



КОРПОРАТИВНАЯ
АКАДЕМИЯ
РОСАТОМ



ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ
СИСТЕМА
РОСАТОМ

КАРАКУРИ

ИСТОРИИ ОПТИМИЗАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

Что такое каракури.....	3
Внедрение каракури.....	4
Обучение персонала по каракури.....	5
Сообщество специалистов по каракури.....	6
Основы каракури.....	7
Истории оптимизации с помощью каракури.....	12



Самое сложное в оптимизации процессов — увидеть проблемы и потери в собственной работе, к которой мы привыкли. И какая бы тяжелая она ни была — это кажется нам нормой.

Обучение каракури дает новый взгляд на оптимизацию привычных процессов, импульс на изобретательство и реализацию идей «в железе».

Каракури — это «трогательные» устройства с душой автора, которые помогают устранять потери и реализовать свой инженерный потенциал.

Сергей Обзов

Заместитель генерального директора по развитию производственной системы Госкорпорации «Росатом»

Каракури — это мощнейший инструмент для раскрытия потенциала человека. Они развивают креативность и нестандартное мышление, а это является основной компетенцией XXI века, как это не парадоксально звучит!

Это инструмент, который необходимо внедрять со школы, чтобы детям было понятно, кто такой инженер!

Каракури показывают, что могут сделать человеческие руки, насколько не ограничены потенциал и способности человека!

Татьяна Терентьева

Заместитель генерального директора по персоналу Госкорпорации «Росатом»



Каракури — это хорошо забытое старое, подобное движение существовало в России еще в позапрошлом веке, но с другим названием. Подход, когда человек развивается через конструирование, мы считаем одним из основных для развития креативного производственного мышления.

Казалось бы, это простая вещь, которую собирают вручную, но через размышления, как сделать простой механизм, развивается новое отношение к производственному процессу, понимание, как улучшить технологию.

Юлия Ужакина

Генеральный директор Корпоративной Академии Росатома

ЧТО ТАКОЕ КАРАКУРИ

Каракури — это механические устройства для упрощения трудоемких операций и устранения потерь.



История каракури

Слово «каракури» пришло к нам из Японии.

На рубеже XVIII–XIX веков так называли механических кукол, призванных развлекать гостей во время празднеств. Самой известной стала чайная кукла: на поднос куклы ставилась чашка с чаем, кукла начинала перемещаться в сторону гостя, покачивая головой и двигая ногами. Она останавливалась рядом с гостем, и гость забирал чай с подноса. Когда гость ставил пустую чашку на поднос, кукла разворачивалась и возвращалась назад.

Каракури на производстве

С начала 90-х годов термин «каракури» используется на производственных предприятиях Японии и Европы. Так называют устройства для упрощения трудоемких операций и устранения потерь, работающие на принципах механики.

Важными преимуществами устройств каракури являются их простота и высокая скорость внедрения. Проекты по автоматизации производства требуют затрат на закупку дорогостоящего оборудования, обучение персонала, такие проекты могут реализовываться несколько лет. Каракури можно внедрить за несколько месяцев и получить ощутимый экономический эффект.



Выгоды применения каракури на производстве



- сокращают время и трудоемкость выполнения операций;
- снижают физическую нагрузку при выполнении ручных операций;
- уменьшают вероятность возникновения брака;
- снижают риск травмирования персонала;
- уменьшают влияние дозовых нагрузок на персонал;
- задают импульс новым улучшениям.

ВНЕДРЕНИЕ КАРАКУРИ

Каракури в Росатоме



Направление «Инженерное мышление. Каракури» в Росатоме началось с обучения пилотной группы из 12 человек с 8 предприятий в ноябре 2017 года. Первое устройство было внедрено в 2018 году и позволило в 20 раз сократить время транспортировки заготовок на участке ПАО «ЗиО-Подольск».

Сегодня «Инженерное мышление. Каракури» в Росатоме — это сотни историй оптимизации. Ежегодно внедряется более 100 устройств, что позволяет экономить более 70 тыс. часов в год.

В этой брошюре мы расскажем 26 историй оптимизации процессов с помощью устройств каракури на различных предприятиях Росатома — от научных институтов до атомных станций.

