ожид. результат, сек	Ожид. результат, м
Перемещение крана	114	59	Замена двигателя крана по оценкам ремонтной службы увеличит скорость движения в 1.4 раза.	81	59
Замена болтов центровочного кольца или другой случай связанный с готовностью пресс-формы	122	80	Во избежание незапланированных ситуаций в начале смены, после получения информации от мастера о машинах, требующих переналадки, наладчику необходимо проверить наличие, готовность пресс-форм к работе и дать обратную связь мастеру.	0	0
Переход к стойке 1OK	58	80	Стойка 1OK находится по середине участка и содержит первые годные изделия со всех машин. Соответственно, следует провести дифференциацию первых годных по их машинам и хранить их рядом с тем местом, где производят.	3	2
Заполнение карты запуска, уборка брака и отработанного материала	356	54	Скорость заполнения карты запуска изменить нельзя, но можно разместить контейнеры для брака и отработанного материала в непосредственной близости от места их происхождения.	300	20
Поиск материала	118	50	Рассчитать необходимое количество бункеров для работы и выделить зону их хранения вблизи сушилки.	10	10
Выкидывание мешков	30	42	Поставить контейнер для отходов между машинами.	10	15
Поиск шестигранника и переход к роботу	98	8	Инструмент и гриппер будут храниться в метре от места проведения замены и будут входить в состав одной внутренней операции «Замена гриппера».	86	5
Поиск гриппера на литьевом участке	194	63	Переместить хранение грипперов на сетку у конвейера. Создать таблички на выделенные места и промаркировать грипперы на предмет наименования изделия.	0	0
Поиск гриппера в грипперной зоне	176	18	Грипперы будут храниться у соответствующих машин.	0	0

Продолжение таблицы 6

Проблема	Текущая длит., сек	Текущее перемещение, м	Рекомендуемое мероприятие	Ожид. результат, сек	Ожид. результат, м
Поиск карты запуска	190	57	В самом начале смены наладчик должен проверить наличие карт запуска в специально выделенных карманах на каждой своей машине, если специальных мест для карт нет, то необходимо создать их рядом с электронным табло ТПА.	0	0
Итого	1456	511		490	111

Упомянутые мероприятия в таблице 6 будут представлены на схеме на рисунке Л.1 Приложения Л.

Изобразим процесс переналадки ТПА №40 после проведенных процедур для первого наладчика на рисунке М.1 Приложения М. Аналогичные результаты оптимизации переналадки со стороны второго наладчика предоставим на рисунке Н.1 Приложения Н.

Целью заключительного этапа процедуры SMED является закрепление разработанных улучшений для ускорения процесса переналадки и установление их как единственного правильного варианта выполнения данной работы. Обновленный стандарт работы будет представлен в табличной форме в таблице П.1 Приложения П.

Рисунок Р.1 Приложения Р иллюстрирует сокращение времени внешней и внутренней переналадки согласно этапам, на которых были произведены те или иные улучшения.

3.2 Экономическая оценка предложенных мероприятий

Таким образом в результате применения инструмента «Бережливого производства» под названием SMED удалось добиться следующих результатов:

- обнаружить внешние операции;
- оптимизировать внутреннюю переналадку;

- разбалансировать нагрузку между наладчиками;
- организовать рабочую зону вокруг машины;
- сократить перемещение работников;
- оптимизировать процесс внешней переналадки;
- сократить время простоя оборудования.

Гораздо нагляднее результаты охарактеризуют цифры. В таблице 8 приведём сравнение важнейших показателей до и после процедуры SMED.

Таблица 8 – Сравнение показателей до и после процедуры SMED

Показатель	Значение до SMED		Значение после SMED		Результат оптимизации	
	Время , сек	Перемещение , м	Время , сек	Перемещение , м	Время , сек	Перемещение , м
Внутренняя переналадки первого наладчика	4864	663	3340	167	1524	496
Внутренняя переналадки второго наладчика	2756	375	2472	113	284	262
Внешняя переналадки первого наладчика	0	0	478	132	478	132
Внешняя переналадки второго наладчика	0	0	348	38	348	38

Полученные при оптимизации 1524 секунды можно перевести в денежный эквивалент, посчитав ранее упущенную маргинальную прибыль. Маргинальная прибыль единицы изделия №31631-5402232/31631-5402232-10 известна и равна 606 рублей.

Таким образом, если сокращение переналадки составило 1367 секунды, а цикл литья – 90 секунд, то вычислить упущенную выгоду в единицах продукции до оптимизации можно по формуле (2):

$$\text{УВс. шт.} = \frac{1524}{90} = 16 \text{ штук.}$$

Посчитать в денежном эквиваленте выгоду от оптимизации можно по формуле (3):

$$\text{УВс. д.} = 16 \times 606 = 9696 \text{ р.}$$

Из расчетов следует, что в смену машина может производить на 15 изделий (или на 9696 рублей маржинальной прибыли) больше. При загрузке ТПА ежедневно на одну смену дополнительная прибыль в месяц составит 213312 рублей (при 22 рабочих днях), в год – 2559744 рублей.

Следует указать сопутствующие затраты на оптимизацию состоящей из замены двигателя крана, организации работ по развороту ТПА и покупке станции преднагрева, а также срок их окупаемости.

Замену двигателя крана можно будет осуществить в выходной день, чтобы не задерживать работу на участке в загруженные дни. За обслуживание крана отвечает сторонняя организация, которая работает круглосуточно по договору с данным предприятием. Стоимость двигателя составит 570 000 рублей, услуга демонтажа старого и монтажа нового обойдется в 25 000 рублей. Мероприятие по развороту ТПА потребует вызова на предприятие крана грузоподъемностью в 90 т. Данная услуга обойдется компании в 95000 рублей. Работы также могут производиться в выходные дни. Для переподключения и частичного сбора и разбора ТПА будет задействована штатная ремонтная служба, график работы которой – 2/2. Станция преднагрева состоящая из блока управления горячим каналом и термостата обойдется в 210000 рублей, а работы по выведению системы охлаждения к необходимым местам еще в 40000 рублей.

Окупаемость предлагаемых мероприятий может быть исходя рассчитана из известных данных о сэкономленной маржинальной прибыли от оптимизации в день. Расчёт окупаемости в днях определим по формуле (4):

$$\text{ОК. оп.} = \frac{З}{\text{УВс. д.}}, \quad (4)$$

где ОК.оп. – окупаемость мероприятия по оптимизации, дни.;

З – затраты на оптимизацию, р.;

УВс. д. – упущенная выгода в смену, р.;

Срок окупаемости мероприятий будет равен:

$$\text{ОК. оп.} = \frac{570000+25000+95000+210000+40000}{9696} = 97 \text{ дней.}$$

Таким образом, за 97 рабочих дней компании удастся отбить свои затраты по оптимизации процесса переналадки.

Заключение

«Бережливое производство» – это концепция управления, при которой любое использование ресурсов должно способствовать созданию ценности для конечного потребителя. Таким образом, основной противник Lean Production – все известные виды потерь на предприятии:

- перепроизводства;
- ожидание;
- ненужная транспортировка;
- лишние этапы обработки;
- лишние запасы;
- ненужные перемещения;
- выпуск дефектной продукции.

Именно они не позволяют компании создавать как можно больше ценности для клиента при задействовании минимального количества ресурсов.

«Бережливое производство» имеет в своем арсенале множество инструментов и методов, применение которых способствует сокращению потерь, росту производительности труда и в конечном итоге – финансовых успехов компании в целом.

Превращение имеющихся ресурсов в готовый востребованный качественный товар состоит из многих процессов, скрывающих в себе потенциал к оптимизации. Одним из них является переналадка оборудования, то есть переход от производства одного вида товара к другому.

Компания не создает ценности при остановленном оборудовании, поэтому крайне важно иметь возможность осуществлять переналадку за наиболее короткий срок. Это позволит предприятию избавиться от лишних запасов, перепроизводства и гибко реагировать на запросы потребителей.

В данной работе был проанализирован процесс переналадки на предприятии АО «Форесия Интериор Тольятти», основной проблемой

которого стал неоптимизированный устаревший стандарт, содержащий в себе значительные резервы для сокращения времени переналадки и перемещения сотрудников. Была проведена процедура SMED, по итогам которой были разработаны рекомендации, позволяющие разделить процесс на внутреннюю и внешнюю переналадку, сократить время операций и перемещение сотрудников, добиться уменьшения простоя оборудования и рассчитать сопутствующий экономический эффект.

Бережливое производство» – неотъемлемая составляющая сильной конкурентоспособной компании, которая стремится успешно удовлетворять потребности своих клиентов при наименьших затратах.

