

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра материаловедения, технологии
и управления качеством

УЛУЧШЕНИЕ ПРОЦЕССА ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 4101 группы
направления 27.03.02 «Управление качеством»
института физики

Ефимова Антона Ивановича

Научный руководитель,
доцент, к.ф.-м.н., доцент

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

О.Р. Матов

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой,
д.ф.-м.н., профессор

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

С.Б. Вениг

инициалы, фамилия

Саратов 2022

Введение. В наше время поверка средств измерений крайне важный процесс. Так как в нем нуждается абсолютно любая организация, завод, фабрика, или офисы. Причиной этому является потребность в использовании различных средств измерений и от их точности зависит почти все что есть в нашем мире, иногда даже жизнь. В данной работе будет рассмотрен процесс поверки средств измерений в государственном региональном центре стандартизации, метрологии и испытаний им. Б.А. Дубовикова в Саратовской области (ФБУ «Саратовский ЦСМ им. Б.А. Дубовикова»). В отделе поверки средств измерений механических величин, объема, расхода и ремонта средств измерений (МИОР) под руководством начальника отдела Логинова Сергея Витальевича. Этот отдел занимается поверкой и калибровкой средств измерений массы, крутящего момента, силы, твердости, параметров объема расхода и уровнях.

Эта организация берет начало с учреждения в 1902 году в Саратовской губернии Поверочной палатки №17. Первым управляющим стал главный пробирер Витольд Осипович Лабунский. Поверочная служба развивалась вместе с динамично развивающимся Саратова и продолжает развиваться по сей день.

Целью выпускной квалификационной работы является анализ процесса поверки средств измерений и поиск способа улучшения этого процесса.

На основе поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Изучить основные законы и документацию в области метрологии.
- Изучить методику проведения поверки приборов.
- Изучить информацию о бизнес-процессах
- Научиться применять инструменты управления качества к процессу поверки СИ
- Создать диаграмму IDEF0.
- Создать модель процесса поверки средств измерений (СИ) и карту процесса.
- Найти возможность для улучшения процесса поверки.

– Провести апробацию предложенного улучшения процесса.

Дипломная работа занимает 41 страницу, имеет 17 рисунков и 2 таблицы.

Обзор составлен по 22 информационным источникам.

Во введение рассматривается актуальность работы, устанавливается цель и выдвигаются задачи для достижения поставленной цели.

Первый раздел представляет собой теоретическую часть, предоставляющую возможность работать с различными видами бизнес-процессов.

Во втором разделе работы практическая часть дипломной работы, в которой предлагается улучшение процесса поверки СИ .

Основное содержание работы

Создание модели с помощью нотации IDEF 0

Проходя практику в ЦСМ им. Дубовикова в отделе МИОР, я наблюдал за процессом поверок СИ массы, а также непосредственно принимал участие в этом процессе. С помощью начальника отдела и сотрудников, которые там работают, первым делом была создана контекстная диаграмма по нотации IDEF0 (рисунок 1).

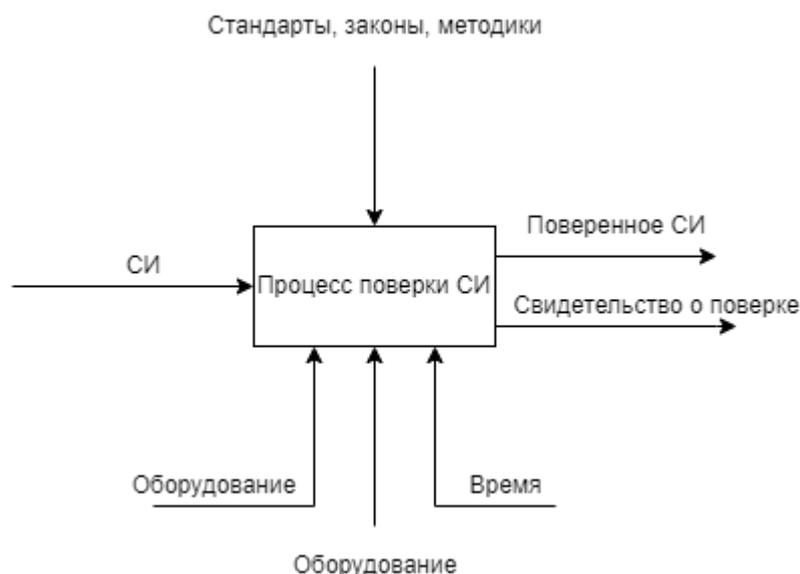


Рисунок 1 – Контекстная диаграмма IDEF 0

На этой диаграмме видно, что на вход процесса поверки СИ приходит сам прибор, который необходимо поверять, это обозначается стрелкой входящий слева.