Пять шагов к системному внедрению каракури

Шаг 1. Определение внутреннего заказчика внедрения каракури

Для ресурсного обеспечения системного внедрения каракури необходимо найти заказчика, который понимает пользу от внедрения и готов оказать необходимую для этого поддержку. Заказчиком можем быть руководство предприятия или производственного подразделения — тот, у кого есть потребность в применении данного инструмента для оптимизации процессов.

Шаг 2. Создание рабочей группы по внедрению устройств

Для реализации полного цикла внедрения устройств необходимо создать рабочую группу из сотрудников конструкторских и производственных подразделений, обладающих компетенциями в области разработки, изготовления и внедрения изделий.

Шаг 3. Обучение рабочей группы

Для знакомства с основами каракури и особенностями процесса внедрения устройств на предприятиях рекомендуется пройти программу «Развитие инженерного мышления. Каракури» Корпоративной Академии Росатома.

Шаг 4. Разработка алгоритма внедрения устройств каракури

Чтобы каждый сотрудник предприятия мог реализовать проект по оптимизации процессов с помощью каракури, необходимо разработать алгоритм внедрения устройств. В алгоритме прописаны ответственные лица, к которым можно обратиться за помощью в вопросах внедрения каракури.

Шаг 5. Тиражирование лучших практик

Для распространения лучших практик и вовлечения сотрудников в процесс постоянных улучшений необходимо вести базу внедренных устройств, информировать о них и организовывать мероприятия по обмену опытом внедрения каракури.



Консультации по организации системного внедрения устройств каракури вам окажут специалисты Корпоративной Академии Росатома:
karakuri@rosatom.ru

ОБУЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛА ПО КАРАКУРИ

Программа обучения «Развитие инженерного мышления. Каракури»

На программе «Развитие инженерного мышления. Каракури» участники знакомятся с основами каракури, алгоритмом устройств и пробуют на практике создать устройство для решения инженерной задачи. При этом участники проходят этапы создания устройства от поиска идеи до проведения демонстрационных испытаний.

За 5 лет Корпоративная Академия Росатома подготовила к внедрению устройств каракури более 700 сотрудников российских предприятий.



видео:
**«Каракури — новый
взгляд на оптимизацию
процессов»**



Целевая аудитория:

- специалисты, ответственные за оптимизацию процессов;
- работники конструкторских и производственных подразделений.



Приобретаемые знания и навыки:

- базовые механизмы каракури;
- примеры устройств на производстве;
- алгоритм внедрения каракури;
- навыки оптимального применения базовых механизмов каракури для решения инженерной задачи на рабочем месте.



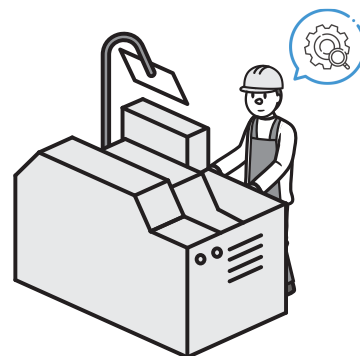
Длительность и формат обучения:

- 2 дня в очном формате.

Сопровождение при реализации проектов по внедрению каракури

После обучения участники реализуют проекты по оптимизации процессов с помощью каракури. Эксперты Корпоративной Академии Росатома осуществляют методическую поддержку по вопросам:

- выбора процесса для оптимизации;
- идеи устройства;
- расчета эффекта внедрения устройства.



По вопросам обучения можно обратиться в Отдел планирования и организации обучения:

телефон: +7 (499) 922-42-49;

e-mail: client@rosatom-academy.ru.

СООБЩЕСТВО СПЕЦИАЛИСТОВ ПО КАРАКУРИ

Вокруг направления «Инженерное мышление. Каракури» сформировалось живое сообщество как из специалистов, внедряющих устройства каракури, так и студентов и школьников, которые увлеклись решением инженерных задач.



Росатом проводит различные мероприятия для развития экспертизы и повышения мастерства специалистов по оптимизации процессов с помощью каракури, вовлечения школьников и студентов в инженерное творчество.

Развитие экспертизы

Ежегодно в Росатоме проводится отраслевой Слет специалистов по каракури. В рамках Слета команды специалистов предприятий получают задание на оптимизацию процессов с помощью устройств каракури от одного из предприятий атомной отрасли. На Слете команды проводят анализ производственных процессов и создают каракури для улучшения процессов в виде макетов или реальных устройств, готовых к внедрению.