Данная работа представляет собой применение теоретической части на практике и имеет экономический эффект для производства.

Список используемой литературы

1. Агарков, А. П. Теория организации. Организация производства / А.П. Агарков. – М.: Дашков и К, 2017. – 272 с.
2. Аглиева, В.Ф. Внедрение инструментов «Бережливого производства» для улучшения качества производства продукции / В.Ф. Аглиева // Техника и технологии: пути инновационного развития: сборник научных трудов 5-ой Международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 15–18.
3. Акоева, Л.Т. «Бережливое производство» как средство оптимизации деятельности предприятия / Л.Т. Акоева, Д.Г. Мустафаева // В сборнике: Перспективы развития науки и образования. 2018. С. 122-124.
4. Арабян, К.К. Аудит в России. Новая концепция развития. Монография / Под ред. Арабян К.К. – М.: Русайнс, 2016. – 162 с.
5. Баринов, В. А. Бизнес-планирование: Учебное пособие / В.А. Баринов – 4-е изд., перераб. И доп. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 272 с.
6. Безнощенко, М.В. Бережливое производство: потери и способы их устранения / М.В. Безнощенко, О.М. Ли // Новая наука: Современное состояние и пути развития. 2016. № 6-1. С. 17-19.
7. Валентинова, Е.Ф. Сущность концепции «бережливое производство»: понятие и принципы / Е.Ф. Валентинова // В сборнике: Наука сегодня: теоретические и практические аспекты. 2017. С. 30-33.
8. Васин, С. Г. Управление качеством. Всеобщий подход: учебник для бакалавриата и магистратуры / С. Г. Васин. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 404 с. 70
9. Вумек Джеймс П. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании./ Вумек Джеймс П., Джонс Даниел Т. — М.,: «Альпина Паблицер», 2011.-364с

10. Вумек, Дж.П. Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании : учебник / Дж.П. Вумек, Д.Т. Джонс; пер. С. Турко. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2018. – 511 с.
11. Гарнов, А.П. Экономика предприятия : учебник для бакалавров / А. П. Гарнов, Е. А. Хлевная, А. В. Мыльник ; под ред. А. П. Гарнова. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 303 с.
12. Глухов, В.В. Организация производства. Бережливое производство: учебное пособие / В.В. Глухов, Е.С. Балашова. – СПб.: Санкт-Петербургский гос. Политехнический ун-т, 2017. – 328 с.
13. Голдсби, Т. Бережливое производство и 6 сигм в логистике. Руководство по оптимизации логистических процессов / Т. Голдсби, Р. Мартиченко. – М.: ГревцовПаблицер, 2016. – 416 с.
14. Еманаков, И.В. Первые шаги на пути к «бережливому производству» / И.В. Еманаков, С.Я. Гродзенский, С.А. Овчинников // Вестник МГТУ МИРЭА. 2015. №1(6). С. 278–285.
15. Имаи, М. Кайдзен. Ключ к успеху японских компаний. – М.: Альпина Паблицер, 2019. – 274 с.
16. Индейкина, А.А. Российский опыт внедрения концепции «бережливое производство» / А.А. Индейкина // Master's journal. 2015. №1. С. 337–341.
17. Кеворкова, Ж.А. Внутренний аудит. Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» / Ж.А. Кеворкова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 319 с.
18. Кондратьев, З.В. Развитие бережливых производственных систем в России. От истории к современности / З.В. Кондратьев. – М.: Академический проект, 2018. – 226 с.
19. Лапшин В. С. Основы бережливого производства: учеб. пособие/В. С. Лапшин, Л. А. Федоськина, Е. А. Ляманова, Д. В. Родин, Е. Е. Родина, И. В. Филиппова. – Изд. Мордов. ун-та, 2011. – 168с.

20. Майкл Вэйдер. Инструменты бережливого производства. Минуруководство по внедрению методик бережливого производства./ Майкл Вэйдер. – Альпина Бизнес Букс, 2007. – 380с.
21. Райкова, Е. Ю. Стандартизация, подтверждение соответствия, метрология: учебник для прикладного бакалавриата / Е. Ю. Райкова. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 349 с.
22. Ружанская, И.В. Общий менеджмент : учебное пособие / Л.С. Ружанская, Н.Г. Фонова, И.В. Бурлакова. – под общ. Ред. Л.С. Ружанской, И. В. Котляревской. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2017. – 116 с.
23. Савицкая, Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник / Г.В. Савицкая. — 6-е изд., испр. И доп. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 378 с.
24. Савкина, Р. В. Планирование на предприятии / Р.В. Савкина. – 2-е изд. – М. Дашков и К, 2018. – 320 с. 71
25. Сафронова, К.О. Концепция «бережливое производство»: особенности использования на отечественных и зарубежных предприятиях. // Проблемы теории и практики управления. – 2015. – № 12. – С. 114–119.
26. Сигео Синго. Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства./ Сигео Синго — М.,: Издательство ИКСИ, 2010.-219с.
27. Тайити Оно. Производственная система Тойоты: уходя от массового производства./Тайити Оно — М.,: Издательство ИКСИ, 2012.-260с
28. Фролов, М.А. Определение конкурентных преимуществ компании / М.А. Фролов // Вопросы науки и образования. – 2017. – № 6 (7). – С. 70–73.
29. Чалдаева, Л. А. Экономика предприятия: учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. А. Чалдаева. — 5-е изд., перераб. И доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 435 с.
30. Шук Джон. Учись видеть бизнес-процессы: Практика построения карт потоков создания ценности (2-е издание)/ Шук Джон, Ротер Майкл. — М.,: «Альпина Пабlishер», 2008. – 181с.

Приложение А

Организационная структура предприятия АО «Форесия Интериор Тольятти»

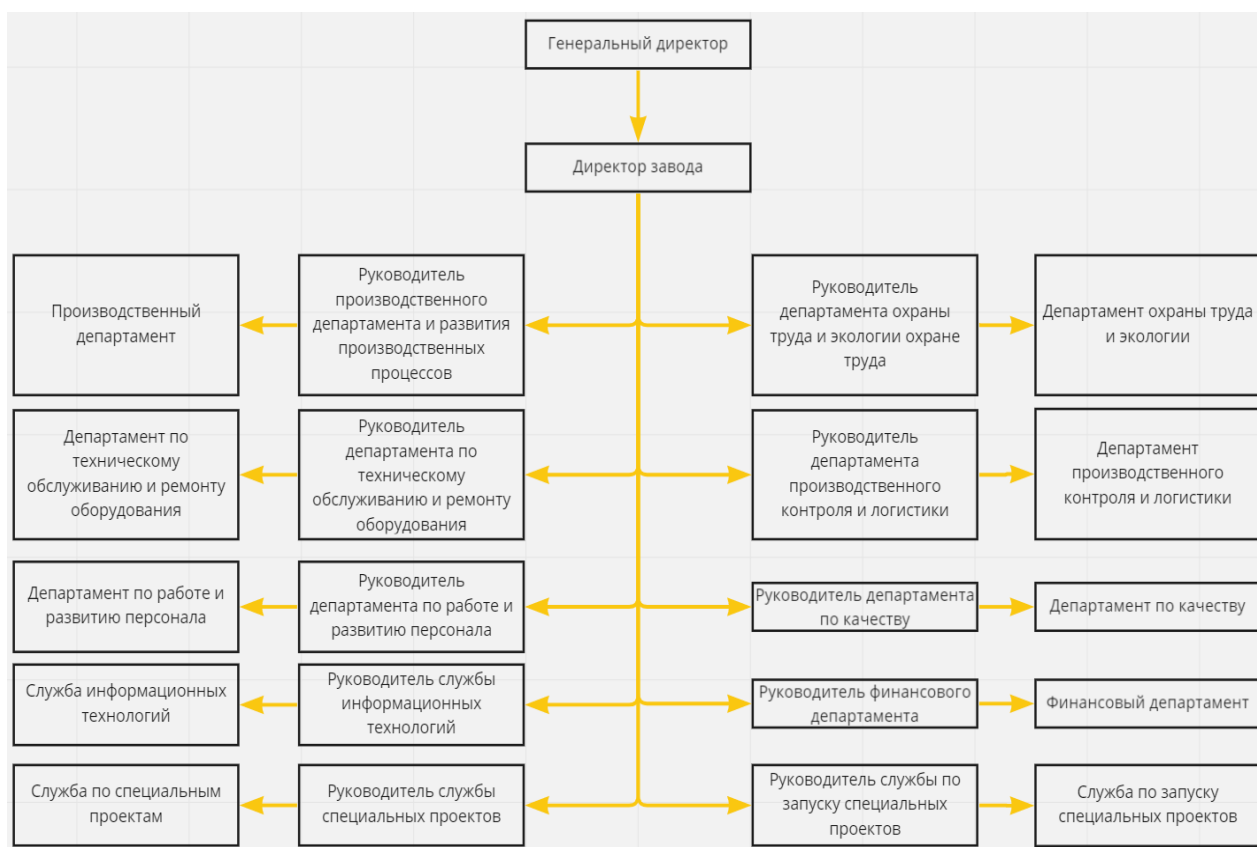


Рисунок А.1 – Организационная структура предприятия АО «Форесия Интериор Тольятти»

