

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Электроэнергетика, машиностроение и автомобильный транспорт»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ А.С. Торопов
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2023 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
код – наименование направления

Управление и организация производственных процессов при эксплуатации
транспортно-технологических машин и комплексов
на предприятии ООО «ИСО», г. Саяногорск
тема

Руководитель _____ к.т.н., доцент каф. ЭМиАТ А.В.Добрынина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Д.А. Зайцев
подпись, дата инициалы, фамилия

Абакан 2023

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Управление и организация
производственных процессов при эксплуатации транспортно-технологических
машин и комплексов на предприятии ООО «ИСО», г. Саяногорск»

Консультанты по разделам:

<u>Исследовательская часть</u> наименование раздела	_____	_____	<u>А.В. Добрынина</u> инициалы, фамилия
--	-------	-------	--

<u>Технологическая часть</u> наименование раздела	_____	_____	<u>А.В. Добрынина</u> инициалы, фамилия
--	-------	-------	--

<u>Практическое внедрение бережливого производства</u> наименование раздела	_____	_____	<u>А.В. Добрынина</u> инициалы, фамилия
--	-------	-------	--

<u>Заключение на иностранном языке</u> наименование раздела	_____	_____	<u>Е.В. Танков</u> инициалы, фамилия
--	-------	-------	---

<u>Нормоконтролер</u>	_____	_____	<u>А.В. Добрынина</u> инициалы, фамилия
-----------------------	-------	-------	--

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Электроэнергетика, машиностроение и автомобильный транспорт»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ А.С. Торопов
подпись инициалы, фамилия
« » 2023 г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в форме бакалаврской работы

Студенту Зайцеву Дмитрию Александровичу

(фамилия, имя, отчество)

Группа 69-1 Направление подготовки 23.03.03

(код)

"Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов"

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Управление и организация производственных процессов при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии ООО «ИСО», г. Саяногорск»

Утверждена приказом по институту №230 от 14.04.2023г.

Руководитель ВКР А.В. Добрынина, к.т.н. доцент каф. ЭМиАТ

(инициалы, фамилия, место работы и должность)

Исходные данные для ВКР:

Документация по деятельности в области контроля охраны труда и безопасности, сервисные книжки обслуживаемых автомобилей, обеспечения профессиональной пригодности и надежности водителей, журнал выдачи инструментов, материалов и запасных частей, технико-экономические показатели.

Перечень разделов ВКР:

Исследовательская часть, технологическая часть, Практическое внедрение бережливого производства.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Бланки стандартизированной работы
2. КПВО по замене шины на МПА
3. КПВО по замене педали электронной на МПА
4. Листы стандартизированной работы
5. Стандарт по безопасности
6. Стандарт по качеству
7. Стандарт поддержания порядка и уборки рабочего места

Руководитель ВКР _____ А.В. Добрынина

(подпись)

Задание принял к исполнению _____ Д.А. Зайцев

« ____ » _____ 2023 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа на тему: «Управление и организация производственных процессов при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии ООО «ИСО», г. Саяногорск», содержит расчетно-пояснительную записку 60 страниц текстового документа, 18 использованных источников, 9 листов графического материала.

УПРАВЛЕНИЕ, РЕМОНТ АВТОМОБИЛЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ, БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО, СИСТЕМА 5С СТАНДАРТИЗАЦИЯ.

Управление и организация производственных процессов при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов требуют повышения эффективности российских предприятий, которые определяют темпы и качество экономического развития территории. В данных условиях «бережливое производство» становится важнейшим инструментом повышения конкурентоспособности предприятия.

Объектом исследования данной выпускной квалификационной работы является ООО «ИСО».

Предметом исследования является цех ремонта дизельной техники.

Целью данной выпускной квалификационной работы является анализ зоны ТО на 7 видов потерь, разработка стандартов и карт пошагового выполнения операций.

Анализ и оценка различных подходов и приемов, используемых в управлении и организации производственных процессов транспортно-технологических машин и комплексов. В исследовании

Проведены 2 стандартизированные работы, разработаны 2 карты пошагового выполнения операций, разработаны 4 бинарных стандарта безопасности, 2 бинарных стандарта качества и 1 стандарт порядка и уборки на рабочем месте.

СОДЕРЖАНИЕ

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Исследовательская часть	8
1.1 Характеристика предприятия	8
1.2 Характеристика подвижного состава.....	10
1.3 Структура отдела	17
1.4 Задачи цеха ЦРДТ	18
1.5 Проведение ТО, ТР, на участке ЦРДТ.....	19
2 Технологическая часть	21
2.1 Основные понятия бережливого производства	21
2.2 Семь видов потерь	22
2.2.1 Перепроизводство.....	22
2.2.2 Излишняя транспортировка.....	23
2.2.3 Избыточные запасы	23
2.2.4 Ожидание	24
2.2.5 Лишний этап обработки	24
2.2.6 Переделка и брак.....	25
2.2.7 Ненужные движения людей.....	25
2.3 Инструментарий.....	26
2.3.1 Система 5S.....	26
2.3.2 Стандартизированная работа.....	28
2.3.3 Всеобщее обслуживание оборудования (TPM)	31
3 Практическое внедрение бережливого производства	33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	56
CONCLUSION	57
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	58

ВВЕДЕНИЕ

Управленческий персонал компаний постоянно ищет возможности для эффективного повышения производительности труда. Одним из способов ее увеличения является система бережливого производства.

Бережливое производство (Lean manufacturing, Lean production) можно назвать управленческой философией, которая, несмотря на свое недавнее появление, успела продемонстрировать высокую эффективность. Система предполагает такую оптимизацию процессов производства, при которой учитываются потребности клиентов, а также повышается мотивация сотрудников организации.

Благодаря внедрению системы бережливого производства минимизируются затраты на производство, при этом качество конечной продукции не страдает, ускоряются производственные процессы, налаживаются каналы поставок, сводятся на нет перепроизводство и затоваривание.

Гибкая система работы с заказчиком, поиск оригинальных путей решения поставленных задач, инновационные программы, индивидуальный подход, а также соответствие стандартам всё это объединяет в себе инжиниринговая компания.

Инжиниринг Строительство Обслуживание – масштабная, современная, высокотехнологичная, инжиниринговая компания с филиалами в Красноярском крае, Свердловской, Кемеровской и Иркутской областях. Эта Компания объединяет 14 000 высококлассных специалистов, которые не только решают текущие задачи, но и генерируют новые проекты.

Инжиниринг Строительство Обслуживание предлагает своим Заказчикам услуги по комплексному управлению строительными проектами на любой стадии – от разработки концептуального ТЭО до пуска объекта в эксплуатацию; экспертизу надежности оборудования, услуги по организации и управлению ремонтами технологического оборудования.

1 Исследовательская часть

1.1 Характеристика предприятия

Русская Инжиниринговая Компания была создана в 2005 году 18 августа как управляющая компания Инжинирингово-строительного дивизиона РУСАЛа в пределах территории Промплощадки этого завода.

Впоследствии была создана организация «Филиал общества с ограниченной ответственностью «Инжиниринг Строительство Обслуживание» в г. Саяногорск» и зарегистрирована в 2018 году 5 декабря по адресу 121087, г. Москва, ул, Баркляя, дом 6, строение 5, эт. 4, ком. 22ж

Очередная реорганизация Общества произошла 1 марта 2019 года и оно трансформировалось в ООО «ИСО»

Создание подразделения позволило объединить в себе.

- промышленное и гражданское строительство новых предприятий и объектов энергетики;
- модернизация металлургических производств в соответствии с экологическими нормами;
- инжиниринг ремонтов;
- техническое обслуживание основного оборудования предприятий металлургической отрасли.
- проектирование и производство промышленного и технологического оборудования;

В состав ООО «ИСО» г. Саяногорск входит цех по ремонту дизельной техники (ЦР ДТ). Предприятие работает круглогодично так как в любой момент может понадобиться помощь на случай внештатной ситуации.

Цех разбит на 2 участка:

1. Первый участок по ремонту погрузчиков. В него входит 73 погрузчиков различных производителей. В участке ремонта погрузчиков расположены четыре зоны: Зона ТО; Зона парковки, зона ремонта и зона напрессовки, сбора бандажей.
2. Во втором участке проводят ремонт дизельной техники. В него входит 90 машин различного назначения. Данный участок включает в себя шесть зон: Зона ремонта МПА, МОМ; Зона ремонта МРК; Зона ремонта МБРГ, МВРГ; Зона ремонта МТЗ, Т-

16; Зона ремонта МТК, МПУ; Зона обслуживания системы кондиционирования.

Так же на территории цеха расположены: аккумуляторная, помещения для ремонта оборудования, помещение для ремонта тракторной техники, помещение для ремонта топливных систем (ТНВД), токарный участок, участок шиномонтажа, изолятор ТМЦ, помещение ремонта ДВС, зона ремонта агрегатов.

Число рабочих дней в году: 247

Количество смен: 1 смена.

1.2 Характеристика подвижного состава

В таблице 1.1 приведен перечень обслуживаемых автомобилей

Таблица 1.1 – Количество автомобилей, обслуживаемых организацией

Марка ТС	Количество
МБРГ(МЗГКШ)	7
МБРС(МЗГВ)	6
МПА	9
МТК	7
МППУ	4
МРК	5
МТМ	9
МТЗ-82	8
СШТ-45	5
ПДМ WJ-2	4
МОМ	3
Вилочные погрузчики грузоподъемностью от 2 т.	73
T16	23

Машина выливки металлов из электролизеров - Данная машина специально разработана для выливки металла из электролизеров и транспорта ковшей. Эксплуатация машины обеспечивается в условиях корпуса электролиза: высокие температуры и влажность, а также сильные магнитные поля и высокая степень запыленности.

При выполнении выливки металла машина устанавливается рядом с торцом электролизера и посредством манипуляций положениями ковша оператор вводит в лунку установленную на крышке ковша отклоняющуюся выливную трубу. Все операции контролируются оператором в кабине машины. Вес выливаемого металла контролируется встроенными весами. Предлагается следующая последовательность операций: в один ковш набирается металл из нескольких электролизеров. После заполнения ковша ковш с выливной трубой извлекается из электролизера и переводится в транспортное положение. Машина транспортирует ковш в зону передачи ковшей. Машина выливки металла может “захватывать” пустые ковши с подставок и устанавливать на них полные ковши. Подставки/стенды с полными ковшами могут транспортироваться в литейное отделение машинами транспорта ковшей (LTV) или машинами транспорта и перелива ковшей

(LTTV). Установку и захват ковшей выполняют за счет применения комбинации: механизм вертикального подъема ковша и привод хода машины. Один оператор в состоянии управлять всем циклом выливки.

Машина загрузки верхней и нижней раздачи глинозема - Машина предназначена для дозированной загрузки глинозема в бункера АПГ электролизеров с самообжигающимися анодами в корпусах электролиза.

Дозирование осуществляется посредством комбинированной системы транспорта глинозема – системы аэрации и двух винтовых конвейеров. Система загрузки гибкая, обеспечивает загрузку впереди и справа от кабины. Конструкция машины обеспечивает также возможность дозированной нижней загрузки глинозема на корку с одновременным перемещением машины вдоль ряда электролизеров. Управление нижней раздачей осуществляется посредством регулировки подачи воздуха в систему аэрации. Удельный вес глинозема примерно 1,1 кг/дм³.