Тренировка мастерства каракури

«Инженерное мышление. Каракури» входит в список компетенций ежегодного отраслевого чемпионата профессионального мастерства AtomSkills и Кубка по рационализации и производительности нацпроекта «Производительность труда».

Лучшие команды специалистов предприятий соревнуются в мастерстве механизации процессов в условиях ограниченного времени и ресурсов, чтобы выявить сильнейшую команду по разработке и созданию устройств.

Вовлечение школьников и студентов



Видео:
«Семейный фестиваль
изобретателей
«КараКУРАЖ»

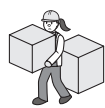
Создание каракури является тренажером инженерного мышления и позволяет творчески подойти к решению технических задач. Для школьников и студентов проводятся мастер-классы и соревнования, которые дают возможность попробовать себя в роли инженера, создавая устройства для решения инженерной задачи. Ежегодно проводится Семейный фестиваль изобретателей «КараКУРАЖ», на котором участники обучаются основам каракури, придумывают и мастерят устройства с пользой для дома и для реального производства. Подробности можно узнать на сайте: juniorrosatom.team/karakuryzhfest

ОСНОВЫ КАРАКУРИ

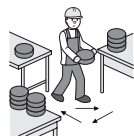
В основе каракури лежат принципы механики, знакомые со школы. Для создания устройств используются механизмы, которые окружают нас в повседневной жизни. Это делает каракури простыми в разработке и обслуживании.

Устранение потерь

Каракури позволяют достичь значительных результатов при оптимизации процессов за счет устранения производственных потерь. Для этого достаточно взглянуть на привычные производственные процессы под «новым углом» и применить инженерный подход для устранения имеющихся потерь.



Тяжелый физический труд



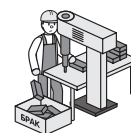
Лишние движения



Излишние запасы



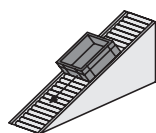
Ожидание



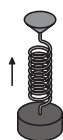
Переделка и брак

8 базовых механизмов каракури

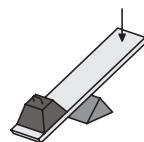
В теории создания устройств каракури выделяют 8 базовых механизмов. Комбинируя эти механизмы, возможно разработать устройство для оптимизации выбранного процесса.



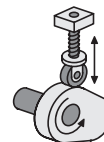
Гравитационные механизмы



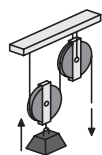
Механизмы с пружиной



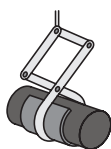
Рычажные механизмы



Кулачковые механизмы



Блочные механизмы



Механические связи



Механизм с нитью

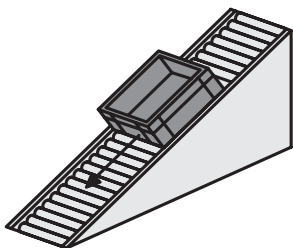


Передаточные механизмы

Список базовых механизмов является рекомендательным, но не ограничивающим. Если работа устройства будет основана на использовании простых физических принципов, не включенных в этот перечень, например с использованием магнитов или простой гидравлики, такое устройство тоже будет считаться каракури. Главный принцип устройств каракури — это простота изготовления, использования и ремонта.

ГРАВИТАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Описание



Гравитационные механизмы — это механизмы, использующие вес изделия для выполнения действия.

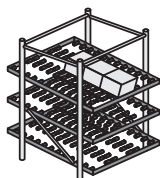
Гравитационные механизмы обычно используются для передачи тары или изделий между рабочими местами, например по наклонной плоскости.

Примеры использования



Передача изделий

Гравитационный склиз



Организация хранения

Гравитационные стеллажи

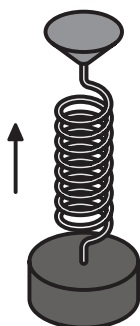


Переворот изделий

Гравитационный кантователь

МЕХАНИЗМЫ С ПРУЖИНОЙ

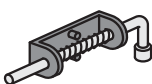
Описание



Механизмы с пружиной — это механизмы, использующие силу сжатия или растяжения пружин для совершения действия или передачи энергии.