Приложение Б

Замеры времени переналадки ТПА №40 по операциям

Таблица Б.1 – Замеры времени переналадки ТПА №40 по операциям

Дата переналадки	15.01.22	27.12.21	6.12.21	19.10.21	10.10.21	Среднее время, сек	Дата переналадки	15.01.22	27.12.21	6.12.21	19.10.21	10.10.21	Среднее время, сек
	Григорьевский	Майер	Шолохов	Степанов	Дмитриев			Фамилия наладчика	Дмитриев	Шолохов	Майер	Флисюк	
Операция наладчика №1	Время наладчика №1 на операцию, сек						Операция наладчика №2	Время наладчика №2 на операцию, сек					
1.1 Переход в зону хранения крана	30	10	30	20	30		24	2.1 Закрытие заслонки на загрузчике	30	30	20	30	
1.2 Спецодежда	30	30	30	30	30	30	2.2 Ссыпание остаточного материала с загрузчика	260	260	240	250	340	270
1.3 Перемещение крана	100	140	120	120	90	114	2.3 Переподключение гофрированного шланга	30	30	30	30	30	30
1.4 Перемещение робота из зоны монтажа ПЦФ	40	40	40	40	40	40	2.4 Поиск материала	100	120	100	140	130	118
1.5 Смазка ПЦФ	50	60	60	60	50	56	2.5 Загрузка материала в загрузчик	210	200	200	220	230	212
1.6 Перемещение в зону отключения системы охлаждения	20	20	20	30	20	22	2.6 Выкидывание мешков	30	30	30	30	30	30
1.7 Отключение системы охлаждения (неподвиж.)	20	20	20	30	20	22	2.7 Поиск шестигранника и переход к роботу	80	170	50	40	150	98
1.8 Переход отключение (подвиж.)	10	10	10	10	10	10	2.8 Поиск гриппера на литьевом участке	250	200	140	90	290	194
1.9 Отключение	10	10	10	10	10	10	2.9 Поиск гриппера в грипперной зоне	350	180	150	0	200	176
1.10 Возврат к пульту управления	20	20	20	30	20	22	2.10 Замена гриппера	90	80	90	80	90	86

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Дата переналадки	15.01.22					Среднее время, сек	Дата переналадки	15.01.22					Среднее время, сек
	Григорьевский	Майер	Шолохов	Степанов	Дмитриев			Дмитриев	Шолохов	Майер	Флисюк	Григорьевский	
Фамилия наладчика	27.12.21					Среднее время, сек	Фамилия наладчика	27.12.21					Среднее время, сек
Операция наладчика №1	6.12.21							Среднее время, сек	Операция наладчика №2	6.12.21			
Операция наладчика №1	19.10.21					Среднее время, сек	Операция наладчика №2			19.10.21			
Операция наладчика №1	10.10.21							Среднее время, сек	Операция наладчика №2	10.10.21			
Операция наладчика №1	Время наладчика №1 на операцию, сек					Среднее время, сек	Операция наладчика №2			Время наладчика №2 на операцию, сек			
1.11 Отключение периферии от неподвижной части П\Ф	180	210	320	180	200			218	2.11 Перемещение к бункеру	10	20	20	20
1.12 Отключение периферии от подвижной части П\Ф	60	50	50	80	70	62	2.12 Проверка подачи материала	50	40	50	50	60	50
1.13 Смыкание П\Ф	50	40	40	40	40	42	2.13 Поиск карты запуска	400	30	280	120	120	190
1.14 Перемещение крана	90	120	110	120	100	108	2.14 Ожидание	560	670	810	920	740	740
1.15 Опускание крана и зацеп	160	150	160	160	170	160	2.15 Сведение плит и намагничивание	90	80	90	90	80	86
1.16 Размагничивание П\Ф и разведение плит	60	60	60	60	60	60	2.16 Ожидает	180	90	85	75	90	104
1.17 Разворот плиты	20	30	30	20	20	24	2.17 Включение двигателя и раскрытие П\Ф	30	30	30	30	30	30
1.18 Поднятие и опускание плиты	280	260	280	270	320	282	2.18 Ожидание крана	40	30	50	50	40	42
1.19 Отсоединение строп	120	110	150	120	100	120	2.19 Подключение П\Ф	250	230	270	280	250	256
1.20 Перемещение крана до П\Ф	30	50	60	20	30	38	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.21 Замена болтов центровочного кольца (неподвиж.)	470	0	0	0	140	122	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.22 Закрепление строп П\Ф	110	210	150	100	90	132	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Дата переналадки	15.01.22	27.12.21	6.12.21	19.10.21	10.10.21	Среднее время, сек	Дата переналадки	15.01.22	27.12.21	6.12.21	19.10.21	10.10.21	Среднее время, сек
	Григорьевский	Майер	Шолохов	Степанов	Дмитриев			Фамилия наладчика	Дмитриев	Шолохов	Майер	Флисюк	
Операция наладчика №1	Время наладчика №1 на операцию, сек					Среднее время, сек	Операция наладчика №2	Время наладчика №2 на операцию, сек					Среднее время, сек
1.23 Перемещение П\Ф	460	430	460	450	480		456	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	
1.24 Центровка П\Ф	70	60	60	60	70	64	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.25 Ожидание сведения П\Ф и намагничивание	90	80	90	90	80	86	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.26 Снятие строп	30	30	20	40	40	32	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.27 Обход машины с другой стороны	40	50	40	40	30	40	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.28 Снятие строп	50	40	40	30	50	42	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.29 Возврат крана	140	170	90	120	160	136	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.30 Подключение неподвижной П\Ф	170	160	170	170	160	166	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.31 Включение нагрева пресс-формы	40	40	50	50	50	46	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.32 Обход машины	30	30	30	40	30	32	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.33 Включение охлаждения и термостата	70	80	90	90	100	86	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.34 Обход машины	30	30	30	40	30	32	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.35 Подготовка П\Ф(Дата, Спирт)	110	110	120	90	100	106	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Дата переналадки	15.01.22					Среднее время, сек	Дата переналадки	15.01.22					Среднее время, сек
	27.12.21	6.12.21	19.10.21	10.10.21	15.01.22			27.12.21	6.12.21	19.10.21	10.10.21		
Фамилия наладчика	Григорьевский	Майер	Шолохов	Степанов	Дмитриев		Фамилия наладчика	Дмитриев	Шолохов	Майер	Флисюк	Григорьевский	
Операция наладчика №1	Время наладчика №1 на операцию, сек						Операция наладчика №2	Время наладчика №2 на операцию, сек					
1.36 Протирка стержней силиконом	100	120	80	70	100	94	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.37 Проверка движения робота холостой ход	140	100	170	170	130	142	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.38 Включение загрузчика	10	10	10	10	10	10	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.39 Перемещение к сушилке	10	10	10	10	10	10	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.40 Открытие заслонки сушилки	10	10	10	10	10	10	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.41 Проверка параметров по карте запуска	40	60	60	40	60	52	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.42 Очистка цилиндра	190	200	190	190	180	190	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.43 Запуск 1-ОК	680	660	710	700	590	668	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.44 Калибровка колонн	140	130	130	140	140	136	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.45 Переход к конвейеру	60	50	50	70	50	56	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.46 Проверка внешнего вида	40	40	40	40	40	40	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.47 Переход к стойке 1ОК	60	60	60	70	40	58	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
1.48 Заполнение карты запуска, уборка брака и отработанного материала	310	400	320	410	340	356	Переход на другую переналадку	0	0	0	0	0	0
Общее время	5080	4810	4900	4790	4740	4864	Общее время	3040	2520	2735	2545	2940	2756