Со стороны управления, в этот процесс входят различные стандарты, законы, методики проверок. Это отображается стрелкой сверху

Со стороны механизма, в процесс проверки СИ входят, оборудование, с помощью которого происходит проверка СИ, сотрудники, работающие в этой организации, а также время, которое уходит на проверку СИ. Это отображается стрелкой снизу.

На выходе этого процесса мы видим, поверенные СИ, а также свидетельство о проверке. Это отображается стрелкой справа [1].

Далее построена расширенная диаграмма IDEF0 (рисунок 2).

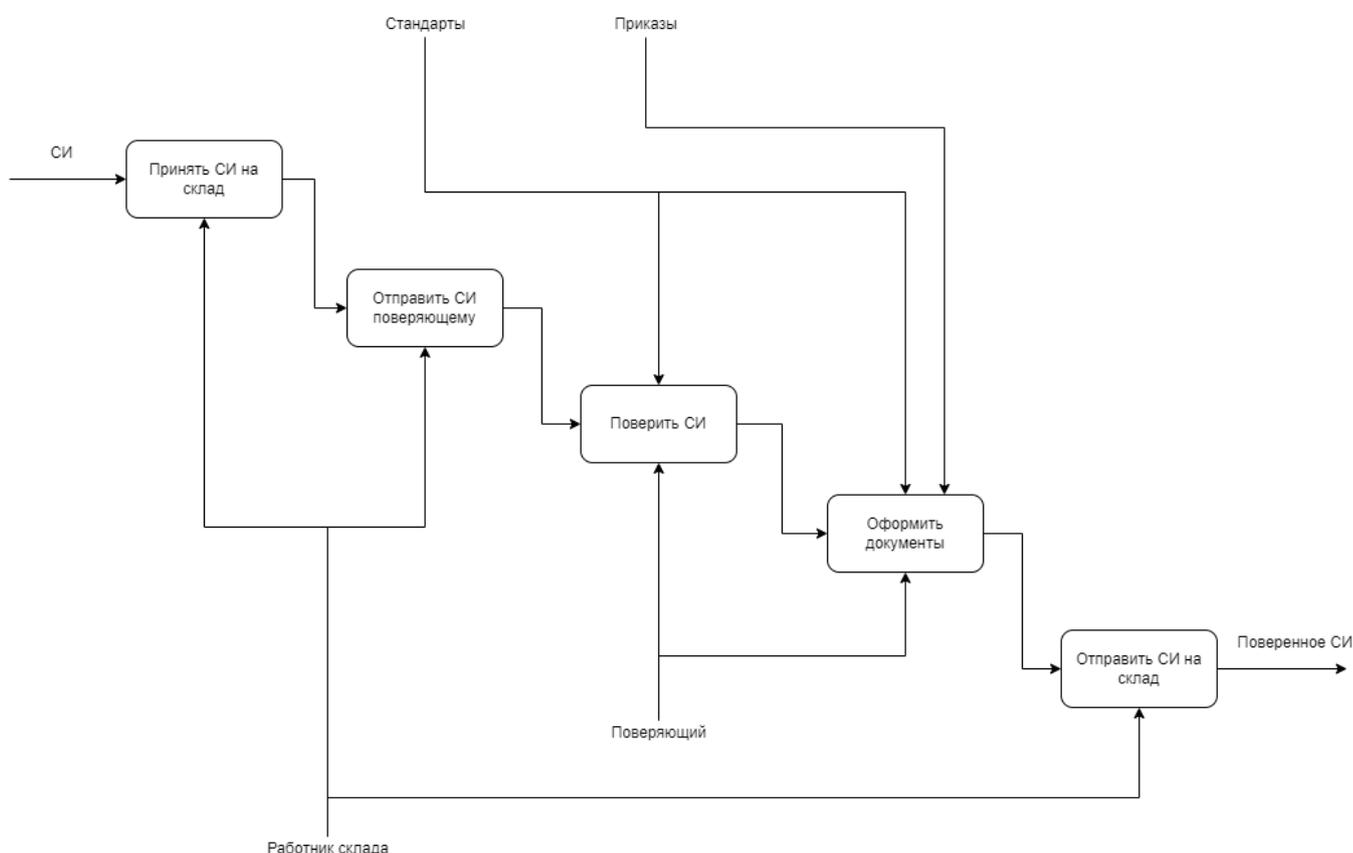


Рисунок 2 – Диаграмма IDEF 0

Алгоритм процесса проверки

Рассмотрим процесс проверки СИ более подробно.