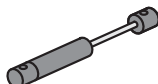
Механизмы с пружиной могут использоваться для фиксации устройства в определенном положении, возврата объектов в исходное положение и смягчения нагрузки на объекты (амортизации).

Примеры использования



Фиксация положения

Подпружиненный упор



Возврат изделий

Пружинный доводчик

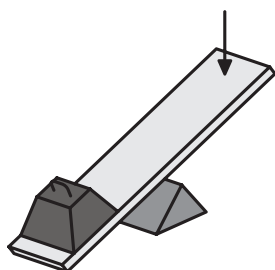


Удержание положения

Стол постоянного уровня

РЫЧАЖНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

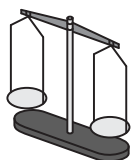
Описание



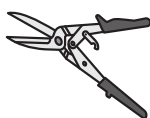
Рычажные механизмы — это механизмы для преобразования усилия, например для получения большего усилия на коротком плече за счет приложения меньшей силы на длинном.

Рычаги встречаются во многих объектах промышленности: станки, двигатели, краны, ручной инструмент и другие.

Примеры использования



Сравнительные измерения
Весы рычажные



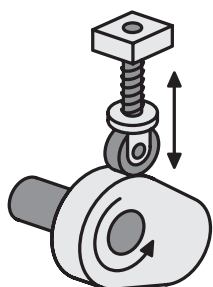
Увеличение усилия
Ножницы по металлу



Преобразование движения
Кривошипно-шатунный механизм

КУЛАЧКОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Описание



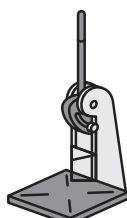
Кулачковые механизмы — это механизмы, имеющие подвижное звено с поверхностью переменной кривизны, совершающее вращательное движение (кулачок), взаимодействующее с другим подвижным звеном (толкателем).

Форма кулачка может быть различной, что позволяет получить различные траектории движения толкателя. Кулачковый механизм используется на различных станках и оборудовании.

Примеры использования



Фиксация изделий
Эксцентрикый зажим



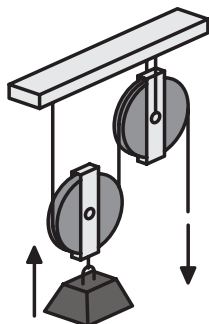
Увеличение усилия
Эксцентрикый пресс



Преобразование движения
Грейферный механизм

БЛОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

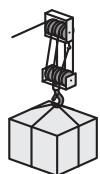
Описание



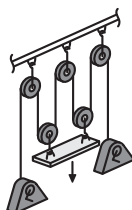
Блочные механизмы — это механизмы, состоящие из собранных в подвижную и неподвижную обоймы блоков, последовательно огибаемых канатом или цепью, и предназначенные для выигрыша в силе или в скорости подъема. Выигрыш в силе при добавлении подвижного блока увеличивается в два раза, при этом в два раза уменьшается высота подъема.

Блочные механизмы применяются в устройствах для уменьшения или поддержания требуемого усилия, а также балансировки.

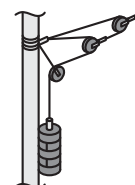
Примеры использования



Подъем изделий
Грузовой полиспаст



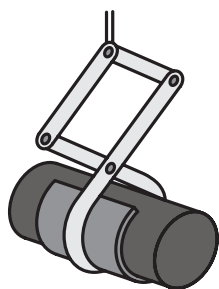
Балансировка нагрузки
Уравнительный блок



Поддержание усилия
Блок для натяжения

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

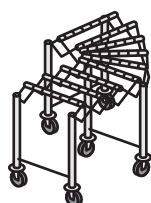
Описание



Механические связи — это элементы механизмов, в которых накладываются ограничения на перемещения механической системы. Это могут быть ограничения на горизонтальные перемещения в устройствах поворота или ограничения на горизонтальные и вертикальные перемещения в устройствах вращения.

Устройства с механическими связями применяются для подъема, передачи, установки изделий и других операций.