Приложение В

Время и перемещение первого наладчика

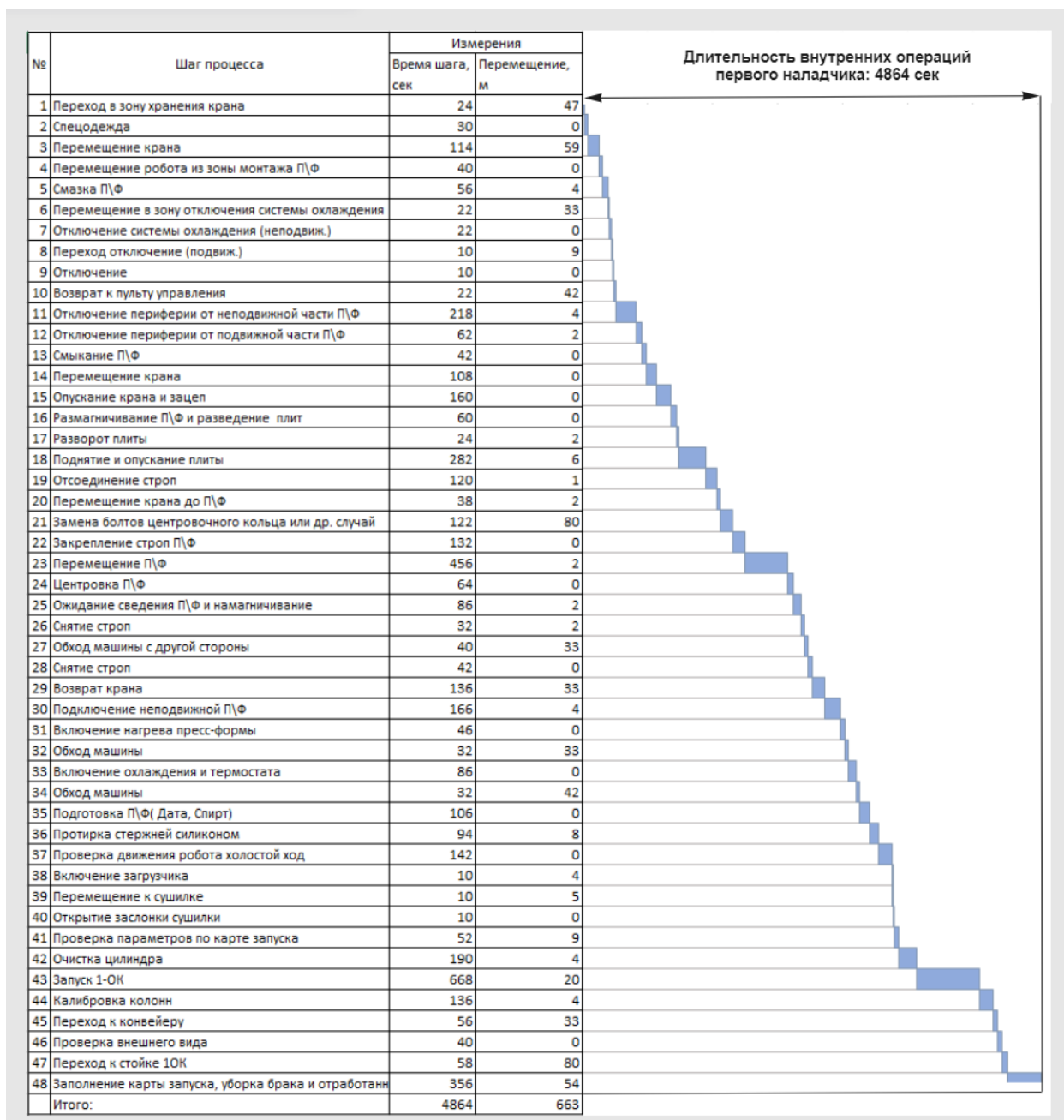


Рисунок В.1 – Время и перемещение первого наладчика

Приложение Г

Время и перемещение второго наладчика

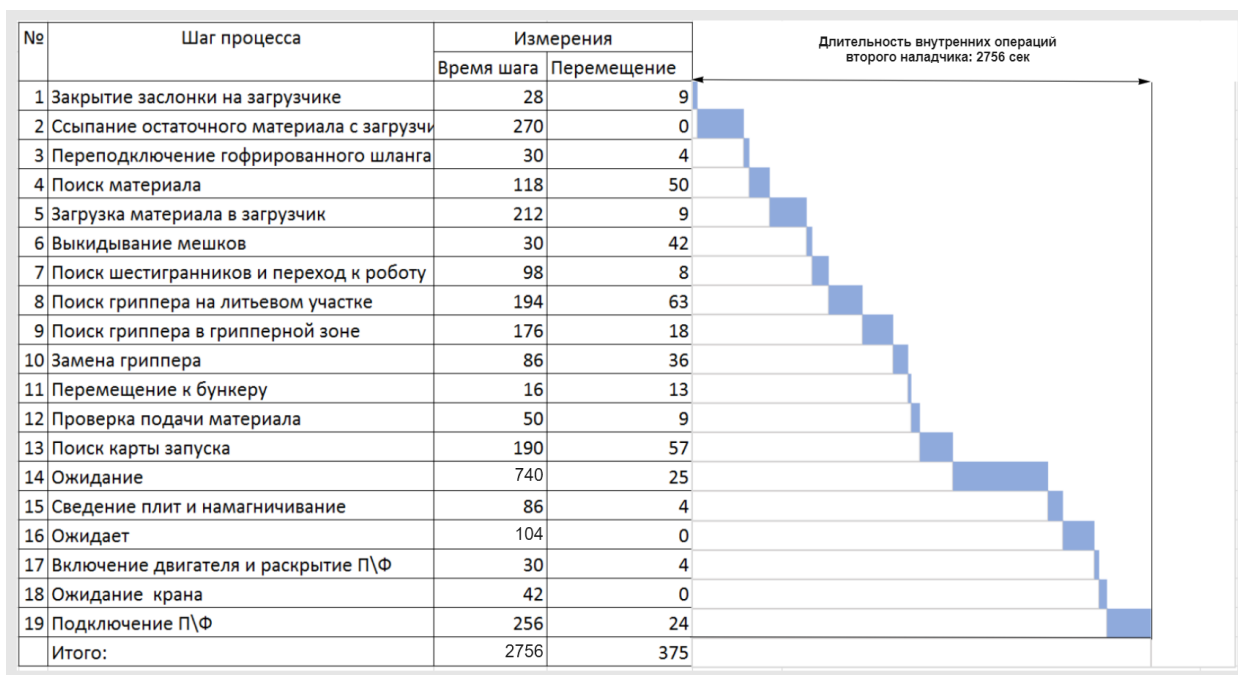


Рисунок Г.1 – Время и перемещение второго наладчика

Приложение Д

Текущее перемещение наладчика при обходе ТПА

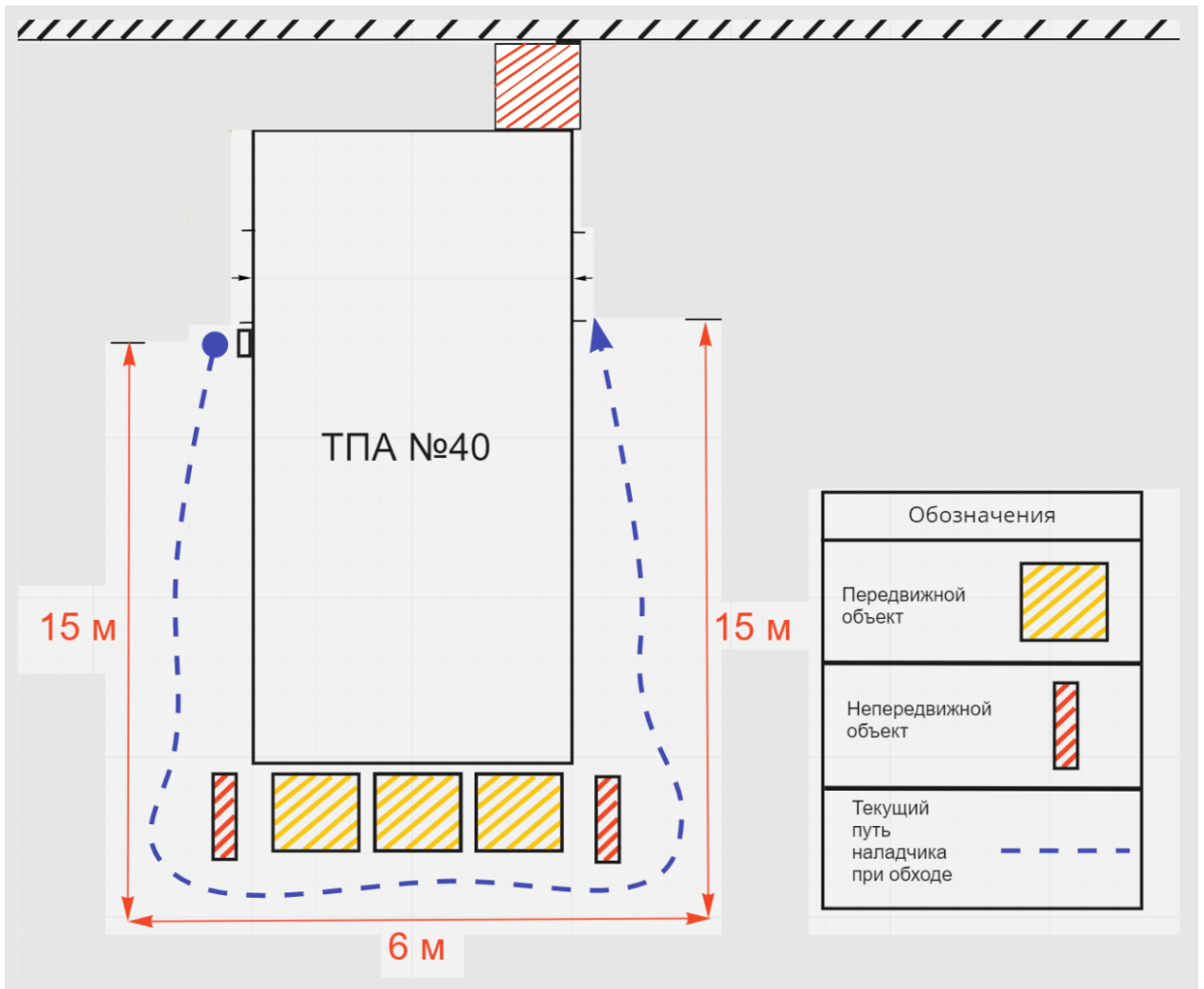


Рисунок Д.1 – Текущее перемещение наладчика при обходе ТПА

Приложение Е

Перевод внутренних операций первого наладчика во внешние

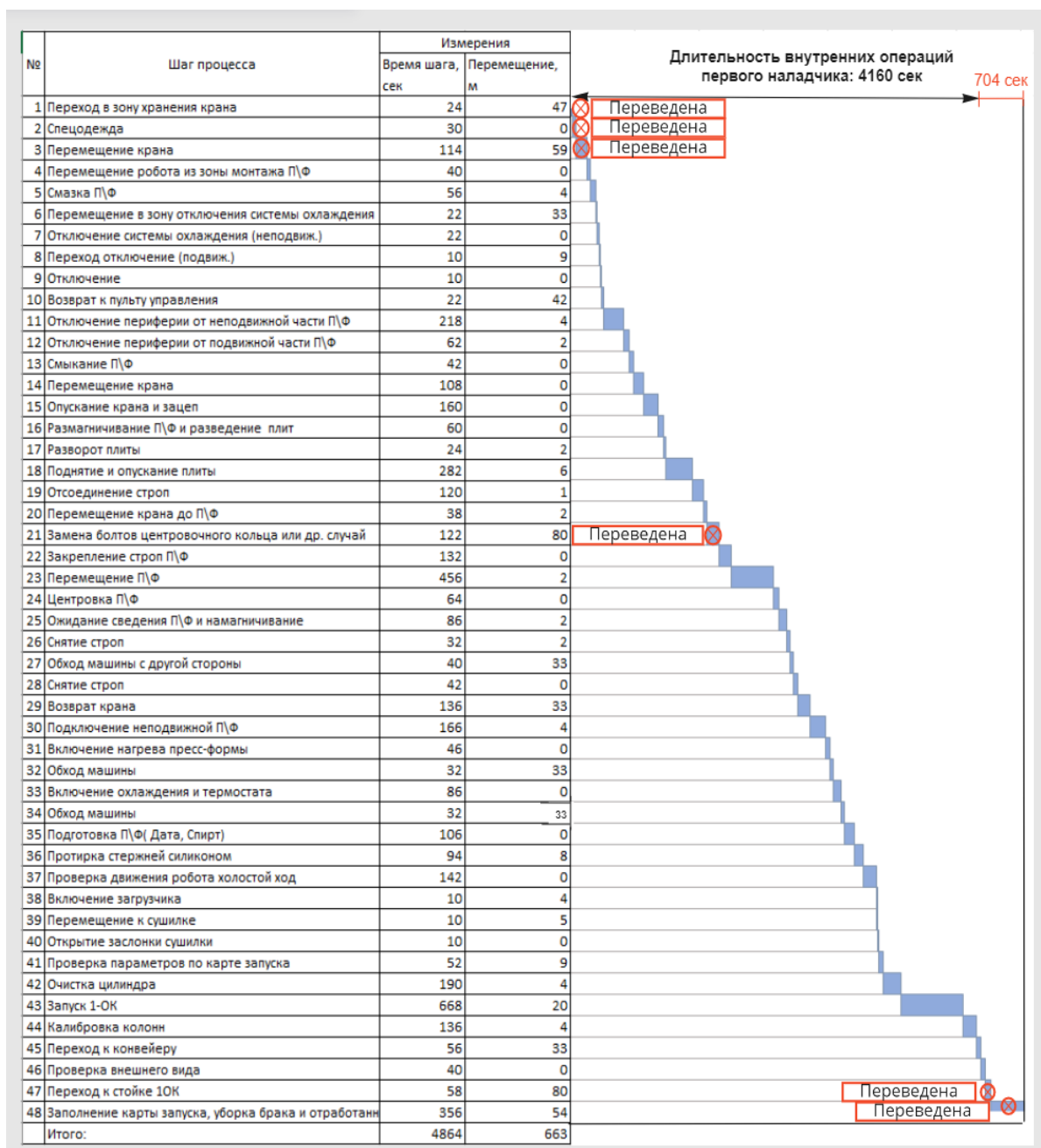


Рисунок Е.1 – Перевод внутренних операций первого наладчика во внешние

Приложение Ж

Перевод внутренних операций второго наладчика во внешние

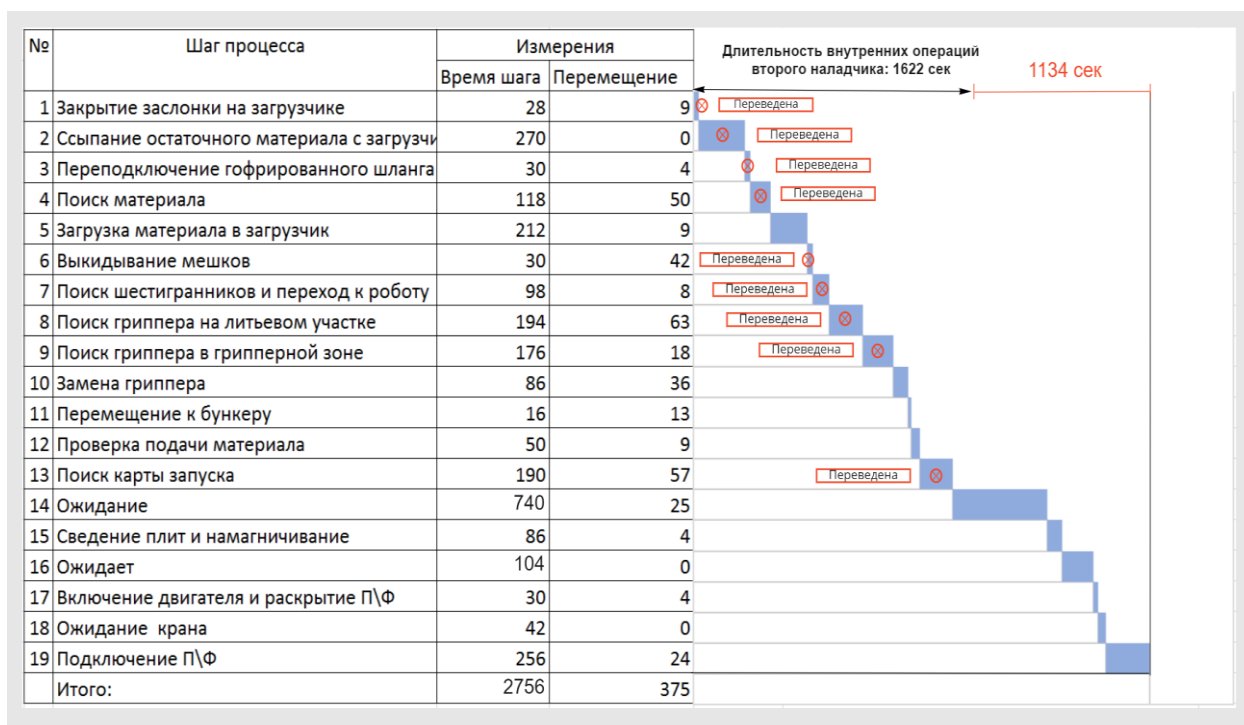


Рисунок Ж.1 – Перевод внутренних операций второго наладчика во внешние

Приложение К

График параллельного хода операций переналадки

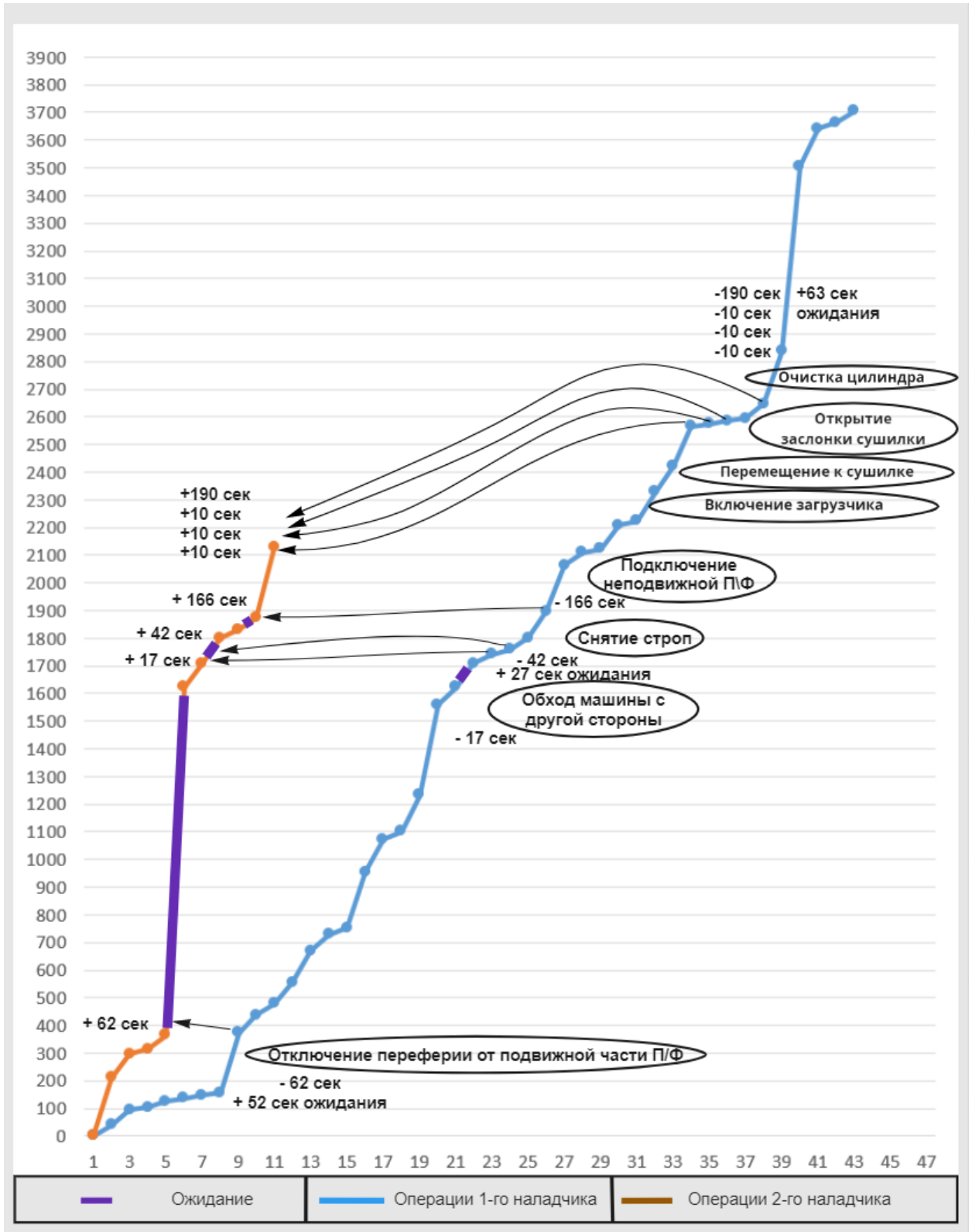


Рисунок К.1 – График параллельного хода операций переналадки

Приложение Л

Схема ТПА после оптимизации внешних операций

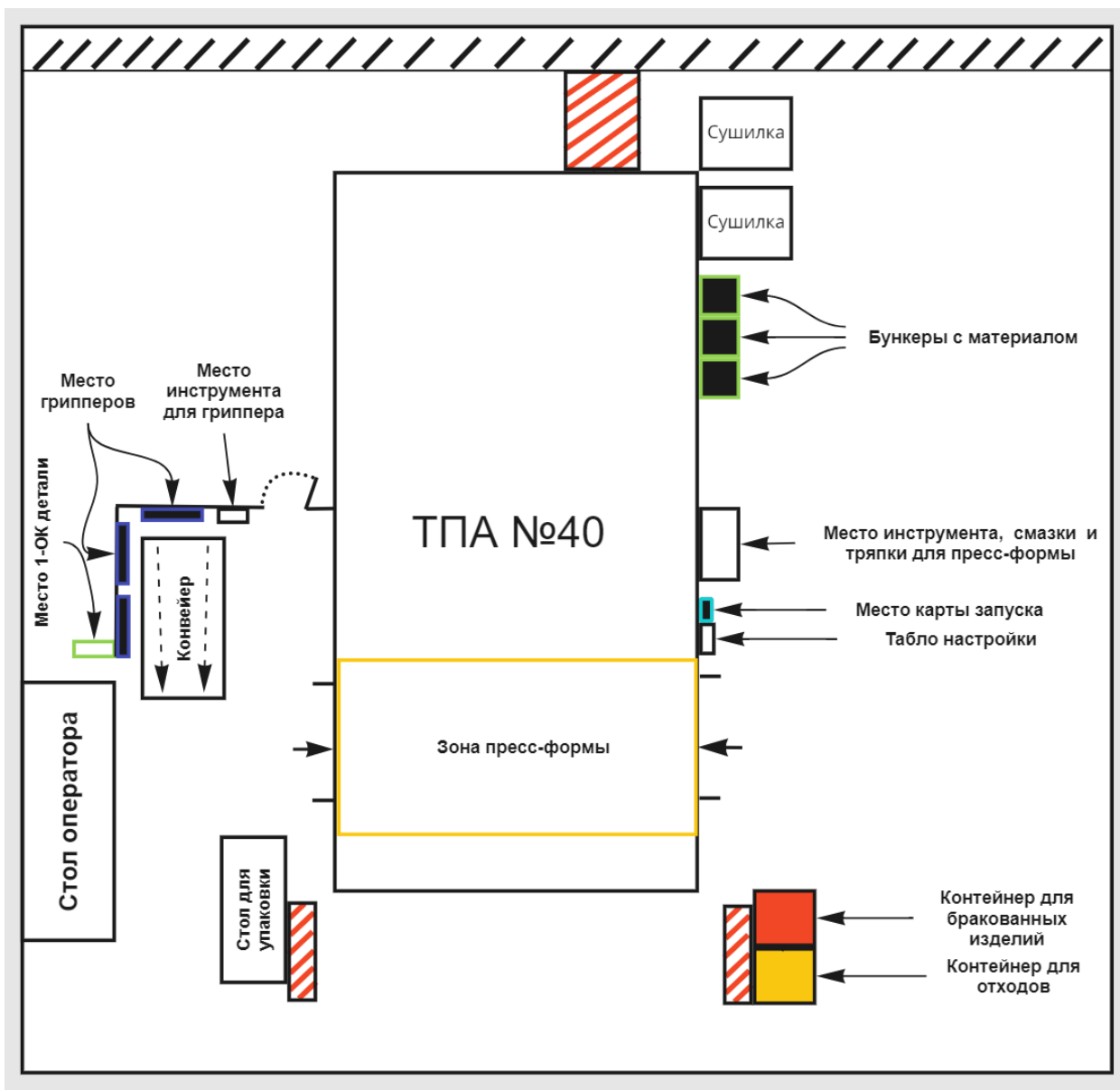


Рисунок Л.1 – Схема ТПА после оптимизации внешних операций

Приложение М

Операции первого наладчика после оптимизации



Рисунок М.1 – Операции первого наладчика после оптимизации

Приложение Н

Операции второго наладчика после оптимизации

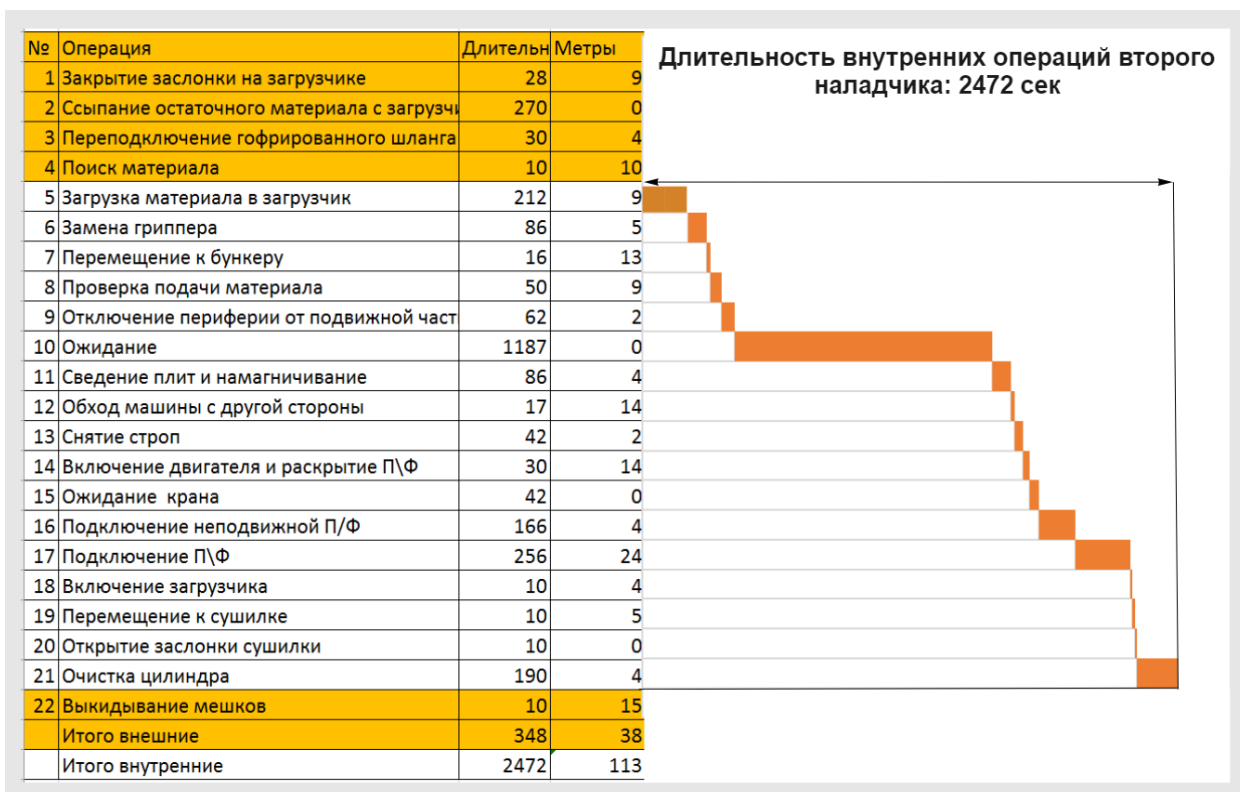


Рисунок Н.1 – Операции второго наладчика после оптимизации

Приложение П

Обновленный стандарт переналадки

Таблица П.1 – Обновленный стандарт переналадки

№	Операция	Наладчик	Описание	Время, сек	Инструмент	Ключевые моменты	Иллюстрация