Начинается он с момента поступления СИ на склад. После СИ распределяется между поверяющими. Далее идет сама проверка СИ. Рассмотрим этот этап проверки более подробно.

Первым шагом проводится осмотр весов, где выявляется наличие загрязнений и наличие полной комплектации. Далее проверка соответствий следующим требованиям:

- наличие надписей, определяющих ограничение или расширение области использования весов, в соответствии с эксплуатационной документацией;

- соответствие внешнего вида покрытий требованиям эксплуатационной документации;

- наличие знака о поверке в журнале;

- наличие маркировки в соответствии с требованиями, указанными в эксплуатационной документации;

Следующим шагом необходимо было убедиться в работоспособности весов, а именно: включение их, корректная работа дисплея.

После проводилась поверка. Для того чтобы весы показывали максимально точные данные, производится выравнивание их на поверхности. Это происходит путем корректировки положения ножек в зависимости от уровня, находящегося на весах. После выравнивания весов нужно взять эталонные гири и поочередно от меньшего к большему поставить на весы до достижения максимальной массы, обозначенной на них. Гири берутся того класса точности, которые нужны именно для определенных типов весов. После поверки на максимальном значении массы с весов снимаются все грузы и переходят ко второму этапу. Второй этап заключается в том, что берут груз массой 60% от максимального значения и ставится на весы в следующем порядке: в центр, в левый нижний угол, в левый верхний угол, в правый верхний угол и в правый нижний угол. Это необходимо для того, чтобы убедиться, что весы работают исправно на всей рабочей поверхности.

Проводя поверку, нужно обращать внимание на погрешность, которую показывают весы. Если она допустима, то на весы ставится пломба и оформляется свидетельство о поверке. Если же погрешность больше

допустимой оформляется извещение. Также по желанию клиента весы, которые не проходят, поверку можно откалибровать

После поверки, в зависимости от её результата, идет процесс оформления документов, таких как акт о поверке и свидетельство о поверке, если оборудование прошло поверку. В противном случае оформляется извещение для заказчика, в нем расписывается причина, по которой оборудование было забраковано.

Далее поверяемое оборудование отправляют на склад, где оно ждет выдачи заказчику.

Модель процесса поверки СИ

На основе собственных наблюдений и с помощью информации, полученной от сотрудников ЦСМ, была создана модель процесса поверки СИ (рисунок 3).