Примеры использования



Передача изделий
Раздвижной рольганг



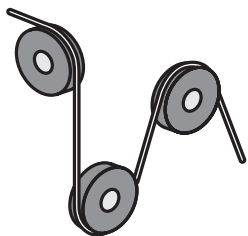
Захват изделий
Рычажный захват



Позиционирование изделий
Поворотный стол

МЕХАНИЗМЫ С НИТЬЮ

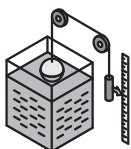
Описание



Механизмы с нитью—это механизмы для передачи нагрузки при помощи каната или цепи. Применяются для передачи и преобразования вращательного и поступательного движения. При поступательном движении передача нагрузки происходит только в сторону действия силы.

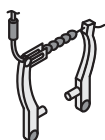
Особое внимание следует уделить выбору материалов для механизма с нитью, учитывать растяжение нити и проскальзывание на вращающихся частях механизма.

Примеры использования



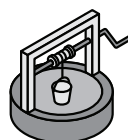
Дистанционное снятие показаний

Поплавковый уровнемер



Дистанционный привод устройств

Велосипедный тормоз

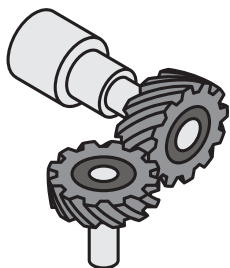


Преобразование движения

Колодезный ворот

ПЕРЕДАТОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Описание



Передаточные механизмы—это механизмы, в основе которых лежат зубчатые или винтовые передачи. Могут использоваться для преобразования усилия, скорости, направления и типа движения.

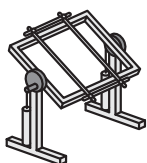
Основное применение передаточных механизмов—снижение требуемого усилия при перемещении или позиционировании тяжелых грузов. Оценить снижение усилия можно по передаточному отношению—отношению количества зубьев ведомого и ведущего колеса.

Примеры использования



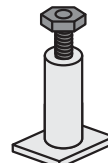
Подъем тяжелых изделий

Ручная таль



Поворот тяжелых изделий

Механический кантователь



Системы выставления положения

Винтовые упоры

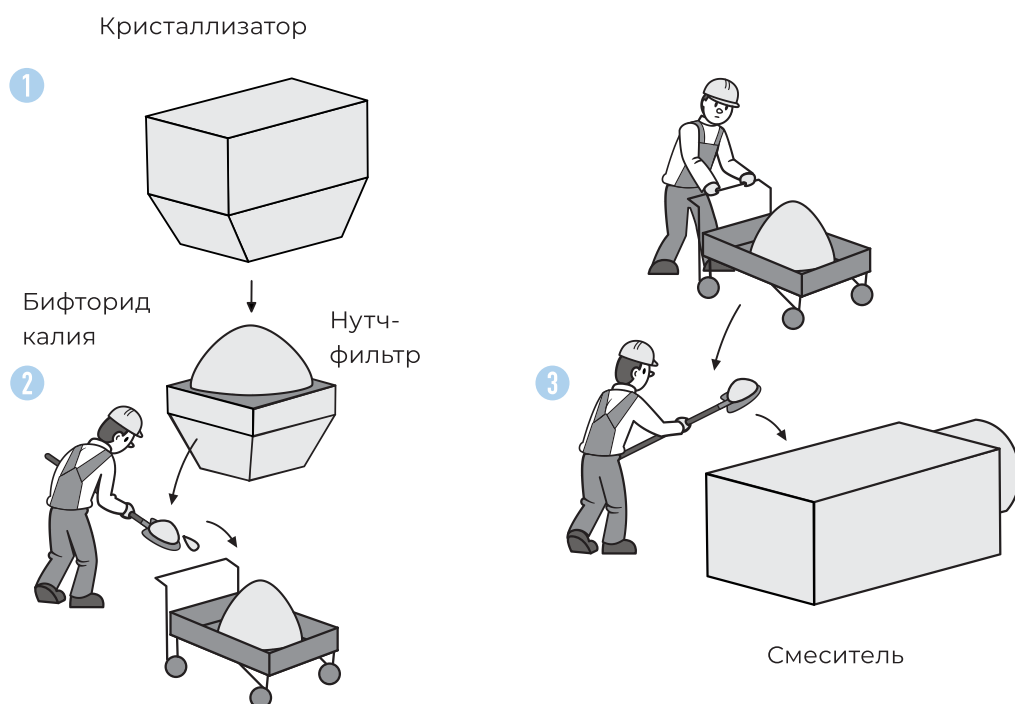
КАНТОВАТЕЛЬ ДЛЯ БИФТОРИДА КАЛИЯ

АО «АЭХК»