2.1	Закрытие заслонки на загрузчике	2	Закрыть заслонку загрузчика на ТПА.	28	Нет	Убедиться, что заслонка полностью перекрывает поступление материала в машину.	Фото
2.2	Ссыпание остаточного материала с загрузчика	2	Контролировать ссыпание остаточного материала в мелкую тару, при необходимости менять их.	270	Нет	Нет	Фото
1.1	Перейти в зону хранения крана	1	Перейти в зону хранения крана	24	Нет	Убедиться в наличии пульта управления и исправности крана	Фото
1.2	Спецодежда	1	Надеть средства индивидуальной защиты: жилет, защитные очки, перчатки.	30	Нет	Проверить состояние СИЗ на предмет безопасности.	Фото
1.3	Перемещение крана	1	С помощью пульта управления перевести кран к месту переналадки.	81	Пульт управления краном	Кран должен находиться рядом с ТПА на высоте от 5 метров.	Фото
1.4	Включение преднагрева пресс-формы	1	Подключить к пресс-форме, которая будет использоваться, станцию с преднагревом.	40	Нет	Убедиться, что подключены все коннекторы и шланги с водой.	Фото
2.3	Переподключение гофрированного шланга	2	Переподключить шланг с сушилки со старым материалом к сушилке с новым.	30	Нет	Нет	Фото
2.4	Поиск материала	2	Выбрать контейнер с необходимым материалом.	10	Нет	Убедиться, что выбран правильный материал.	Фото
1.5	Перемещение робота из зоны монтажа П\Ф	1	В электронном табло ТПА нажать «Перевод в зону конвейерной ленты»	40	Нет	Убедиться, что робот переместился к конвейерной ленте из зоны монтажа.	Фото

Продолжение Приложения П

Продолжение таблицы П.1

№	Операция	Наладчик	Описание	Время, сек	Инструмент	Ключевые моменты	Иллюстрация