Машина транспорта анодных паллет - Машина предназначена для транспортировки анодных паллет со смонтированными анодами, анодных огарками, а также бункеров загрузки фтористого алюминия или мульд.

Машина представляет собой сочлененную конструкцию – тягач с кабиной в передней части и трейлер с П-образной открытой рамой в задней части, которая имеет гидравлический механизм для подъема, опускания и транспортировки паллет. Трейлер с П-образной рамой имеет сдвоенный мост на балансирной тележке.

Машина предназначена для эксплуатации в агрессивной среде с высоким содержанием пыли (мелкие фракции глинозема и фтористых соединений) и сильных магнитных полей. Забор воздуха в воздушный коллектор дизельного ДВС и в систему вентиляции кабины предусмотрен через специальные фильтры. Машина разработана для эксплуатации как в производственных помещениях, так и вне помещений. Особое внимание уделено обеспечению хорошего обзора из кабины водителя и безопасности маневрирования при реверсе, захвате и расстановке паллет.

Машина транспорта и перелива ковшей - Машина транспортировки и опрокидывания ковшей предназначена для транспортировки ковша полезной вместимостью 10.000 кг на подставке к плавильной печи или миксеру в плавильно-литейном отделении. Вес брутто полного ковша на подставке составляет около 12500 кг.

Машина транспортирует ковш на паллете подставке на подъемной платформе, расположенной на трейлере машины.

Конструкции рамы машины представляет собой шарнирно-сочлененный механизм с модулем тягача и модулем трейлера, поворот машины осуществляется шарнирно-поворотным механизмом, который хорошо себя ранее зарекомендовал в эксплуатации в других моделях машин.

Во время транспортировки ковша подъемная платформа механически фиксируется для обеспечения безопасности. Перелив металла из ковша в печь осуществляется из положения, когда машина расположена боком к заливному карману миксера с выпущенными гидравлическими домкратами-стабилизаторами.

После стабилизации положения машины в этом положении, возможно выдвигание сливного лотка, после чего начинается подъем ковша и перелив металла через лоток в миксер. Скорость наклона ковша регулируется с учетом предотвращения перелива металла. Для обеспечения полного слива металла подъем ковша может осуществляться на угол до 95-100°.

Для защиты металла в ковше от загрязнения и осадков в конструкции машины предусмотрена крышка с гидроприводом подъема.

Машина многофункциональная технологическая - Многофункциональная машина для технологической обработки электролизеров с самообжигающимися анодами принадлежит к обрабатывающей технике малой механизации, оснащена несколькими быстросъемными навесными устройствами, которые позволяют в сжатые сроки и с максимальной эффективностью выполнять такие технологические операции, как пробивка корки, загрузка сырья и реагентов, очистка подколольного пространства в торцах электролизера, чистка труб системы газоудаления. Цель приобретения данной машины: механизация процесса обработки электролизеров, снижение трудозатрат на проведение данных процессов. А точнее:

- Пробивка корки электролита по продольной стороне и в торцах электролизера
- Фронтальная и боковая саморазгрузка флотации, соды, дробленого электролита
- Очистка подколольного пространства в торце электролизера

- Очистка фланцевого листа электролита, подгартывание
- Очистка трубопроводов системы газоудаления
- Протапливание кусков корки электролита
- Перевозка мульт, сыпучих грузов и хозяйственные работы

Данная машина отличается маневренностью в стесненных условиях при проведении технологических работ по обслуживанию электролизёров. Высокой скоростью и эффективностью выполнения операций. Простотой использования и высокой скоростью замены навесного оборудования.

Машина вакуумной пылеборки - Ненсон является мировым лидером в производстве вакуумных пылеборочных машин для алюминиевой отрасли. Компания долгое время сотрудничала с Университетом в г. Эншеде, Нидерланды, прежде чем выработать принципы проектирования и применения данной техники на алюминиевых заводах.

Прежде всего, конструкторы отказались от традиционных пылесборных щеток. При работе с такими мелкодисперсными материалами, как глинозем или цемент, щетки распыляют до 30% пыли в окружающей атмосфере, что сводит эффект пылеборки к минимуму. Если применяется вакуумная установка, то она должна работать на максимально возможной производительности по объему пропускаемого через систему в единицу времени воздуха, который и является транспортирующей средой. Только при этих условиях вакуумные насадки успешно подбирают мелкодисперсный пылевидный материал.

Вакуумные пылеборочные машины Ненсон применяют практически все мировые компании по производству алюминия. Есть примеры, когда от эффективной работы этой техники зависят общие экологические показатели алюминиевых заводов.

Вакуумные пылеборочные машины находят применение как в мобильном, так и в стационарном исполнении. Машины работают буквально на всех технологических переделах: склады глинозема, анодное производство, электролизное производство, литейное производство. Применение вакуумной техники на сборе просыпей дает значительную экономию сырья, обеспечивает короткие сроки окупаемости капитальных затрат, способствует созданию

нормальной атмосферы на рабочих местах, сокращает выбросы пыли в окружающую среду.

Henson демонстрирует гибкий подход в решении конкретных задач, возникающих у заказчиков вакуумной пылеуборочной техники.

Машина загрузки анодной массы - Конструкция машины для загрузки анодной массы создана для обеспечения транспортировки брикетов анодной массы в корпуса электролиза с электролизерами по технологии анода Содерберга ВТ и для равномерной загрузки брикетов массы на поверхность анодов работающих ванн.

Организация загрузки специального открытого бункера машины анодной массой может осуществляться одним из следующих методов:

- Анодная масса завозится в корпуса электролиза самосвалами и хранится в емкостях промежуточного хранения. Загрузка анодной массы из емкости промежуточного хранения непосредственно в машины осуществляется краном в корпусе.
- Установка расходного бункера с внешней стороны здания корпуса и точкой выгрузки бункера внутри корпуса электролиза для обеспечения загрузки машины с уровня полов.
- Загрузка машины брикетами анодной массы в складе, находящемся вне корпуса электролиза, для чего потребуется обеспечить проезд машине по сети внутризаводских дорог.

Машина пробивки торцов электролизеров - Машина приспособлена для пробивки коротких сторон электролизеров с обожженными анодами, снабжена мощным гидромолотом. Машина удобна в управлении и эксплуатации, обеспечивает большую рабочую зону за счет применения стрелы с ножницеобразной конфигурацией рычагов как указано на чертеже. Линейные перемещения инструмента от машины и к машине, а также подъем и опускание гидромолота обеспечиваются гидроцилиндрами.

В нерабочем положении инструмент и стрела полностью размещаются в пределах основных габаритов машины. Гидромолот установлен на поворотном устройстве с главным подшипником и может кроме этого отклоняться гидроцилиндрами влево и вправо для обеспечения оптимального обзора, за счет чего обеспечиваются условия для пробивки корки вплоть до центральной оси электролизера.

Гидросхема управления данного поворотного устройства кроме этого обеспечивает защиту в случаях столкновений с препятствиями (за счет применения переточного клапана).

Для обеспечения нормальной работы в условиях корпуса электролиза узел гидромолота выполнен компактным и узким, что позволяет иметь хороший доступ к торцевым сторонам электролизеров.

Машина прорезки и трамбовки периферии анода - Машина применяется для удаления с внутренней поверхности стального анодного кожуха любых пригаров или прикокосовок, которые могут препятствовать свободному опусканию тела анода, находящегося в контакте со стальным кожухом, а также для уплотнения соответствующим инструментом поверхности анода по периферии для предотвращения пустот («шеек») и достижения нужной плотности.

Машина подъезжает к действующему электролизеру с самообжигающимся анодом и устанавливается в положение прорезки/трамбовки. Оператор выдвигает гидравлическую стрелу с манипулятором и ножом и устанавливает в рабочее положение таким образом, чтобы нож был направлен в тело анода вдоль стенки анодного кожуха. Нож должен всегда находиться под некоторым отрицательным углом к стенке кожуха для обеспечения постоянного контакта и для предотвращения повреждения тела анода при прорезке. Как только на пути ножа возникает препятствие, создающее сопротивление, при котором начинает расти давление в гидросистеме, автоматически включается гидромолот и обнаруженная прикосковка скалывается ножом. Нож попеременно вводится и выводится из тела анода до тех пор, пока не будет прорезана вся периферия. Данная операция выполняется примерно раз в месяц на каждом электролизере (в соответствии с графиком прорезки).

Таким же образом машина работает и с башмаком для трамбовки. Башмак устанавливается рядом со стенкой анодного кожуха и за счет давления в гидросистеме прижимается к поверхности анода, за счет чего устраняются пустоты в анодной массе. Башмаком кроме этого можно выполнять трамбовку в зоне контрфорсов. Вариант конструкции башмака согласовывается с Заказчиком.

Машина пробивки корки электролизеров - Машина предназначена для пробивки корки электролизеров с обожженными анодами. Машина оборудована мощным гидромолотом. Выдвижение гидромолота и стрелы с

помощью гидроцилиндров. Для транспортировки весь узел с гидромолотом может быть размещен в габаритах рамы машины. Гидромолот со стрелой опирается на опорный подшипник и может поворачиваться в горизонтальной плоскости гидромотором. Механизм привода поворота стрелы снабжен защитными устройствами в гидросхеме, исключающими повреждение стрелы и молота при столкновении с препятствиями во время поворота.

Машина загрузки криолит-глиноземной шихты - Машина предназначена для транспортирования и перемешивания криолит-глиноземной шихты с чистым глиноземом, от загрузочных бункеров, равномерную выгрузку криолит-глиноземной шихты на сторону работающих электролизеров на уровне криолит-глиноземной корки с одновременным движением вдоль электролизеров.

Машина предназначена для работы в корпусах электролиза с электролизерами по технологии анода Содерберг ВТ. Организация загрузки специального бункера машины криолит-глиноземной шихтой с чистым глиноземом может осуществляться одним из следующих методов:

- Установка расходного бункера с внешней стороны здания корпуса электролиза и точкой выгрузки бункера вне корпуса электролиза для обеспечения загрузки машины с уровня 0.00 м.
- Загрузка бункера машины с помощью машин верхней раздачи глинозема оборудованных системами дозирования сырья.

1.3 Структура отдела

В (ЦРДТ) цехе ремонта дизельной техники 38 - сотрудников.

В таблице 1.2 приведена структура отдела

Таблица 1.2 – Структура отдела

Вышестоящий руководитель	Руководитель	Подразделение	Количество сотрудников
Руководитель филиала	Начальник цеха	Бригада ремонта дизельной техники №1	13
		- Звено ремонта дизельной техники №1	4
		- Звено оперативного ремонта	4
		- Звено ТО дизельной техники	4
		Бригада ремонта дизельной техники №2	13
		Бригада ремонта дизельной техники №3	7
		Менеджер	1
		Менеджер по надежности	1
		Распределитель работ	1
		Комплектовщик изделий и инструмента	1

1.4 Задачи цеха ЦРДТ

В задачи ЦРДТ входят: Проведение текущих ремонтов дизельной техники (ковшевых, тракторов, спрейдерных и вилочных погрузчиков, а также спецтранспорта по обработке электролизеров и миксеров) и технического обслуживания оных.