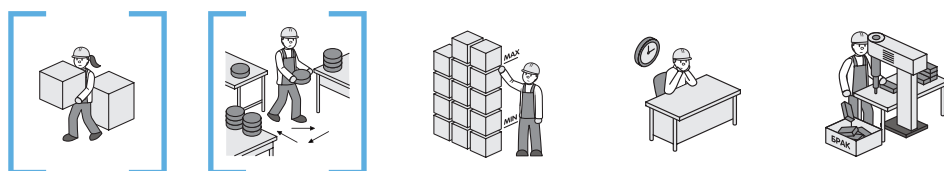
Автор: Алексей Вячин

Процесс до оптимизации

При производстве биофторида калия раствор с кристаллами данного химического соединения сливался из кристаллизатора в стационарный нутч-фильтр (1). После фильтрации кристаллы необходимо было переместить и отгрузить в смеситель для сушки. Операция по перемещению выполнялась вручную: работник лопатой загружал кристаллы в тележку (2) и перевозил ее к смесителю. Затем работник также вручную отгружал кристаллы в смеситель (3). Операция по перемещению была трудоемкой: за смену отгружалось до 1,2 тонн кристаллов.

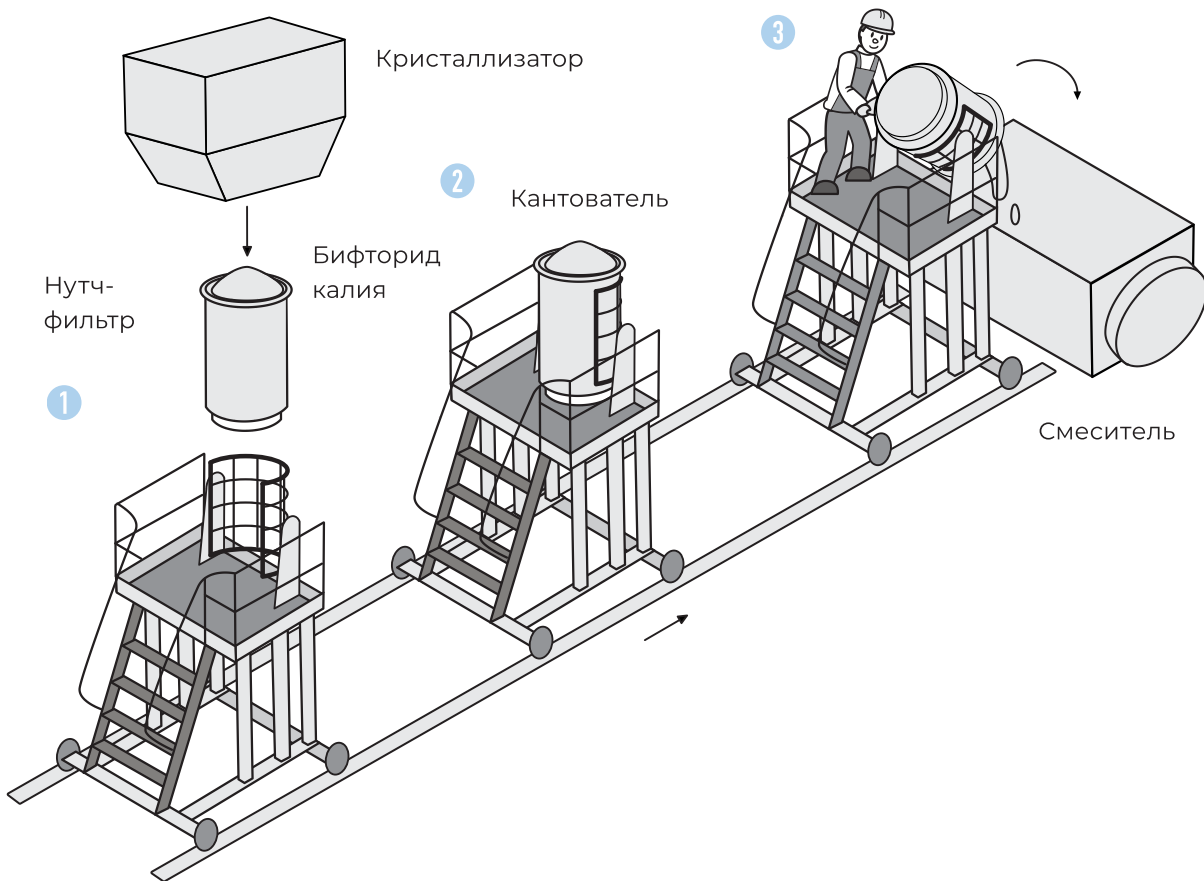


Выявленные проблемы и потери

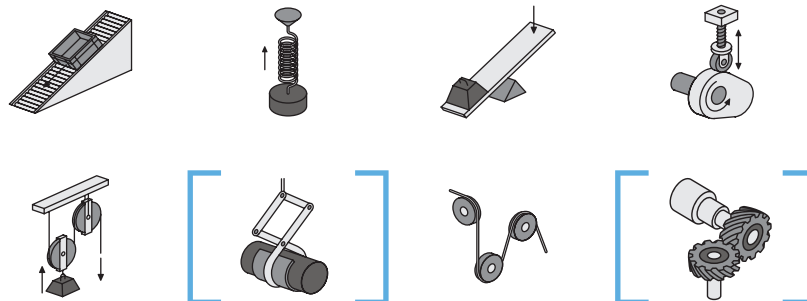