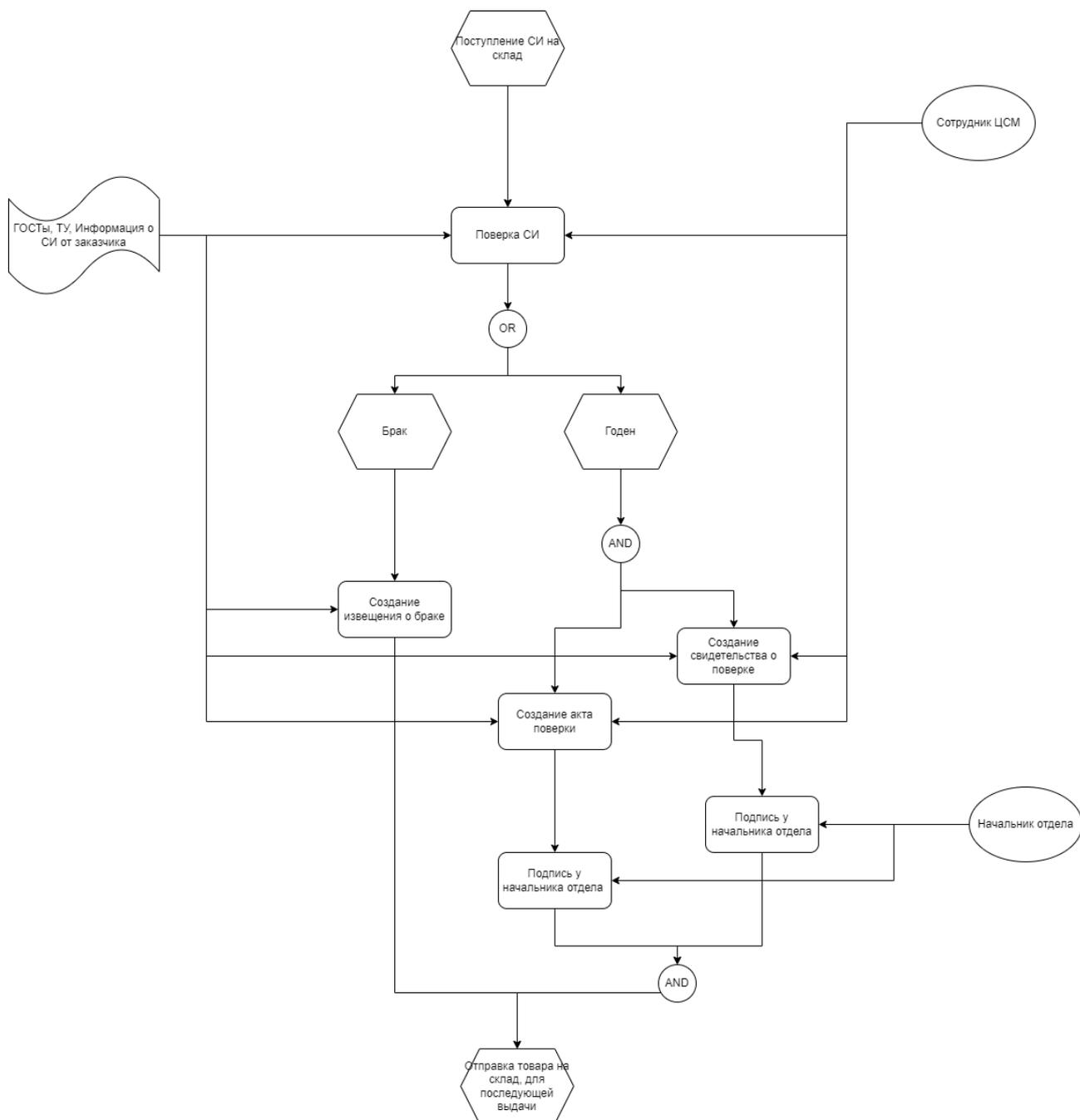


Рисунок 3 – Модель процесса поверки средств измерения

Эта модель процесса была создана с помощью сайта draw.io, этот сайт очень удобен в использовании для создания различных моделей и диаграмм, в нем есть множество различных шаблонов такие как EPC, IDEF0, IDEF0, диаграмма Исикавы и др.

На этой модели прекрасно видно, как проходит процесс поверки, из каких этапов состоит, и кто отвечает за каждый этап [2].

Карта текущего состояния процесса

После создания модели процесса, для более обширного понимания процесса, была создана карта состояния текущего процесса. С её помощью можно наблюдать все этапы процесса, а также время, затрачиваемое на каждый этап (рисунок 4)

Карта текущего состояния процесса поверки СИ

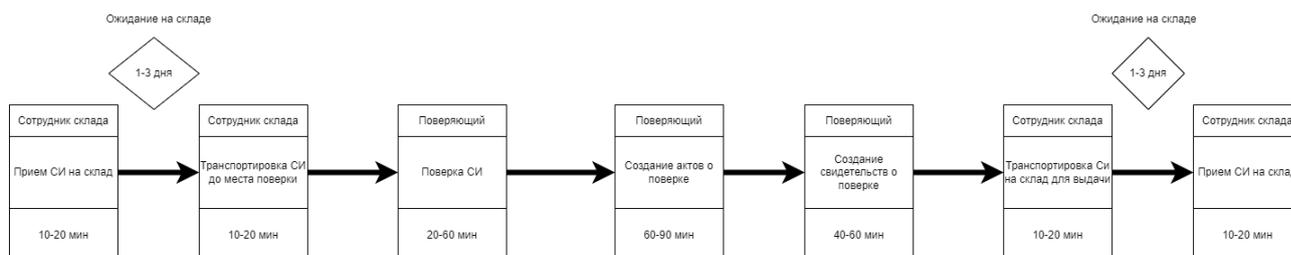


Рисунок 4 – Карта текущего состояния процесса поверки СИ

Анализируя полученную карту процесса, можно рассмотреть, как проходит процесс поверки в течение времени, сколько затрачивается времени, на каждый этап, а также кто выполняет тот или иной этап. Благодаря этому можно делать выводы о правильности протекания процесса и о его рациональности.