1.5 Проведение ТО, ТР, на участке ЦРДТ

В таблице 1.3 приведена блок-схема проведения ТО, ТР, на участке ЦР ДТ

таблица 1.3 – Блок-схема проведения ТО, ТР, на участке ЦР ДТ

Этап	Блок-схема	Ответственный за выполнение	Результат выполнения/документ
1	Мойка	Вспомогательный рабочий (мойщик)	После постановки ОДТ мастером (бригадиром) заказчика в камеру мойки, помыть ОДТ, после чего передать ОДТ мастеру (бригадиру) заказчика, для установки ОДТ в состоянии бокс УОЭ ДОП
2	Сдача	Мастер (бригадир) подразделения АО «РУСАЛ Саяногорск»	Установить ОДТ в стояночном боксе УОЭ ДОП. Подготовить чек-лист, дефектную ведомость, журнал чета технического обслуживания и ремонта, Журнал сдачи оборудования в ремонт и из ремонта на передачу по имеющимся замечаниям. Заполнить указанную документацию, сдать машину в ремонт.
3	Приемка	Бригадир ЦР ДТ	Уточнить общее состояние ОДТ, осмотреть произвести запись о времени фактического поступления на ТО, ТР, ОО. Уточнить комплектность ОДТ, присутствие внешних повреждений узлов и агрегатов. Получить от ОДТ у бригадира заказчика. При приемки машины расписаться о дефективности и Чек-листе о приемке ОДТ в журнале сдачи оборудования в ремонт и из ремонта. Выдать сменное задание слесарю ремонтнику.
4	Заезд машины в рем. Зону ЦР	Слесарь-ремонтник имеющий право на управление данным видом ОДТ	Проверить уровень масла ДВС, гидравлического бака, уровень топлива в баке на момент поступления на ТО, ТР, ОО И перегнать машину к месту проведения ТО, ТР. Выключить ДВС, установить противооткаты.
5	Проведение, ТО, ТР, ОО	Слесарь ремонтник	Получить на скале материалы. Провести ТО (ТР,ОО). Сообщить бригадиру о выявленных дефектах по электрике, гидравлике, металлоконструкции оборудования. По завершении работ сообщить о готовности машины
6		Электромонтер, Электросварщик	Получить задание, материалы, инструмент для выполнения работ. Провести работы. Сообщить о готовности машины
7	контроль, ТО, ТР, ОО	Бригадир ЦР ДТ	Совместно со слесарем ремонтником, выполнявшим обслуживание (ремонт) провести контрольные испытания всех функций машины. Передвижения ОДТ осуществляет слесарь-ремонтник имеющий право на управление данным видом ОДТ. При наличии замечаний, выдать задание на устранение их. По завершении всех работ,

			установленных з/ч и материалах в дефектную ведомость и журнал учета технического обслуживания и ремонта
8	Информирование		Сообщить по телефону о готовности ОДТ Заказчику АО «РУСАЛ Саяногорск»
9	Приемка	Бригадир ЦР ДТ Мастер (бригадир) подразделения АО «РУСАЛ Саяногорск»	Произвести приемку-передачу машины ОДТ, согласно дефектной ведомости и чек-листа приемки-сдачи оборудования в ремонт. При возникновении замечаний устранить их. При положительном заключении расписать в дефектной ведомости и чек-листе приемки-сдачи оборудование в ремонт, и из ремонта. Произвести запись в журнале учета тех. Обслуживания и ремонта и журнале приемки сдачи оборудования в ремонт, и из ремонта о выполненных работах. После приемки машины, выгнать машину в стояночный бокс УОЭ ДОП. Проконтролировать безопасный выезд.
10	Выезд машины из рем. зоны	Слесарь-ремонтник имеющий право на управление данным видом ОДТ	Выехать из ремонтной зоны ЦР ДТ к месту стоянки в стояночном боксе ДОП, выключить ДВС, передать ключи от ОДТ бригадиру заказчика.

2 Технологическая часть

2.1 Основные понятия бережливого производства

Улучшить работу – значит найти наилучший способ выполнения операции на существующем оборудовании. Это не значит установить новое оборудование. Это значит переосмыслить свои методы работы.

Тайити Оно (1912-1990).

Исполнительный директор Toyota.

Бизнес-система предназначена для гармоничного объединения всех составных элементов организации и взаимосвязанных этапов совместной работы для достижения бизнес-стратегии.

Бизнес-система представляет собой связанное и полное множество бизнес-процессов, реализуемых в рамках одной организационно оформленной бизнес-единицы при достижении ее целей. Бизнес-система является категорией процессной модели предприятия, выраженной с помощью системного подхода в рамках процессного управления.

Принципы бизнес-системы

- Думай о заказчике – полное осознание того, что нужно заказчику, мгновенная реакция на изменения требований заказчика.
- Люди – самый ценный актив – безопасные условия труда, возможность развиваться, внимание руководства, социальные гарантии.
- Кайзен культура непрерывных улучшений – КАИ (изменения), ZEN (хороший, лучший).
- Все внимание на производственную площадку «Гемба» - все решения принимаем на Гембе. Только так мы сможем увидеть процесс.

Идеалы Бизнес-системы

- Безопасность:
Физическая – создание условий для обеспечения защиты жизни и сохранения здоровья человека.
Психологическая – обеспечение психологического комфорта, внимание к потребностям сотрудников, надежности и комфортности рабочего места.
- Отсутствие дефектов, качество

Продукция не должна передоваться на следующее рабочее место при выявлении дефекта. Не произвожу брак. Не принимаю брак. Не передаю брак.

- По первому требованию заказчика

Заказчик должен получать продукцию в соответствии с его требованиями: какой продукт, сколько, когда, какого качества и по какой цене.

- Одно за другим (выравнивание)

Выравнивание производства как по объему, так и по номенклатуре изделий.

Позволяет эффективно удовлетворять спрос заказчика за счет гибкого производства, избегая накопления партий товара, что, в свою очередь, приводит к минимизации запасов, затрат. Обеспечивает сбалансированное использования трудовых ресурсов, оборудования, материалов для выпуска продукции на протяжении всего цикла создания ценности.

- Минимальные затраты

Прибыль = цена покупателя – себестоимость.

Снижение себестоимости – за счет устранения потерь.

- Мгновенная реакция поставщика

При возникновении проблем с сырьем, материалами, временем и партией доставки у потребителя поставщик обязан немедленно принять меры для решения проблемы и проследить эффективность принятых мер путем получения обратной связи от заказчика.

2.2 Семь видов потерь

Потери – любая деятельность, за которую заказчик не готов платить.

Потери – это действия, без которых можно обойтись

Виды потерь:

2.2.1 Перепроизводство

Производится слишком быстро и слишком много. Производство продукции раньше времени или в большем количестве, чем требуется заказчику.

Причины возникновения:

- Ненадежное управление и перестраховка от возможных проблем.
- Нацеленность на объем (больше сделал – больше заработал).
- Привычка работать большими партиями.

Индикаторы:

- Избыточные запасы готовой продукции.
- Значительные межоперационные запасы.

Решение:

- Работа по времени такта (Тт).
- Использование тянущей системы.
- Выравнивание производственных линий и стабилизация.

2.2.2 Излишняя транспортировка

Потери, связанные с дополнительным перемещением продукции между разными этапами обработки.

Причины возникновения:

- Нерациональное размещение оборудования.
- Большое расстояние между участками.

Индикаторы:

- Наличие дополнительным погрузо-разгрузочных операций.
- Использование неоптимальных компоновок производственных мощностей.

- Наличие удаленных складов.

Решение:

- Оптимизация расположения оборудования и складских помещений.
- Организация потока единичных изделий.

2.2.3 Избыточные запасы

Чрезмерные запасы сырья, незавершенного производства и готовых изделий.

Причины возникновения:

- Поставка крупными партиями.
- Различная производительность оборудования и перепроизводство.
- Желание перестраховаться.

Индикаторы:

- Наличие складов и производственных площадок с материалами.
- Низкая оборачиваемость материалов.

Решение:

- Сокращение размеров партий.
- Тянущая система.

2.2.4 Ожидание

Ожидание или простои из-за нехватки материалов, информации, станков, персонала, отсутствие согласований или разрешений на выполнение тех или иных действий.

Причины возникновения:

- Поломки оборудования.
- Отсутствие ритмичности поставок.
- Нерациональная организация процесса.
- Различия в графике работы

Индикаторы:

• Простои оборудования из-за нехватки сырья и аварийных отказов оборудования.

- Отсутствие материалов из-за длительного согласования и приемки.

Решение:

- Лист производственного анализа (ЛПА).
- Стандартизированная работа.
- Всеобщее обслуживание оборудования (TPM).
- Быстрая переналадка (SMED).
- Выравнивание (хейджунка).

2.2.5 Лишний этап обработки

Выполнение большего объема работ, чем требуется для удовлетворения требований заказчика.

Причины:

• Непонимание того, что хочет заказчик.
• Незаинтересованность работников в совершенствовании процессов.

- Отсутствие гибкости технологии.

Индикаторы:

- Избыточные проверки, согласования и т.д.
- Разработка новых вместо использования готовых комплектующих.
- Чрезмерное уменьшение диапазона в требованиях к качеству.

Решение:

• Стандартизированная работа.
• Изучение потребностей заказчика и доведение до работников требований заказчика.

2.2.6 Переделка и брак

Производство продукции несоответствующего качества или требующей дополнительной доработки или переделки.

Причины возникновения:

- Нарушение технологии производства.
- Низкая квалификация сотрудников.
- Несоответствующий инструмент.
- Несоответствующий материал.

Индикаторы:

- Отклонение от стандарта.
- Доработка заготовок, изготавливаемых механически.
- Увеличение расходных материалов из-за исправления или доработки после предыдущих процессов.

Решение:

- Стандартизированная работа.
- Обучение и повышение квалификации.
- Применение принципов джидока – встроенный контроль качества в производственный процесс.

Обеспечивается за счет:

Андон – система визуализации проблем / отклонения на рабочем месте и пока-екэ – защита от совершения ошибок.

2.2.7 Ненужные движения людей

Движения оператора, не добавляющие продукции потребительской ценности.

Причины возникновения:

- Неэффективная последовательность выполнения работ.
- Нерациональная планировка рабочей зоны (размещение оборудования, материалов, оснастки).
- Отсутствие стандартизированной работы.

Индикаторы:

Не приносящие ценности движения и действия оператора (переходы, поиск инструментов и материалов, лишние движения).