2.5	Загрузка материала в загрузчик	2	Включить загрузчик на сушилке, вставить гофрированный шланг в бункер, контролировать подачу материала.	212	Нет	Следить за тем, чтобы шланг не находился на поверхности материала. После того как шланг можно будет установить до дна бункера, можно перейти к следующей операции.	Фото
1.6	Смазка П\Ф	1	Смазать матрицу и пуансон консервационной смазкой.	56	Смазка	Тщательно смазать всю рабочую площадь пресс-формы.	Фото
1.7	Перемещение в зону отключения системы охлаждения	1	Переместиться в зону отключения системы охлаждения.	9	Нет	Нет	Фото
1.8	Отключение системы охлаждения (неподвиж.)	1	Закрыть вентиль подачи воды у неподвижной части.	22	Нет	Убедиться, что вентиль выкручен к риску «СТОП»	Фото
1.9	Переход отключение (подвиж.)	1	Переместиться к системе охлаждения подвижной части пресс-формы.	10	Нет	Нет	Фото
1.10	Отключение	1	Закрыть вентиль подачи воды у подвижной части.	10	Нет	Убедиться, что вентиль выкручен к риску «СТОП»	Фото
1.11	Возврат к пульту управления	1	Перемещение к электронному табло ТПА.	9	Нет	Нет	Фото
1.12	Отключение периферии от неподвижной части П\Ф	1	Отключить шланги подачи воды от каналов охлаждения пресс-формы и коннектор нагрева. Уложить их рядом с ограждением.	218	Нет	Отключить все шланги внизу и сбоку неподвижной части пресс-формы и коннекторы сверху. Сложить таким образом, чтобы ничего не мешало смыканию пресс-формы.	Фото
2.6	Замена гриппера	2	Перейти к конвейерной ленте, взять с сетки гриппер и шестигранник, раскрутить старый гриппер и закрепить новый.	86	Шестигранный ключ	Убедиться, что гриппер надежно закреплен, присоски не порваны.	Фото