Рассматривая нашу карту процесса, можно сказать, что наиболее продолжительные по времени этапы, это создание актов о поверке и свидетельств о поверке. Также следует заметить, что поверку средства измерения, составление акта о поверке и свидетельства о поверке, выполняет одно и то же лицо, поверяющий. Из этого выходит вывод, что отправление средства заказчика проходит только после того, как оформятся все документы [3].

Улучшение процесса

С помощью, созданных модели процесса и карты текущего состояния процесса, можно сделать вывод, что процесс можно улучшить путем увеличения скорости выполнения поверок СИ. Благодаря информации, полученной из наблюдений во время практики, а также из общения с сотрудниками ЦСМ. Была создана диаграмма Исикавы (рисунок 5), с её помощью можно выделить причины низкой скорости поверки

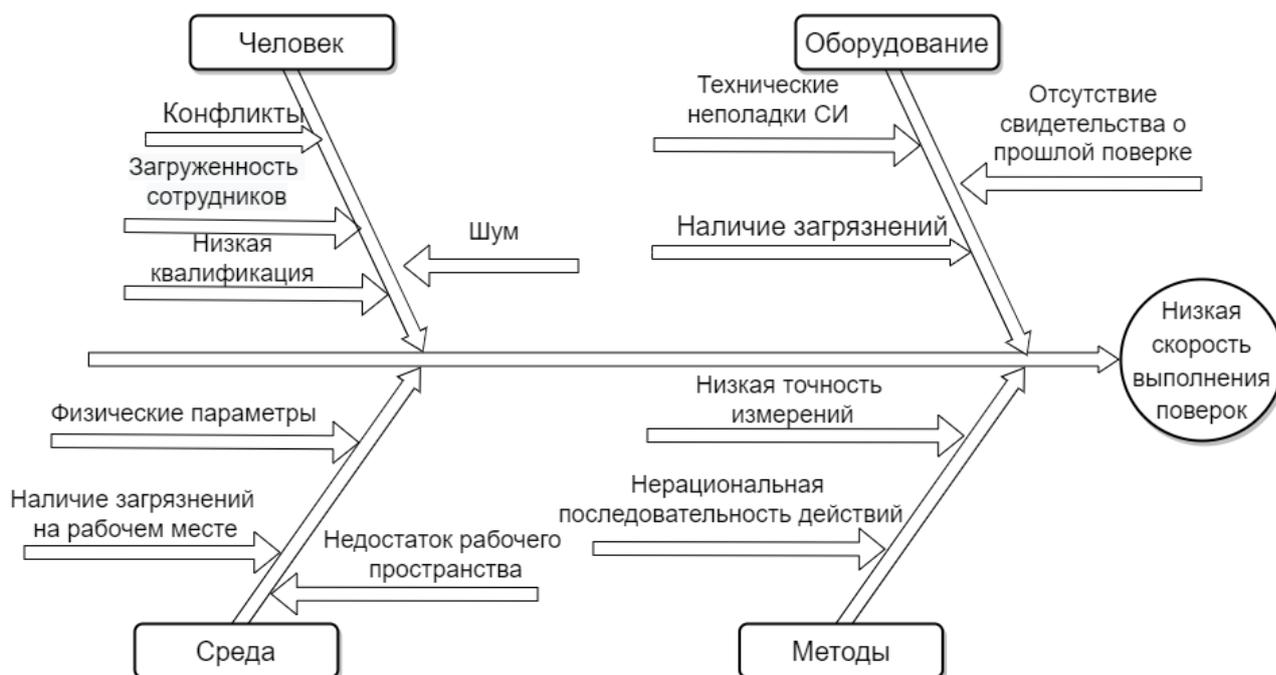


Рисунок 5 – Диаграмма Исикавы

Проанализировав всю собранную информацию, было предположено, что основная причина низкой скорости выполнения проверок, является высокая загруженность сотрудников. Так как на выполнение проверки одного СИ уходит 20-60 минут в зависимости от СИ, но на оформление документации в виде актов о проверке и свидетельств о проверке гораздо большее время и от этого страдает скорость выполнения проверок, так как все эти этапы выполняют один и тот же сотрудник, в день через него проходит разное кол-во СИ, от 5 до 15 штук. И проверка этих средств измерений проходит в течении одного дня, но оформление всех бумаг и отправка СИ на склад для выдачи заказчику, может занять и до 5 дней [4].