Решение:

- Стандартизированная работа

2.3 Инструментарий

2.3.1 Система 5S

На рисунке 2.1 представлено 5 шагов 5S

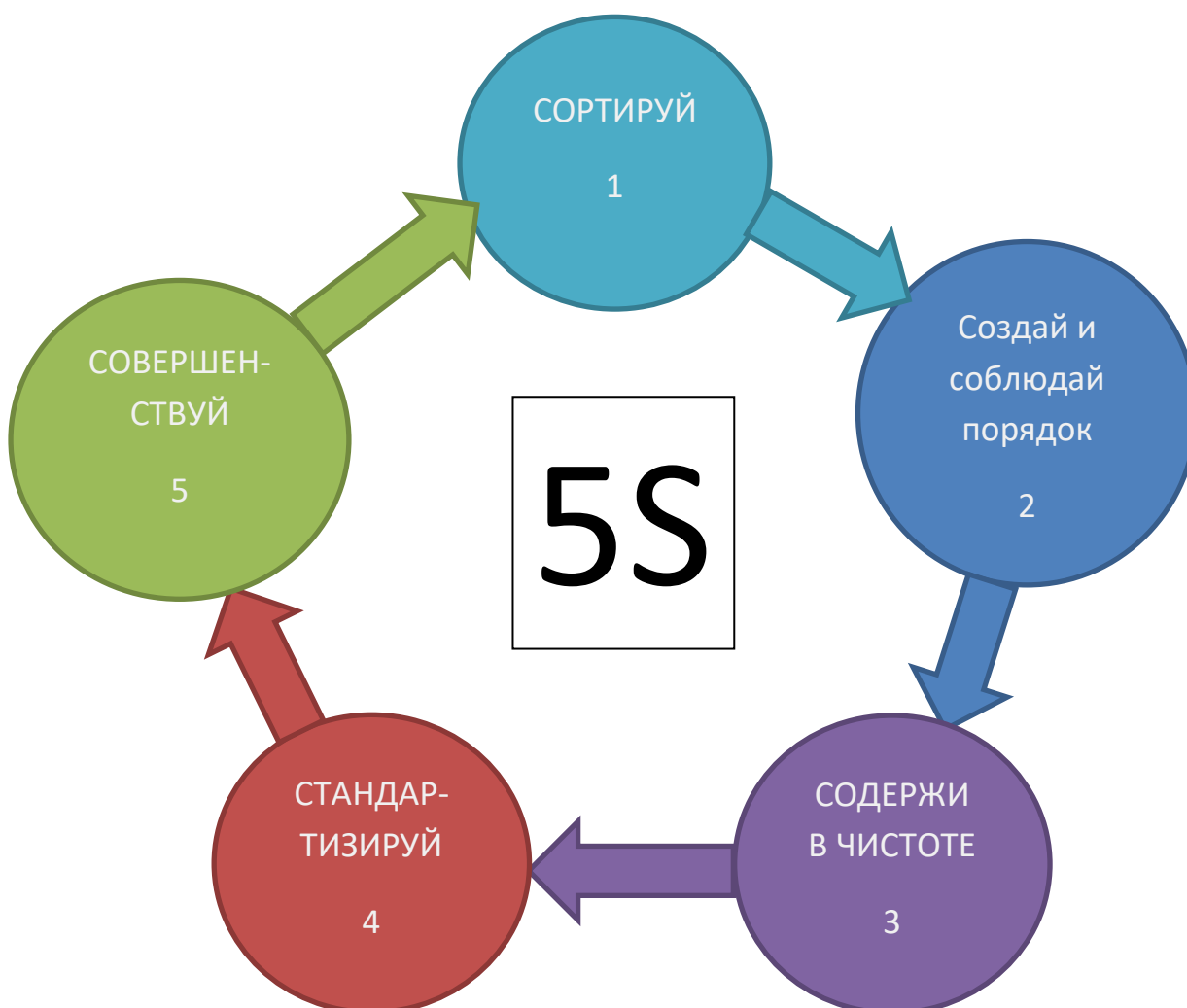


Рисунок 2.1 – пять шагов 5S

5S – это система, направленная на правильную, эффективную организацию рабочего места, основанная на 5 принципах, начинающихся на «С». Разработана в послевоенной Японии.

Первый шаг. Сэири (整理) – Сортируй (разборка)

- Отделить нужное от редко используемого.
- Обозначить редко используемое.
- Оставить только нужное.

Второй шаг. Сэитон (整頓) – Соблюдай порядок (правильная организация)

- Определить место для каждой вещи
- Каждая вещь на своем месте.

Третий шаг. Сэйсо (清掃) – Содержи в чистоте (уборка)

- Помыть оборудование.
- Очистить рабочее место.
- Выявить источники загрязнения.
- Устранить источники загрязнения.

Четвертый шаг. Сэйкэцу (清潔) – Стандартизация

- Обозначить места, требующие особого внимания.
- Создать визуальные стандарты.

Пятый шаг. Сицукэ (躰) – Совершенствуй (учеба и дисциплина)

- Соблюдать дисциплину.
- Ежедневно применять принципы 5S.
- Непрерывно проверять соблюдения стандартов.
- Обучить персонал.
- Улучшать разработанные стандарты.

2.3.2 Стандартизированная работа

Работа – обеспечивающая безопасность, качество и оформленная бланками стандартизированной работы, самая эффективная последовательность выполнения операций, основанная на движении человека.

Виды работы:

Традиционное представление

На рисунке 2.2 представлено традиционное представление о работе

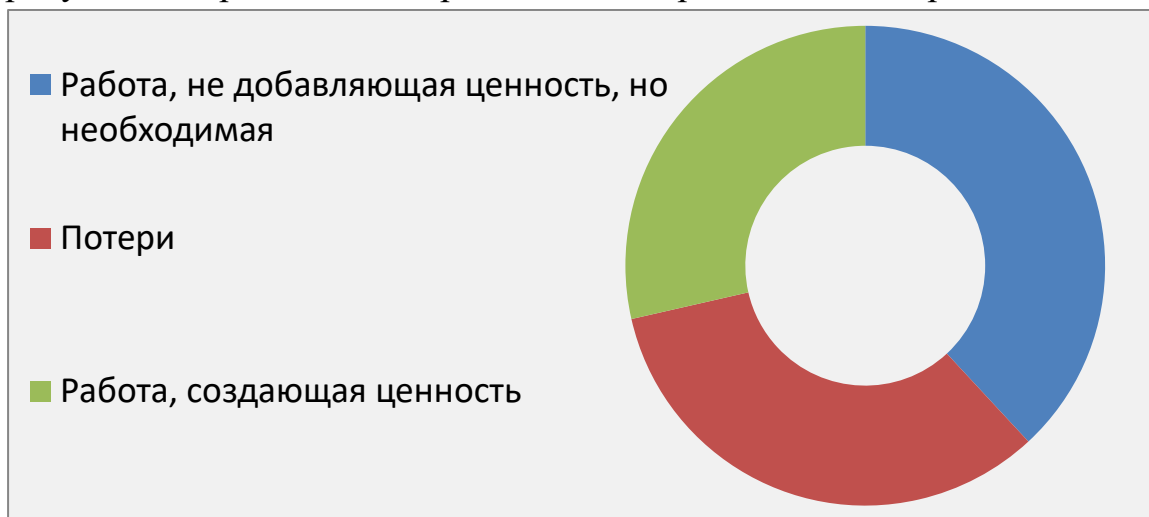


Рисунок 2.2 - представление о традиционном времени работы

Целевое состояние

Достигается за счет внедрения стандартизированной работы

На рисунке 2.3 представлено представление о работе после стандартизированной работы

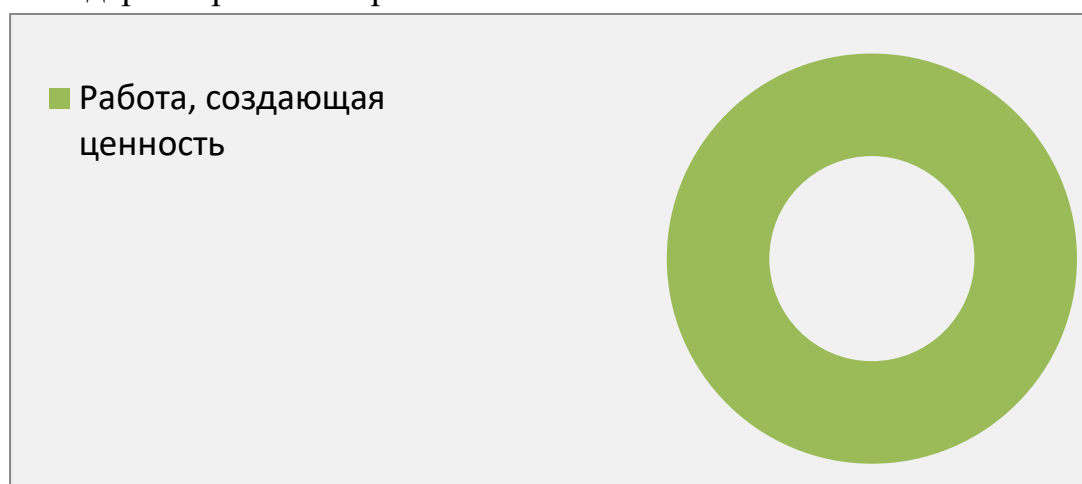


Рисунок 2.3 время работы после стандартизированной работы.

Условия для стандартизированной работы.

Стабильность:

- Оборудования – отсутствие поломок.
- Человека – постоянный коллектив.
- Материала – стабильность и качество поставок.
- Методов – одинаковое выполнение операций.

Составляющие стандартизированной работы

- Работа по времени такта
- Циклическая работа оператора
- Стандартный незавершенный задел

Время такта – расчетное время, требуемое для производства одной единицы продукции/услуги в соответствии с требованием заказчика.

Работа по времени такта позволяет:

- Задать ритм производства.
- Рассчитать требуемые мощности.
- Выровнять работу подразделений по номенклатуре и объему.

Время цикла – фактическое время, затраченное оператором на производство продукции / оказание услуги (определяется путем проведения хронометража).

ХЕЙДЖУНКА – выравнивание производства по видам и объему продукции в течение фиксированного периода времени.

Этапы стандартизации рабочего места:

1. Снятие текущего состояния, заполнение бланков
2. Оценка колебаний, выявление потерь
3. Определение идеальной модели процесса
4. Кайдзен-деятельность и устранение потерь
5. Проведение повторного хронометража и заполнение бланков
6. Оценка результатов усовершенствования
7. Разработка рабочего стандарта

Таблица 2.1 - Бланки стандартизированной работы

Лист вычисления времени такта	Позволяет рассчитать время такта
Подготовительный лист наблюдения	<ol style="list-style-type: none">1. Определяет начало и окончание операции, максимальное и минимальное время цикла (колебаний), время и первопричины колебаний.2. Отражает последовательность

	выполнения рабочих элементов операции.
Карта стандартизированной работы (СР)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наглядное отражение рабочей зоны, схемы перемещения работника в процессе выполнения операции. 2. Указывает точки выполнения каждого элемента операции, элементы, где имеются факторы повышенной опасности, а также элементы, где необходим контроль качества. 3. Отражает запасы сырья и материалов.
Лист наблюдения ручной работы	Определяет максимальное и минимальное время выполнения элемента операции, время колебаний, целевое минимальное время цикла.
Лист наблюдения периодической работы	Определяет виды периодической работы и их повторяемость (через сколько циклов).
Объединенная карта СР	Наглядное отражение работы, добавляющей ценность, времени переходов, времени ожидания по сравнению с временем такта, а также ожидания других участников процесса при выполнении операций.
Таблица сбалансированной работы	Позволяет определить загрузку оператора, уровень стабильности процесса (колебания) по соотношению времени цикла и времени колебаний к времени такта.

Рабочий стандарт

Стандарт – документ, определяющий стандартный порядок выполнения операций, отражающий ключевые моменты по безопасности, качеству, производительности.

Виды стандартов в ООО «ИСО»

ТОПК (техническое обслуживание с периодическим контролем) – разрабатывается на каждый тип оборудования при проведении стандартизированной работы по обслуживанию оборудования; регламентирует порядок и критерии проведения технического обслуживания, осмотра и смазки оборудования.

КПВО (карта пошагового выполнения операций) – разрабатывается на выполнение всех видов работ (операций) по ремонту/изготовлению техники, оборудования, агрегатов, узлов, оснастки в случае необходимости.