Продолжение Приложения П

Продолжение таблицы П.1

№	Операция	Наладчик	Описание	Время, сек	Инструмент	Ключевые моменты	Иллюстрация
2.7	Перемещение к бункеру	2	Перейти к бункеру с материалом.	16	Нет	Нет	Фото
2.8	Проверка подачи материала	2	Проверить выкачал ли шланг остатки материала в бункере.	50	Нет	Поправить шланг, если тот перестал всасывать материал.	Фото
2.9	Отключение периферии от подвижной части П\Ф	2	Отключить все шланги подачи воды и коннекторы для нагрева.	62	Нет	Нет	Фото
1.13	Ожидание отключения периферии от подвижной части П\Ф	1	Дождаться окончания операции второго наладчика.	52	Нет	Не производить никаких действий в электронном табло ТПА.	Фото
1.14	Смыкание П\Ф	1	Нажать в электронном табло кнопку «Смыкание»	42	Нет	Проверить правильно ли сомкнута пресс-формы	Фото
2.10	Ожидание	2	Дождаться завершения операций первого наладчика.	1187	Нет	Во время центровки занять удобную позицию и подсказать первому наладчику направление движения.	Фото
1.15	Перемещение крана	1	Переместить кран в положение над пресс-формой.	77	Нет	Ориентироваться по риске на верху стены, указывающей центр машины.	Фото
1.16	Опускание крана и зацеп	1	Переместить кран вниз к пресс-форме и закрепить стропы.	114		Закрепить нужно все 4 стропы.	Фото
1.17	Размагничивание П\Ф и разведение плит	1	Нажать кнопку «Размагничивание» и переместить подвижную часть.	60	Нет	Медленно отодвигать подвижную часть, чтобы убедиться, что пресс-форма надежно пристегнута стропами.	Фото
1.18	Разворот плиты	1	Зайти в машину и развернуть плиту на 90 градусов	24	Нет	Разворачивать плиту медленно и не допускать инерции.	Фото