Процесс после оптимизации

Для фильтрации бифторида калия разработан мобильный нутч-фильтр. Раствор с кристаллами бифторида калия из кристаллизатора сливается в мобильный нутч-фильтр, который после заполнения устанавливается в корзину кантователя (1). Работник подвозит кантователь по рельсам к смесителю (2). При вращении штурвала кантователя корзина с нутч-фильтром переворачивается, кристаллы выгружаются в смеситель для сушки (3).



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение трудоемкости перемещения в 6,5 раза
- Снижение физической нагрузки работника

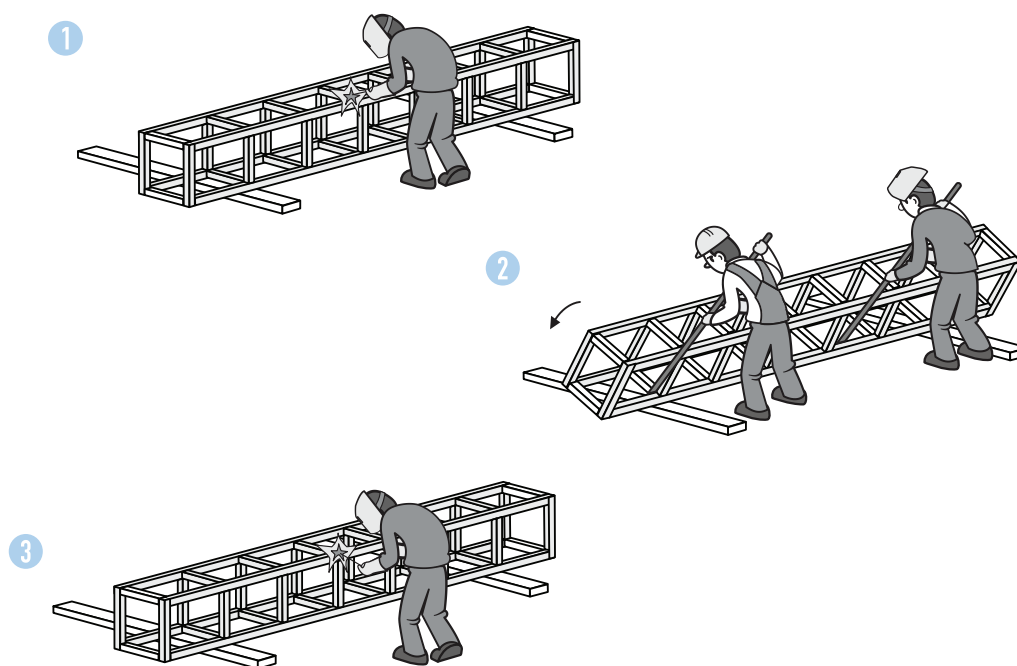
ПОВОРОТНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КАРКАСА УПАКОВКИ

АО «ОКБ ГИДРОПРЕСС»