Стандарт по безопасности/Стандарт по качеству – для наглядного отображения отдельных элементов операции. Разрабатывается в случае имеющих в процессе элементов, требующих особого внимания с точки зрения безопасности/качества.

Стандарт поддержания порядка и уборки рабочего места – определяет состояние рабочего места, требования к нему по содержанию и уборке.

2.3.3 Всеобщее обслуживание оборудования (TPM - Toyota Production System)

TPM – это методология, направленная на повышение эффективности эксплуатации оборудования за счет ликвидации потерь в работе человека и оборудования, всеобщий уход за оборудованием и повышение эффективности обслуживания оборудования с обязательным вовлечением сервисного и эксплуатационного персонала.

Цель TPM – повышение общей эффективности оборудования.

Этапы внедрения TPM:

1. Восстановительный ремонт узлов агрегатов (систематизация существующего порядка обслуживания и ремонта оборудования, полное восстановление его функциональности).
2. Плановое предупредительное обслуживание (предупреждение поломки/отказа за счет упреждающего обслуживания).
3. Корректирующее обслуживание (усовершенствование оборудования с целью снижения риска возникновения поломок).
4. Автономное обслуживание (развить у оператора чувство владения оборудованием).
5. Непрерывные улучшения (непрерывное совершенствование оборудования и системы его обслуживания).

Виды потерь, снижающие эффективность работы оборудования

Готовность:

Плановые простои

- Плановые простои

- Отсутствие заказа

Технические простои

- Нарушение технологии (некачественное сырье, нарушение параметров)

- Нарушение персоналом правил эксплуатации

Логические простои

- Задержка с предыдущего участка процесса (отсутствие материалов)

- Задержка с поставкой на следующий участок

Технические простои

- Внеплановые поломки и отказы оборудования

Производительность:

Нормативные потери

- Запуск/остановка + наладка

- Переход на другой вид продукции

Потери производительности

- Потери из-за разницы стандартной (максимальной) и фактической производительности

Качество:

Время и затраты на производство брака

Время и затраты на переделку брака

3 Практическое внедрение бережливого производства

В результате проведения исследовательских работ на предприятии были выполнены 2 Стандартизированные работы, а так же разработаны стандарты (КПВО, стандарт по безопасности, стандарт по качеству, стандарт поддержания порядка и уборки рабочего места)

Первая стандартизированная работа была по замене педали газа 28000A015 Perkins на спец. автомобиле МПА, представлена в виде приложения 1 и КПВО 1.

Вторая стандартизированная работа была по замене колес платформы на МПА, представлена в виде приложения 2 и КПВО 2.

Стандарт по качеству, безопасности, уборки и поддержания порядка на рабочем месте, представлены в приложении 3.

Лист Вычисления Времени Такта

- **Сколько смен (А)?** 1 смена с 8-00 до 17-00
- **Сколько секунд в смене (В)?** 9 часов. (32400с.)
- **Сколько секунд в смену уходит на перерывы (С)?** 15 минут (раскомандировка) + 15 минут (перерыв) + 15 минут (перерыв) + 60 минут (обед) +15 минут (уборка рабочего места) = 120 минут (7200с.)
- **Сколько рабочих секунд в смене (В-С=D)?** $32400-7200 = 25200$ секунд
- **Сколько рабочих секунд в день (А*D=E)?** $1*25200 = 25200$ секунд
- **Какой объем ежедневного заказа (F)?** $4 \text{ замены в год} * 248 = 0,016$
- **Какое время такта (E/F)?** $25200/0.016 = 157000$ ` секунд (26250` минут)

Подготовительный Лист Наблюдений

Составные Части	От: Отключить фишку питания	Участок: ЦРДТ	Дата: 24.05.2023
	До: Получить подпись ответственного	Время такта: 157500	Подготовлено:
№	Общее время цикла	Причины колебаний	Зарисовка рабочих элементов
1	<u>2040</u>		<ul style="list-style-type: none"> - Отключить фишку питания на педали хода. - Открутить 4 болта крепления педали - Демонтировать неисправную педаль хода. - Установить новую педаль хода. - Прикрутить 4 болта крепления педали. - Подключить фишку питания педали хода. - Проверить функционирование педали хода. - Сделать отметку в агрегатном журнале машины о проведенном ремонте с указанием количества часов затраченных на его выполнение и показанием счетчика моточасов. - Получить подпись ответственного лица (мастера), подтверждающую, что ремонт машины завершен и качество ремонта проверено.
2	<u>2055</u>		
3	○ 2081		

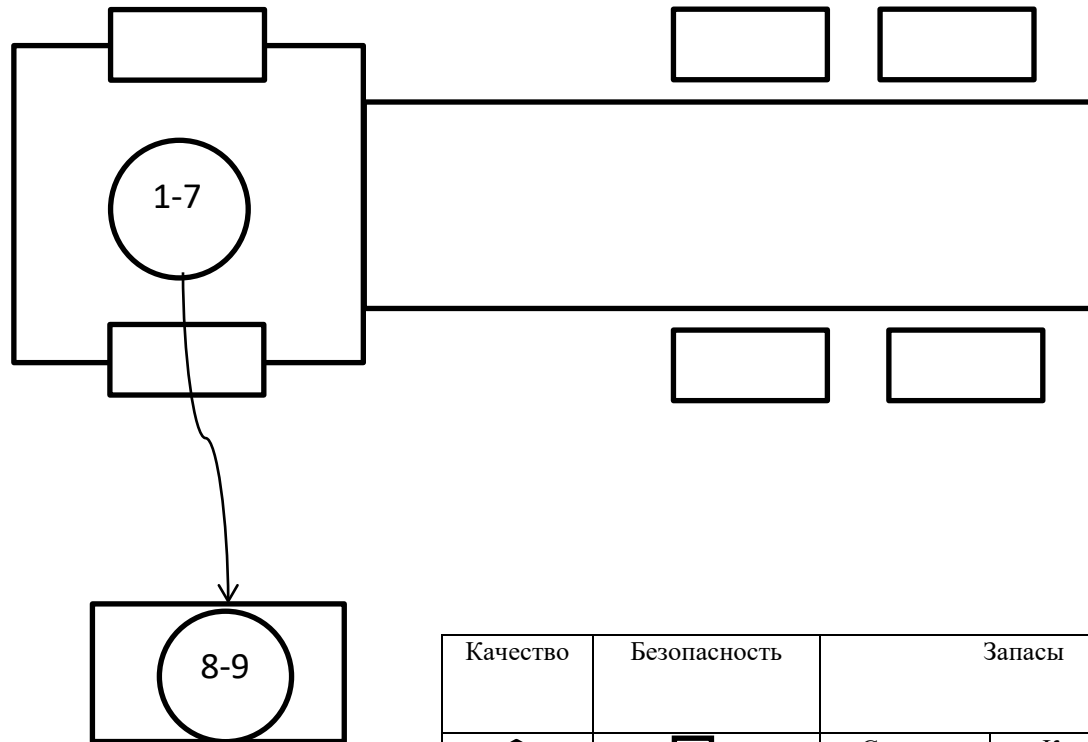
Колебания
2081-2040=41

✗ Зачеркнуть ошибку	○ Обвести наибольшее время	▬ Подчеркнуть наименьшее время
--	---	---

Карта Стандартизированной Работы

Состав	От: Отключить фишку питания
Части	До: Получить подпись ответственного

Дата: 24.05.2023
Участок: ЦРДТ



Качество	Безопасность	Запасы		Время такта	Время цикла	Номер процесса
		Символ	Количество			
◊	+	○	9	1575000с.	2040с.	1-9

Лист Наблюдения Ручной Работы

Состав. части	От: Отключить фишку питания	Участок: ЦРДТ	Дата: 24.05.2023
	До: Получить подпись ответственного	Время такта: 1575000 секунд	Подготовлено:

№	Рабочий Элемент	Точка отсчета	1	2	3	4	5	t min (t)	Кол-во отрег (C)	t отрег. (t+C)=D	Колеб. Пред (A-t)	Колеб. Факт(A-D)	Комментарии
1	Отключить фишку питания на педали хода.	Касание отвертки	61	<u>60</u>	65			60	4	64	5	1	
2	Открутить 4 болта крепления педали.	Касание ключа	600	<u>580</u>	610			580	15	595	30	15	
3	Демонтировать неисправную педаль хода.	Касание рукой	<u>118</u>	130	125			118	10	128	12	2	
4	Установить новую педаль хода.	Касание рукой	<u>54</u>	60	63			54		54	9	9	
5	Прикрутить 4 болта крепления педали.	Касание ключом	<u>606</u>	625	617			606		606	19	19	
6	Подключить фишку питания педали хода.	Касание рукой	61	63	<u>60</u>			60		60	3	3	
7	Проверить функционирование педали хода.	Касание ногой	410	408	416			408		408	8	8	
8	Сделать отметку в агрегатном журнале		70	68	<u>65</u>			65		65	5	5	
9	Получить подпись ответственного лица		<u>60</u>	61	<u>60</u>			60		60	1	1	
								2011	29	2040	92	63	

$\sum t = 2011$
$C = T - \sum t = 2040 - 2011 = 29$

Зачеркнуть ошибку	Обвести наибольшее время (A)	Подчеркнуть наименьшее время (t)
-------------------	------------------------------	----------------------------------

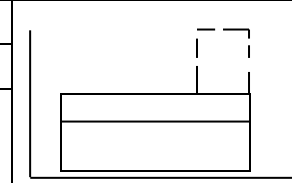
Объединённая карта стандартизированной работы

Участок: ЦРДТ					Дата: 24.05.2023							 ручная работа		 автоматическая работа				
Время такта: 1575000с.					Время цикла: 2040							 переходы		 ожидание				
№	Рабочий элемент	время				0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400
		Ручн	Авто	Ожид	Перех													
1	Отключить фишку питания на педали хода.	64																
2	Открутить 4 болта крепления педали.	595																
3	Демонтировать неисправную педаль хода.	128																
4	Установить новую педаль хода.	54																
5	Прикрутить 4 болта крепления педали.	606																
6	Подключить фишку питания педали хода.	60																
7	Проверить функционирование педали хода.	408																
8	Сделать отметку в агрегатном журнале	65			30													
9	Получить подпись	60																
	Итого	2040				 ← → Т цикла 2040с.												