Продолжение Приложения П

Продолжение таблицы П.1

№	Операция	Наладчик	Описание	Время, сек	Инструмент	Ключевые моменты	Иллюстрация
1.19	Поднятие и опускание плиты	1	Поднять плиту на 5 метров над машиной, переместить в зону хранения пресс-формы и опустить.	201	Пульт управления краном	Не допускать движения людей в зоне переналадки.	Фото
1.20	Отсоединение строп	1	Отсоединить стропы.	120	Нет	Отсоединить все 4 стропы.	Фото
1.21	Перемещение крана до П\Ф	1	Переместить кран до стоящей рядом необходимой пресс-формы.	27	Пульт управления краном	Выполнять операцию осторожно, чтобы не задеть другие пресс-формы.	Фото
1.22	Закрепление строп П\Ф	1	Закрепить стропы.	132	Нет	Закрепить все 4 стропы.	Фото
1.23	Перемещение П\Ф	1	Поднять пресс-форму на 5 метров и переместить в зону монтажа.	326	Пульт управления краном	Не допускать движения людей в зоне переналадки.	Фото
1.24	Центровка П\Ф	1	Зайти в машину, развернуть пресс-форму и с помощью пульта управления краном и рук направить её центровочное кольцо в паз плиты.	64	Пульт управления краном	Выполнять операцию медленно и осторожно. Не допустить удара пресс-формы об часть машины. Попросить второго наладчика занять удобную позицию для обзора и подсказывать стороны движения.	Фото
2.11	Сведение плит и намагничивание	2	Выбрать в электронном табло «Сведение плит», затем «Намагничивание плит».	86	Нет	Убедиться, что парник покинул зону монтажа и сведению плит ничего не мешает.	Фото
1.25	Ожидание сведения П\Ф и намагничивание	1	Дождаться окончания операции второго наладчика.	86	Нет	Нет	Фото

Продолжение Приложения П

Продолжение таблицы П.1

№	Операция	Наладчик	Описание	Время, сек	Инструмент	Ключевые моменты	Иллюстрация
1.26	Снятие строп	1	Зайти в машину и снять 2 стропы с ближайшей стороны.	32	Нет	Нет	Фото
2.12	Обход машины с другой стороны	2	Перейти на другую сторону.	17	Нет	Нет	Фото
2.13	Снятие строп	2	Снять 2 стропы.	42	Нет	Уведомить напарника о готовности.	Фото
1.27	Ожидание снятия строп	1	Дождаться окончания операции второго наладчика.	27	Нет	Убедиться, что он снял 2 стропы с обратной стороны.	Фото
1.28	Возврат крана	1	Поднять кран на 5 метров и переместить его в зону хранения пресс-форм.	97	Пульт управления краном	Нет	Фото
2.14	Включение двигателя и раскрытие П\Ф	2	Перейти к электронному табло, включить двигатель, нажав на зеленую кнопку и выбрать в табло «Разведение формы».	30	Нет	Двигатель включается зелёной кнопкой, находящейся ниже табло.	Фото
2.15	Ожидание крана	2	Дождаться пока кран покинет зону монтажа на безопасное расстояние.	42	Нет	Убедиться, что продолжать работать – безопасно.	Фото
2.16	Подключение неподвижной П\Ф	2	Подключить шланги подачи воды и коннекторы для нагрева пресс-формы.	166	Нет	Подключить коннекторы как можно раньше, чтобы первый наладчик, смог включить нагрев пресс-формы.	Фото
1.29	Включение нагрева пресс-формы	1	Включить в электронном табло «Нагрев пресс-формы» и задать температуру 235 градусов.	46	Нет	Убедиться, что второй наладчик к этому моменту уже подключил 4 коннектора для нагрева.	Фото
1.30	Обход машины	1	Перейти к термостату.	14	Нет	Нет	Фото

Продолжение Приложения П

Продолжение таблицы П.1

№	Операция	Наладчик	Описание	Время, сек	Инструмент	Ключевые моменты	Иллюстрация
1.31	Включение охлаждения и термостата	1	Задать температуру на термостате 30 градусов.	86	Нет	Нет	Фото
2.17	Подключение П\Ф	2	Подключить к подвижной части шланги для подачи воды.	256	Нет	К подвижной части подключается только система охлаждения.	Фото
1.32	Обход машины	1	Перейти к столику наладчика.	14	Нет	Нет	Фото
1.33	Подготовка П\Ф(Дата, Спирт)	1	Взять тряпку со спиртом, убрать консервационную смазку. Взять разделительную смазку и нанести ее на матрицу и пуансон.	106	Тряпка, разделительная смазка	Тщательно убрать остатки консервационной смазки и нанести разделительную на всю площадь матрицы и пуансона.	Фото
1.34	Протирка стержней силиконом	1	Нанести на стержни разделительную смазку.	94	Тряпка, разделительная смазка	Обработать смазкой каждый стержень пресс-формы.	Фото
1.35	Проверка движения робота холостой ход	1	Включить в электронном табло «Холостой ход» и проверить движения робота по осям.	142	Нет	Убедиться, что робот исправен и его движениям ничего не мешает.	Фото
2.18	Включение загрузчика	2	Подойти к загрузчику и нажать кнопку включения.	10	Нет	Должна загореться зеленая лампочка.	Фото
2.19	Перемещение к сушилке	2	Перейти к сушилке.	10	Нет	Нет	Фото
2.20	Открытие заслонки сушилки	2	Поднять заслонку для выхода материала в загрузчик ТПА.	10	Нет	Убедиться, что заслонка поднята полностью.	Фото
1.36	Проверка параметров по карте запуска	1	Проверить соответствие параметров в электронном табло стандартным в карте запуска.	52	Нет	При выявлении отклонений необходимо откорректировать.	Фото
1.37	Ожидание второго наладчика	1	Дождаться окончания операции второго наладчика	63	Нет	Нет	

Продолжение Приложения П

Продолжение таблицы П.1

№	Операция	Наладчик	Описание	Время, сек	Инструмент	Ключевые моменты	Иллюстрация
2.21	Очистка цилиндра	1	Вывести шнек из литниковой втулки, выгнать перегорелый материал и скинуть его остывать на пол с помощью кочерги.	190	Кочерга	В электронном табло указать уровень выдавливания материала из шнека равным 2 кг.	Фото
1.38	Запуск 1-ОК	1	Включить зональный впрыск материала и провести 4 пробных цикла. Пятый цикл провести с полным впрыском.	668	Нет	Первые 4 пробных цикла необходимо проверять качество полученных частей изделия и корректировать параметры литья для того, чтобы на пятый цикл получить годное изделие. В случае, если при пятом запуске не удастся добиться требуемого качества в срочном порядке вызвать технолога и оповестить мастера смены.	Фото
1.39	Калибровка колонн	1	Отрегулировать выход выталкивателей и перевести машину в автоматический режим.	136	Нет	Выбрать такой ход выталкивателей, при котором изделие снимается с пуансона, но не падает.	Фото
1.40	Переход к конвейеру	1	Перейти к конвейерной ленте.	24	Нет	Нет	Фото
1.41	Проверка внешнего вида	1	Проверить качество пятого (в случае брака - последующего) изделия согласно требуемым характеристикам. Проинформировать оператора о том, что переналадка закончена.	40	Эталонное изделие	Сравнить полученное изделие с эталонным, хранившимся у конвейерной ленты.	Фото
1.42	Переход к стойке 1ОК	1	Убрать первое годное изделие на специальный стеллаж.	3	Нет	Нет	Фото
2.22	Выкидывание мешков	2	Выбросить мешки в тару для отходов.	10	Нет	Выбрасывать мешки в тары с браком или отработанным материалом запрещено.	Фото

Продолжение Приложения П

Продолжение таблицы П.1

№	Операция	Наладчик	Описание	Время, сек	Инструмент	Ключевые моменты	Иллюстрация
1.45	Заполнение карты запуска, уборка брака и отработанного материала	1	Заполнить карту запуска значениями из электронного табло, выбросить брака и отработанный материал в специальные контейнеры.	300	Нет	Выброс брака и материала должен производиться в различные специализированные контейнеры.	Фото

Приложение Р

Этапы SMED с результатами



Рисунок Р.1 – Этапы SMED с результатами