Подводя итог из всей собранной информации, делаем вывод, что процесс проверки СИ можно улучшить, если ускорить время выполнения проверок. А именно перераспределив работу на несколько человек.

В качестве изменений в процессе, будет являться добавление дополнительного сотрудника в отдел, который будет заниматься оформлением документации. Посмотрим на карту будущего состояния процесса (рисунок 6).

Карта будущего состояния процесса поверки СИ

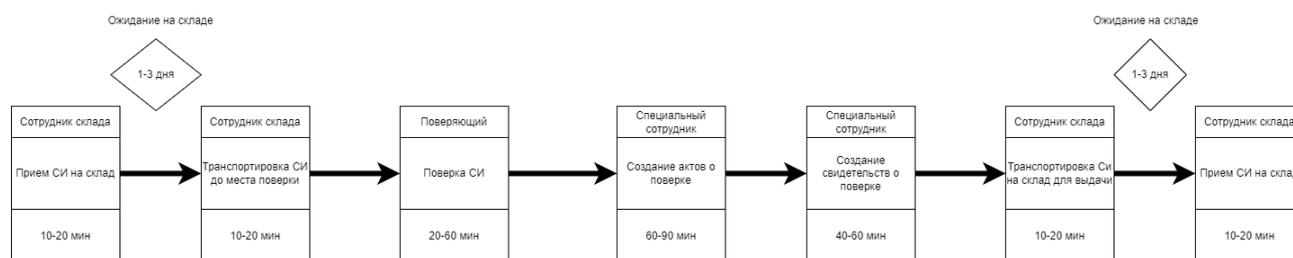


Рисунок 6 – Карта будущего состояния процесса поверки СИ

Так как работа распределена, то загруженность сотрудников уменьшилась. Так же появляется возможность увеличения количества выполненных поверок, так как сотрудники, занимающиеся поверкой, могут не тратить время на оформление документации, а продолжать заниматься поверкой СИ. Это принесет пользу и достаточно выгодно для производства. Этот вывод основан на общении с сотрудниками и сбор их мнений на этот счет. Но является ли это изменение выгодным, утверждать нельзя, так как для более точного анализа этого улучшения необходимо более продолжительное время чем сроки прохождения практики, из-за недостатка данных для статистики. На примере моей практики, скорость поверки одного средства измерения увеличилась приблизительно на один час, в зависимости от типа весов и методики поверки.

Заключение. Было сформулировано предложение по улучшению процесса поверки средств измерений. Так как согласование и внедрение любых изменений в ЦСМ им. Дубовикова занимает долгое время, поэтому апробация не была проведена.

Были использованы на практике умения, приобретенные во время обучения в СГУ им. Чернышевского. Была разработана новая карта процесса поверки средств измерений и предложена на рассмотрение организации.

В ходе выполнения практики были получены следующие результаты:

- Изучены основные законы и документация в области метрологии.
- Изучена методика проведения поверки приборов.
- Изучена информация о бизнес-процессах

- Получен навык применять инструменты управления качества к процессу поверки СИ
- Создана диаграмма IDEF0.
- Созданы: модель и карта процесса поверки средств измерений.
- Найдена возможность для улучшения процесса поверки.

Список использованных источников

1 BusinessStudio проектирование организации // Нотация IDEF 0 [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL: <https://www.businessstudio.ru/wiki/docs/v4/doku.php/ru/csdesign/bpmodeling/idef0> (дата обращения: 07.05.22). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2 BusinessStudio проектирование организации // Нотация EPC [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL: https://www.businessstudio.ru/wiki/docs/v4/doku.php/ru/csdesign/bpmodeling/epc_notation (дата обращения: 07.05.22). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3 Бельш, К. В. Алгоритм составления карты потока создания ценности на промышленном предприятии / К. В. Бельш, Н. С. Давыдова // «Вестник Удмуртского университета Экономика и право». – 2015. – Т. 25, Вып. 1. – С. 7-13.

4 Курмангулов, А. А. Возможности диаграммы Исикавы в качестве инструментария бережливого производства в здравоохранении Российской Федерации / А. А. Курмангулов, Ю. С. Решетникова // ЭНИ Забайкальский медицинский вестник. – 2018. – №3. – С. 37-42.