←————— Т такта 1575000с. —————→

Таблица сбалансированной работы

Дата: 24.05.2023
 Участок: ЦРДТ

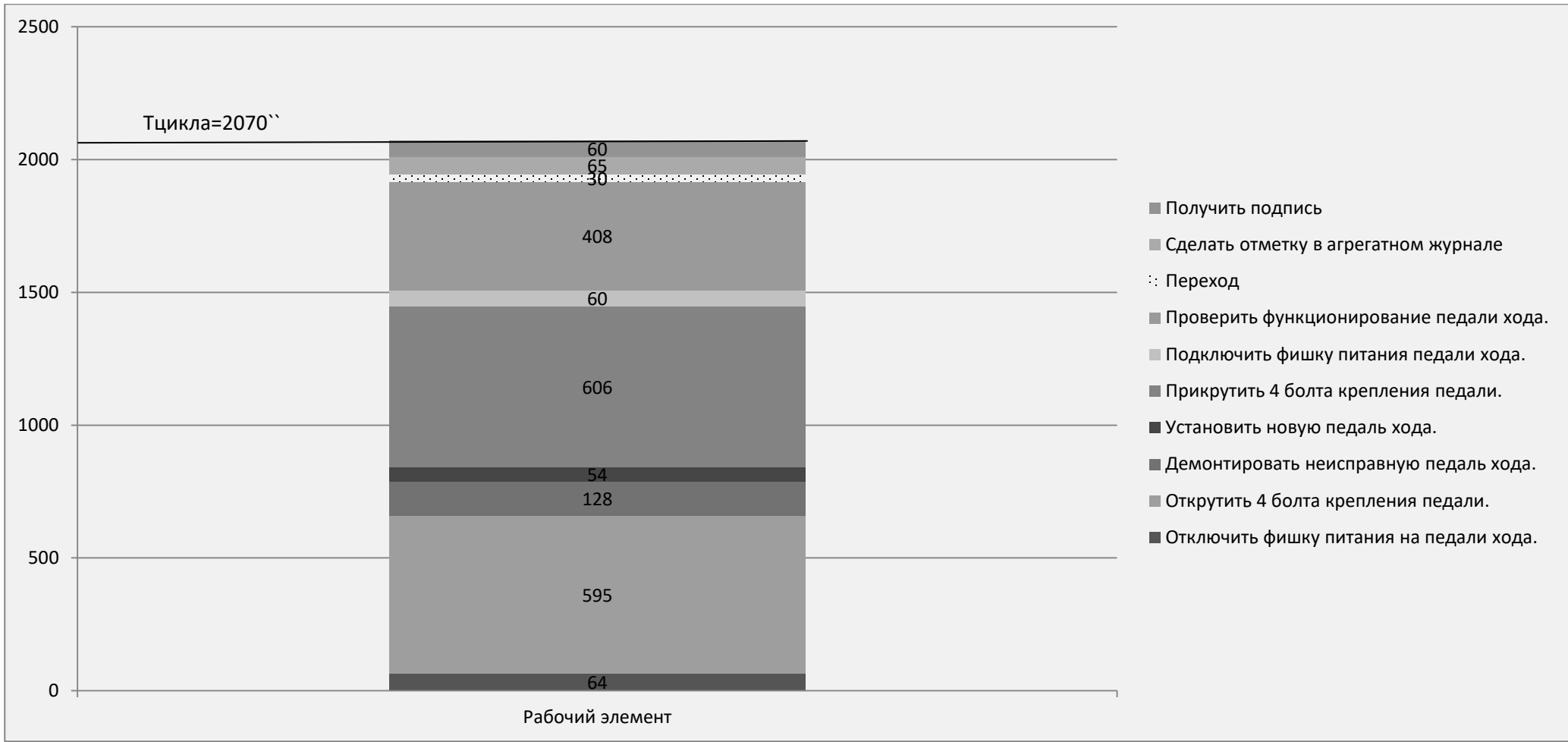


колебания
 периодическая
 работа
 Цикл. работа

Цикл.р.+Период.р. = кол-во. человек
 Время Такта

$$2040/1575000=0.0012$$

Ттакта=1575000``



Приложение 1

Технологическая карта на замену педали электронной 2800A015 Perkins на МПА								
№	раздел	Наименование операции	Критерии качества	Критерии безопасности	Используемый инструмент и оборудование	Исполнитель	Трудозатраты, мин	Используемые материалы
1	Замена педали	Отключить фишку питания на педали хода.	Отсутствие оплавленностей, порывов, перетёртостей, оголенных проводов, сырья, грязи на контактах.	Перед началом проведения ремонта: машина заглушена, ключ вынут из замка зажигания, отключена масса электроцепи, под колеса установлены противооткатные башмаки, в зоне проведения ремонта отсутствуют посторонние люди. Разместить плакат на рулевое колесо «не запускать двигатель»	Отвертка минусовая.	Слесарь-ремонтник	1	
2		Открутить 4 болта крепления педали.	Отсутствие забоин на витках резьбы болтов и ответной части.	Ключ плотно прижат гранями к болту, для недопущения его срыва.	Ключ слесарный 13	Слесарь-ремонтник	10	
3		Демонтировать неисправную педаль хода.	Отсутствие трещин, деформации платформы под установку педали хода		Тактильно	Слесарь-ремонтник	3	
4		Установить новую педаль хода.	Отсутствие перекосов, плотное прилегание педали к платформе		Тактильно	Слесарь-ремонтник	1	Педаль газа 2800A015 Perkins (1 шт.)
5		Прикрутить 4 болта крепления педали.	Целостность и надежность крепления педали хода. Отсутствие люфтов в болтовых соединениях.	Ключ плотно прижат гранями к болту, для недопущения его срыва.	Ключ слесарный 13	Слесарь-ремонтник	10	
6		Подключить фишку	Отсутствие оплавленностей,		Тактильно	Слесарь-ремонтник	1	

		питания педали хода.	порывов, перетёртостей, оголенных проводов, сырья, грязи на контактах.					
7		Проверить функционирование педали хода.	Движение машины соответствует направлению нажатия на педаль (при нажатии носком на переднюю часть педали – машина движется вперед, при нажатии на заднюю часть педали – машина движется назад). Педаль после нажатия самостоятельно возвращается в нейтральное положение. Отсутствие подклинивания, заедания.	При запуске машины подключить вытяжное устройство (дроппер).	Пробный запуск машины, визуальный, тактильный осмотр.	Слесарь-ремонтник	7	
8		Сделать отметку в агрегатном журнале машины о проведенном ремонте с указанием количества часов затраченных на его выполнение и показанием счетчика моточасов.			Агрегатный журнал.	Бригадир	1	
9		Получить подпись	Подпись в паспорте подтверждает факт		Первичная документация.	Бригадир	1	

		ответственно го лица (мастера), подтверждаю, что ремонт машины завершен и качество ремонта проверено.	проведения ТР.					
						Трудозатраты, мин	35	
						Трудозатраты, час	0.58	

Лист Вычисления Времени Такта

- **Сколько смен (А)?** 2 смена с 8-00 до 20-00
- **Сколько секунд в смене (В)?** 12 часов. (43200с.)
- **Сколько секунд в смену уходит на перерывы (С)?** 15 минут (раскомандировка) + 15 минут (перерыв) + 15 минут (перерыв) + 60 минут (обед) + 15 минут (уборка рабочего места) = 120 минут (7200с.)
- **Сколько рабочих секунд в смене (В-С=D)?** $43200 - 7200 = 36000$ секунд
- **Сколько рабочих секунд в день (А*D=E)?** $2 * 36000 = 72000$ секунд
- **Какой объем ежедневного заказа (F)?** 11 штук * 22 раза в год / 365 = 0,663
- **Какое время такта (E/F)?** $72000 / 0,663 = 108597''$ (1809',45'')

Подготовительный Лист Наблюдений

Составные Части	От: Установить противооткатные упоры	Участок: ЦРДТ	Дата: 26.05.2023
	До: Убрать противооткатные упоры	Время такта: 108597	Подготовлено:
№	Общее время цикла	Причины колебаний	Зарисовка рабочих элементов
1	3435		<ul style="list-style-type: none"> - Установить противооткатные упоры под колеса тягача, вручную. - Переход. - Вынуть стопорные штыри и снять защиту колес. - Ослабить крепление гаек торцовым ключом S30, вручную. - Застропить платформу за раму при помощи СТП-5/(5000) и приподнять с помощью кран-балки (2/п=5т) - Установить козелки под раму в места крепления защиты, вручную. - Опустить платформу на 2 козелка с помощью кран-балки - отвернуть крепления гайки колеса, при помощи гайковерта и головки S30 - Снять колесо со ступицы, придерживая снизу вилами дизельного погрузчика. - Установить новое колесо на ступицу, придерживая снизу вилами дизельного погрузчика. - Установить и притянуть крепления гайки колеса, проверить затяжку. - Снять машину с козелков при помощи кран-балки (2/п=5т). - Установить защитную планку колес и зафиксировать штырями вручную. - Переход. - Убрать противооткатные упоры, вручную.
2	3400		
3	<u>3444</u>		
4	3423		
5	3420		

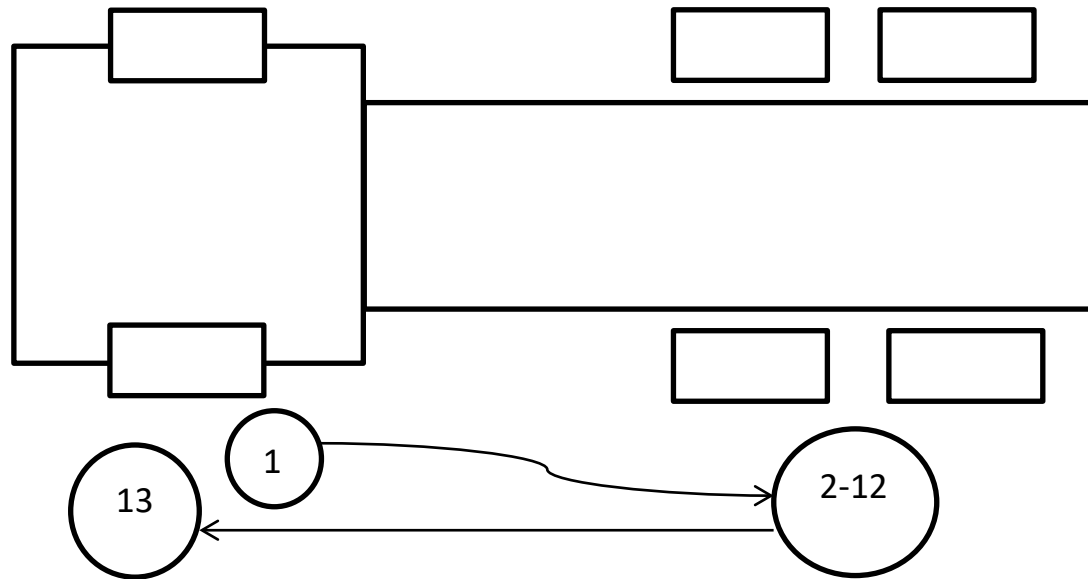
Колебания
3444-3400=44

Зачеркнуть ошибку	Обвести наибольшее время	Подчеркнуть наименьшее время
-------------------	--------------------------	------------------------------

Карта Стандартизированной Работы

Состав	От: Установить противооткатные упоры
Части	До: Убрать противооткатные упоры

Дата: 26.05.2023
Участок: ЦРДТ



Качество	Безопасность	Запасы		Время такта	Время цикла	Номер процесса
		Символ	Количество			
◊	+	○	13	108597с.	3400с.	1-13

Лист Наблюдения Ручной Работы

Состав. части	От: Установить противооткатные упоры	Участок: ЦРДТ	Дата: 26.05.2023
	До: Убрать противооткатные упоры	Время такта: 1575000 секунд	Подготовлено:

№	Рабочий Элемент	1	2	3	4	5	t min (t)	Кол-во отрег (C)	t отрег. (t+C)=D	Колеб. Пред (A-t)	Колеб. Факт(A-D)	Комментарии
1	Установить противооткатные упоры.	<u>116</u>	121	123	133	<u>137</u>	116	4	120	21	17	
-	Переход.	21	22	<u>20</u>	<u>22</u>	21	20		20	2	2	
2	Вынуть стопорные штыри и снять защиту колес.	<u>296</u>	280	269	293	<u>256</u>	256	14	270	40	26	
3	Ослабить крепление гаек торцовым ключом S30	<u>371</u>	363	363	365	350	350	20	370	21	1	
4	Застропить платформу	187	185	<u>188</u>	178	162	162	18	180	26	8	
5	Установить козелки	60	61	<u>68</u>	60	<u>56</u>	56	4	60	12	8	
6	Опустить платформу на 2 козелка	<u>68</u>	60	65	63	<u>66</u>	60		60	8	8	
7	Отвернуть крепления гайки колеса	514	<u>478</u>	512	<u>477</u>	<u>548</u>	477	69	546	71	2	
8	Снять колесо со ступицы	<u>340</u>	364	<u>387</u>	366	367	340	30	370	47	17	
9	Установить новое колесо	<u>400</u>	382	368	370	<u>340</u>	340	30	370	60	30	
10	Установить и притянуть крепления гайки	<u>492</u>	510	<u>557</u>	513	537	492	48	540	65	17	
11	Снять машину с козелков	149	144	<u>120</u>	156	<u>172</u>	120	10	110	52	42	
12	Установить защитную планку колес	<u>307</u>	303	<u>277</u>	287	283	277	23	300	30	7	
-	Переход.	24	21	<u>20</u>	<u>25</u>	20	20		20	5	5	
13	Убрать противооткатные упоры	<u>90</u>	106	107	<u>115</u>	108	90		90	25	25	
							3176	224	3400	485	215	

$\sum t = 3176$
$C = T - \sum t = 3400 - 3176 = 224$

X Зачеркнуть ошибку	O Обвести наибольшее время (A)	— Подчеркнуть наименьшее время (t)
----------------------------	---------------------------------------	---

Объединённая карта стандартизированной работы

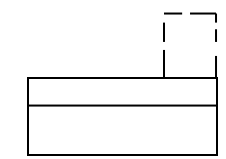
Участок: ЦРДТ					Дата: 26.05.2023							■ ручная работа		↔ автоматическая работа					
Время такта: 108597с.					Время цикла: 3400							~ переходы		↔ ожидание					
№	Рабочий элемент	время				0	275	550	825	1100	1375	1650	1925	2200	2475	2750	3025	3300	3400
		Ручн	Авт	Ожид	Перех														
1	Установить противооткатные упоры.	120			20	■													
2	Вынуть стопорные штыри и снять защиту колес.	270					■												
3	Ослабить крепление гаек торцовым ключом S30	360						■											
4	Застропить платформу	180							■										
5	Установить козелки	60								■									
6	Опустить платформу на 2 козелка	60									■								
7	Отвернуть крепления гайки колеса	540										■							
8	Снять колесо со ступицы	360											■						
9	Установить новое колесо	360												■					
10	Установить и притянуть крепления гайки	540													■				
11	Снять машину с козелков	120																	■
12	Установить защитную планку колес	300		20															■
13	Убрать противооткатные упоры	90																	■

T цикла 3400с.

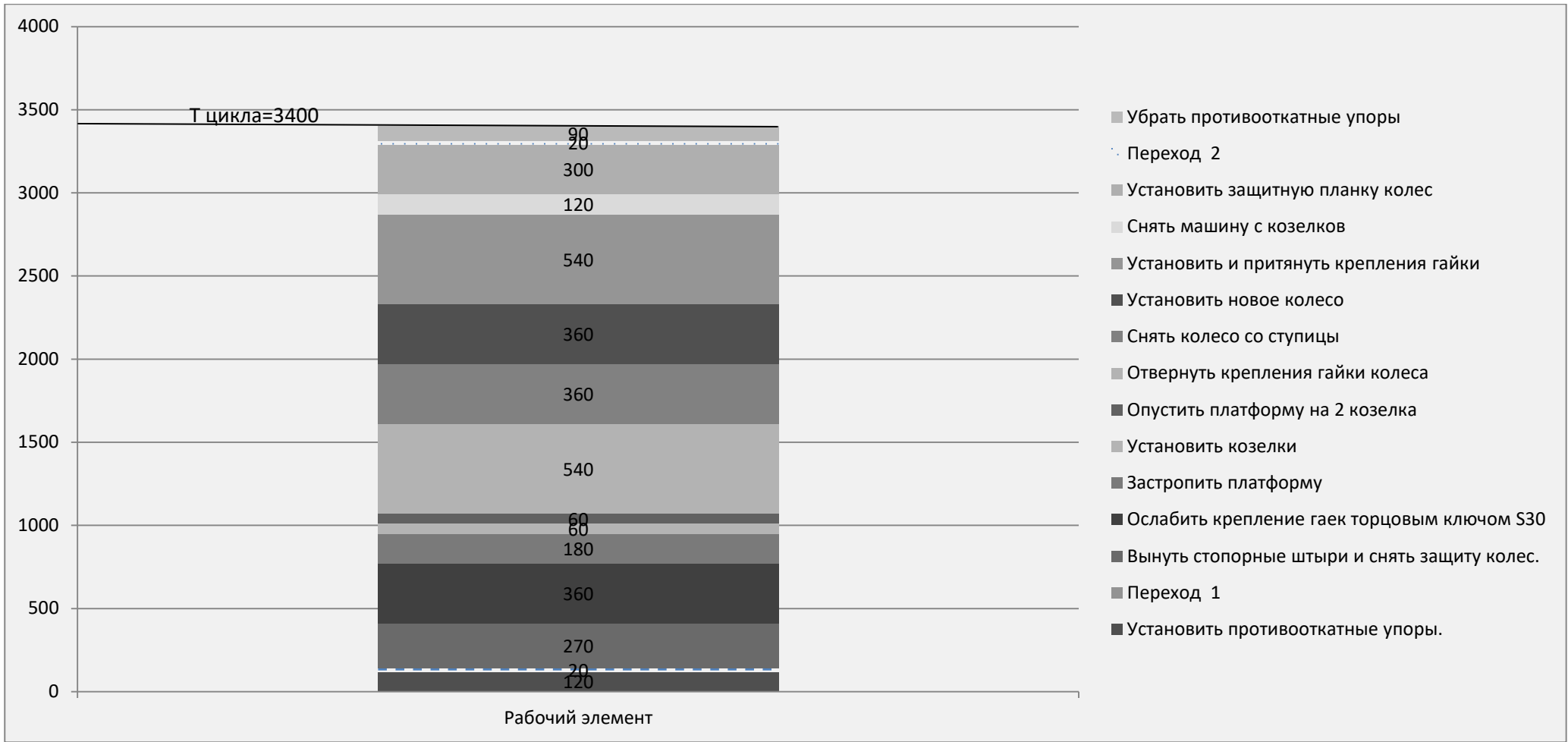
T такта 108597с.

Таблица сбалансированной работы

Дата: 26.05.2023
 Участок: ЦРДТ

	колебания	Цикл.р.+Период.р. Время Такта	= кол-во. человек
	периодическая работа	$3400/108597=0.031$	
	Цикл. работа		

T такта=108597



- Убрать противооткатные упоры
- Переход 2
- Установить защитную планку колес
- Снять машину с козелков
- Установить и притянуть крепления гайки
- Установить новое колесо
- Снять колесо со ступицы
- Отвернуть крепления гайки колеса
- Опустить платформу на 2 козелка
- Установить козелки
- Застропить платформу
- Ослабить крепление гаек торцовым ключом S30
- Вынуть стопорные штыри и снять защиту колес.
- Переход 1
- Установить противооткатные упоры.

Приложение 2

Технологическая карта на замену шины 250-15/7.00 ELITE XP Trelleborg. на МПА								
№	раздел	Наименование операции	Критерии качества	Критерии безопасности	Используемый инструмент и оборудование	Исполнитель	Трудозатраты, мин	Используемые материалы
1	Замена колес платформы	Вынуть стопорные штыри и снять защиту колес, ослабить колесные гайки.	Не допускается вращение гайковерта после отвинчивания гайки, во избежание повреждений резьбы на гайке и шпильке.	Перед началом проведения ремонта: машина заглушена, ключ вынут из замка зажигания, отключена масса электроцепи, под колеса установлены противооткатные упоры, в зоне проведения ремонта отсутствуют посторонние люди. Разместить плакат на рулевое колесо «не запускать двигатель».	Ключ торцевой 30, тактильно	Слесарь-ремонтник	10	
2		Застропить платформу за раму при помощи СТП-5/5000 и приподнять с помощью кран-балки (г/п=5т), установить козелки под раму	Поднимаем платформу до отрыва колес от поверхности пола на 10-20 см, подъем на большую высоту может привести к повреждению поворотного узла платформы.	Операцию проводит слесарь-ремонтник имеющий корочки стропальщика.	Каска защитная, защитные очки, Кран-балка, стропа СТП-5/5000, тактильно	Слесарь-ремонтник	10	
3		Открутить крепежные гайки колес.	Ключ плотно прижать к граням для исключения срыва ключа.	Работу электро-инструментом производит персонал имеющий не ниже второй группы допуска по электробезопасности, в защитных очках закрытого типа и защитных перчатках (рукавицах).	Пневматический гайковерт, ключ торцевой 30, тактильно.	Слесарь-ремонтник	5	
4		Снять колесо со ступицы, придерживая снизу вилами дизельного погрузчика.	При снятии колеса убедиться, что шпильки свободно проходят в отверстия, чтобы избежать замятия	Для исключения защемления пальцев рук работать в перчатках (рукавицах).	Тактильно.	Слесарь-ремонтник	5	




			резьбы на шпильках. Работу помогает выполнять второй слесарь-ремонтник.					
5		Установить новое колесо на ступицу, придерживая снизу вилами дизельного погрузчика.	При установке колеса убедиться, что шпильки свободно проходят в отверстия, чтобы избежать замятия резьбы. Работу помогает выполнять второй слесарь-ремонтник.	Для исключения защемления пальцев рук работать в перчатках (рукавицах).	Тактильно.	Слесарь-ремонтник	5	Шина 250-15/7.00 ELITE XP Trelleborg. 1 шт.
6		Установить и притянуть крепежные гайки колеса с помощью гайковерта, проверить момент затяжки динамометрическим ключом.	Предварительно затянуть гайки, после чего затянуть до упора согласно схеме. Усилие 30 Н*м	Работу электро-инструментом производит персонал имеющий не ниже второй группы допуска по электробезопасности, в защитных очках закрытого типа и защитных перчатках (рукавицах).	Пневматический гайковерт, ключ торцевой 30, тактильно.	Слесарь-ремонтник	10	
7		Снять машину с козелков при помощи кран-балки(г/п=5т).	Поднимаем платформу до отрыва от козелка на 3 – 5 см. Подъем на большую высоту может привести к повреждению поворотного узла платформы.	Операцию проводит слесарь-ремонтник имеющий корочки стропальщика.	Каска защитная, защитные очки, Кран-балка, стропа СТП-5/5000, тактильно	Слесарь-ремонтник	2	
8		Установить защитную планку колес и зафиксировать штырями.	Отверстия в планке и креплении совпадают.	Для исключения защемления пальцев рук работать в перчатках (рукавицах).	Тактильно.	Слесарь-ремонтник	2	
9		Сделать отметку в агрегатном журнале машины о проведенном ремонте с указанием			Агрегатный журнал.	Бригадир.	1	

Стандарт по безопасности при выполнении ТО спецмашины МПА		
Нет предупреждающей таблички <b style="color: red; font-size: 1.2em;">РАБОТА ЗАПРЕЩЕНА	Есть предупреждающая табличка <b style="color: green; font-size: 1.2em;">РАБОТА РАЗРЕШЕНА	
Дата _____ Утверждено: _____	Руководитель ОП Таежный _____	П.М.Можейко
Разработано <u>Зайцев Д.А.</u>	Согласовано: _____	В.А.Бородич
_____	Начальник ООТ, ПБ и Э _____	И.В. Ятченко

Стандарт по безопасности при выполнении ТО спецмашины МПА		
Не установлены противооткаты <b style="color: red; font-size: 1.2em;">РАБОТА ЗАПРЕЩЕНА	Установлены противооткаты <b style="color: green; font-size: 1.2em;">РАБОТА РАЗРЕШЕНА	
Дата _____ Утверждено: _____	Руководитель ОП Таежный _____	П.М.Можейко
Разработано <u>Зайцев Д.А.</u>	Согласовано: _____	В.А.Бородич
_____	Начальник ООТ, ПБ и Э _____	И.В. Ятченко

Стандарт по безопасности при выполнении ТО спецмашины МПА					
					
<p>Оператор работает без перчаток</p> <p>РАБОТА ЗАПРЕЩЕНА</p>			<p>Оператор работает в перчатках</p> <p>РАБОТА РАЗРЕШЕНА</p>		
Дата		Утверждено:	Руководитель ОП Таежный		П.М.Можейко
Разработано	Зайцев Д.А.	Согласовано:	Начальник участка Начальник ООТ, ПБ и Э		В.А.Бородич И.В. Ятченко

Стандарт по безопасности при выполнении ТО спецмашины МПА					
					
<p>Оператор работает без защитных очков</p> <p>РАБОТА ЗАПРЕЩЕНА</p>			<p>Оператор работает в защитных очках</p> <p>РАБОТА РАЗРЕШЕНА</p>		
Дата		Утверждено:	Руководитель ОП Таежный		П.М.Можейко
Разработано	Зайцев Д.А.	Согласовано:	Начальник участка Начальник ООТ, ПБ и Э		В.А.Бородич И.В. Ятченко

				Приложение 7	
				Стандарт по качеству смазки	
					
					
Не заменили смазку			Провели замену смазки		
БРАК			ЭТАЛОН		
Дата		Утверждено:	Руководитель ОП Таежный		П.М.Можейко
		Согласовано:	Начальник участка		В.А.Бородич
Разработано	Зайцев Д.А.		Начальник ООТ, ПБ и Э		И.В. Ятченко

				Приложение 7	
				Стандарт по качеству масла	
					
					
Не проверили уровень масла			Проверили уровень масла		
БРАК			ЭТАЛОН		
Дата		Утверждено:	Руководитель ОП Таежный		П.М.Можейко
		Согласовано:	Начальник участка		В.А.Бородич
Разработано	Зайцев Д.А.		Начальник ООТ, ПБ и Э		И.В. Ятченко

		Приложение 8 к Положению					
Стандарт поддержания порядка и уборки рабочего места		Наименование процесса/операции, рабочее место мастерская Зоны ТО					
ВНИМАНИЕ! Во время уборки рабочего места применение СИЗ обязательно     		Утв: Начальник ЦР ГПИМ	Кондаков Д.А.				
		Разработал:	Д.А. Зайев				
		Дата разработки	Дата посл.изм.				
 Выполняется ежемесячно за 15 минут до окончания смены - после завершения цикла ремонтных операций		Используемые материалы и инструмент: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">1. Веник</td> <td style="width: 33%;">3. Щетка-сметка</td> </tr> <tr> <td>2. Сок</td> <td>4. Ветошь</td> </tr> </table>		1. Веник	3. Щетка-сметка	2. Сок	4. Ветошь
1. Веник	3. Щетка-сметка						
2. Сок	4. Ветошь						
		Порядок действий					
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Разложить инструмент и приспособления на места их постоянного хранения 2. Неиспользованные (годные) комплектующие разложить на стеллаж в места их постоянного хранения 3. При помощи щетки-сметки и совка очистить поверхность верстака от мусора, остатков сырья, пыли 4. При помощи щетки-сметки и ветоши очистить проверочный стенд от загрязнений 5. Подмести пол на всей территории участка, мусор удалить в специальное ведро 6. Щетку-сметку, совок, веник разместить в места их постоянного хранения 7. Проверить состояние инструмента. При необходимости замены - сделать запись в сменном журнале. 					
		Требования к состоянию рабочего места					
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствие лишних вещей, предметов для которых не определено и не обозначено место хранения на участке 2. На инструменте нет следов смазки и грязи, инструмент исправен 3. Каждый предмет находится на специально обозначенном месте, все обозначенные места заполнены соответствующими предметами 4. Поверхности верстака, стенда, стеллажа не имеют загрязнений 5. Поверхность пола не содержит мусора и разливов жидкостей 					

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Бережливое производство это в своем роде философия по управлению и организации бизнеса. Ее основа – это постоянный поиск возможностей устранить потери на производстве и в офисе.

Идеи бережливого производства предполагают создание и реализацию такой деятельности, которая должна соответствовать минимально возможному уровню риска для работников предприятия. Создание специальных документов, целью которых является охрана труда или обеспечение его безопасности, позволяет трудовому коллективу выполнять процессы наиболее оптимальным для себя и предприятия способом.

Разработка и внедрение улучшений по оптимизации деятельности предприятия в условиях «бережливого производства» требует творческого подхода всего коллектива.

Оптимизация деятельности цеха ремонта дизельной техники в условиях «бережливого производства» проходит успешно.

CONCLUSION

Lean manufacturing is a kind of philosophy for the management and organization of business. Its basis is a constant search for opportunities to eliminate losses at work and in the office.

The ideas of lean manufacturing involve the creation and implementation of such activities, which should correspond to the lowest possible level of risk for the company's employees. The creation of special documents relating to labor protection or ensuring its safety allows the labor collective to carry out processes in the most optimal way for themselves and the enterprise.

The development and implementation of improvements to optimize the company's activities in the conditions of lean production requires a creative approach of the entire team.

Optimization of the activity of the diesel machinery repair shop in the conditions of lean production is successful.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Вумек, Дж. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании [Текст] / Дж. Вумек, Д. Джонс; Пер. с англ. - 4-е изд. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. - 472 с.
2. ГОСТ Р 56407-2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты.
3. ГОСТ Р 57523-2017 Бережливое производство. Руководство по системе подготовки персонала.
4. Имаи М. Кайдзен. Ключ к успеху японских компаний. - М.: Альпина Паблишерз, 2009. - 276 с.
5. Королева Н. А. Изучение опыта внедрения бережливого производства в России и за рубежом / Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее. Сборник научных трудов III Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых. 2014. Том С. 87-92.
6. Королева Н. А. Повышение экономической эффективности предприятий России на основе внедрения концепции бережливого производства // Международный электронный научный журнал Общества Науки и Творчества «Science time» 2015. №6. С.235-243.
7. Кулишова А.Д., Жаров В.Г. Честность в сервисе как инструмент для получения лояльности клиентов // В кн.: Современные проблемы туризма и сервиса: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией О.Е. Афанасьева, Е.В. Юдиной. - 2019. - С. 88-95.
8. Лапшин, В. С. Основы бережливого производства: учеб. пособие [Текст] / В. С. Лапшин, Л. А. Федоськина, Е. А. Ляманова, Д. В. Родин, Е. Е. Родина, И. В. Филиппова. - Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2011. - 168 с.
9. Левинсон, У Бережливое производство: синергетический подход к сокращению потерь [Текст] / У. Левинсон, Р. Рерик. - М.: Стандарты и качество, 2007. - 272 с.
10. Организация производства на предприятиях автосервиса: Учебное пособие / ред. Ф.К. Шакиров. - М.: Колос С, 2016. - 224 с.
11. Сухотерина, К.В. Сервисные технологии как инструмент повышения эффективности и качества услуг // В кн.: Бизнес-технологии в туризме и гостеприимстве: материалы Всероссийской студенческой научной конференции. - М., 2020. - С. 401-406.
12. ГОСТ Р 56906-2016 Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S).
13. Корпоративные стандарты и рекомендации по организации территории, здания и оформления шоу-румов дилерских центров тойота и лексус на территории Российской Федерации и Республики Беларусь 5-е издание/применяется с 28.10.2023/департамент по послепродажному обслуживанию

14. Группа разработчиков издательства Productivity Press, Kaizen for the ShopFloor/Пер. с англ. – М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2008. – 152 стр.

15. Департамент развития бизнес-системы Красноярск, 2022/Бизнес-система ООО «ИСО»

16. Инжиниринг Строительство Обслуживание/Системный подход, профессиональные решения

17. Инжиниринг Строительство Обслуживание/Компания/О компании / Режим доступа: (<https://isoserv.ru/company/>) [Электронный ресурс].

18. Российский производитель / Продукция / Алюминиевая отрасль / техника для корпусов электролиза / Режим доступа: (<https://www.hencon.ru/produktsiya/produkt-1/tekhnika-dlya-korpusov-elektroliza>) [Электронный ресурс].

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Управление и организация производственных процессов при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии ООО «ИСО», г. Саяногорск»

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть
наименование раздела

А.В. 19.06.23
подпись, дата

А.В. Добрынина
инициалы, фамилия

Технологическая часть
наименование раздела

А.В. 19.06.23
подпись, дата

А.В. Добрынина
инициалы, фамилия

Практическое внедрение бережливого производства
наименование раздела

А.В. 19.06.23
подпись, дата

А.В. Добрынина
инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке
наименование раздела

Е.В. 19.06.23
подпись, дата

Е.В. Танков
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

А.В. 19.06.23
подпись, дата


А.В. Добрынина
инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Электроэнергетика, машиностроение и автомобильный транспорт»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


подпись А.С. Торопов
инициалы, фамилия
« 14 » 04 2023 г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в форме бакалаврской работы

Студенту Зайцеву Дмитрию Александровичу

(фамилия, имя, отчество)

Группа 69-1 Направление подготовки 23.03.03

(код)

"Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов"

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Управление и организация производственных процессов при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии ООО «ИСО», г. Саяногорск»

Утверждена приказом по институту №230 от 14.04.2023г.

Руководитель ВКР А.В. Добрынина, к.т.н. доцент каф. ЭМиАТ

(инициалы, фамилия, место работы и должность)

Исходные данные для ВКР:

Документация по деятельности в области контроля охраны труда и безопасности, сервисные книжки обслуживаемых автомобилей, обеспечения профессиональной пригодности и надежности водителей, журнал выдачи инструментов, материалов и запасных частей, технико-экономические показатели.

Перечень разделов ВКР:

Исследовательская часть, технологическая часть, Практическое внедрение бережливого производства.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Бланки стандартизированной работы
2. КПВО по замене шины на МПА
3. КПВО по замене педали электронной на МПА
4. Листы стандартизированной работы
5. Стандарт по безопасности
6. Стандарт по качеству
7. Стандарт поддержания порядка и уборки рабочего места

Руководитель ВКР _____

(подпись)

А.В. Добрынина

Задание принял к исполнению _____

Д.А. Зайцев

« 14 » 04 2023 г.