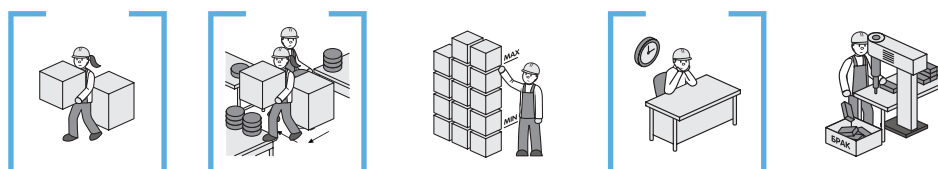
Автор: Николай Трубицын

Процесс до оптимизации

Процесс изготовления упаковок привода системы управления и защиты включает сборку каркаса упаковки на прихватках и последующую сварку швов каркаса (1). Для сварки каркаса со всех сторон его необходимо было переворачивать. Для переворота необходимо было привлекать еще одного работника, отвлекая его от выполнения основных задач. Вдвоем работники переворачивали каркас (2). После переворота каркаса сварщик продолжал сваривать конструкцию (3).

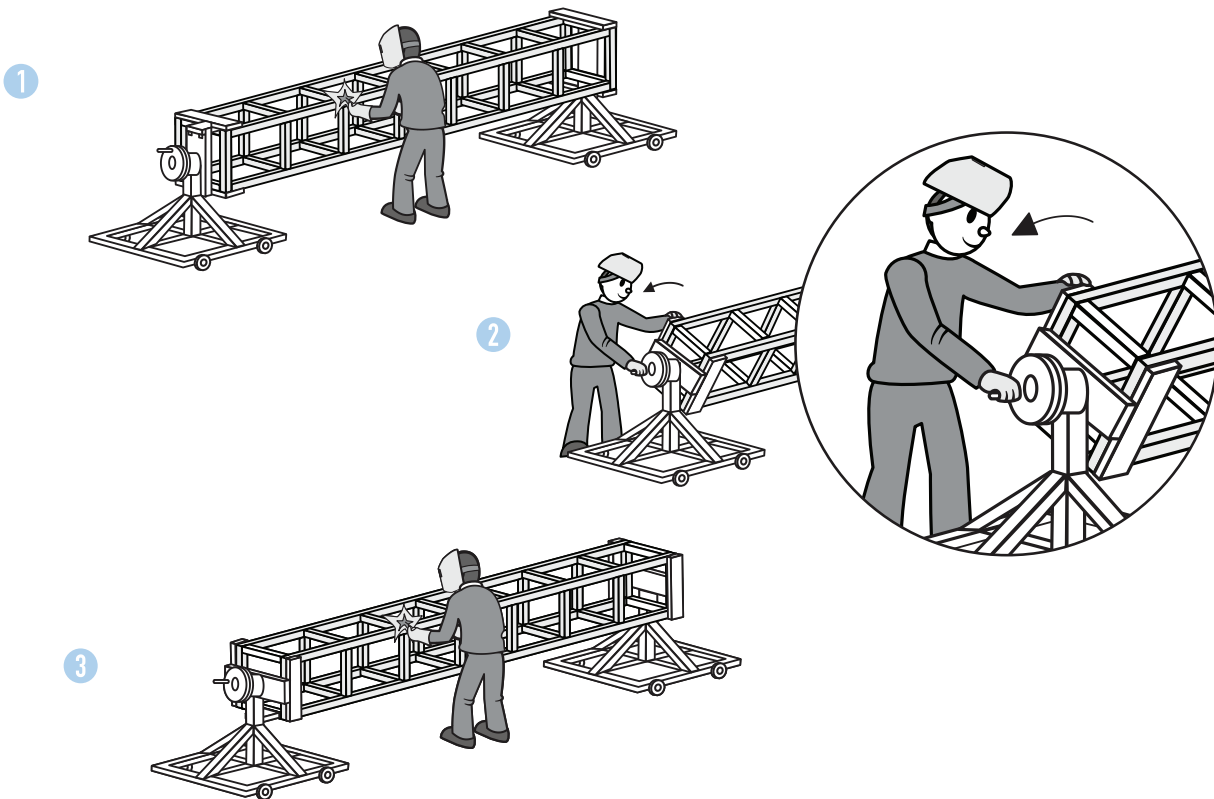


Выявленные проблемы и потери

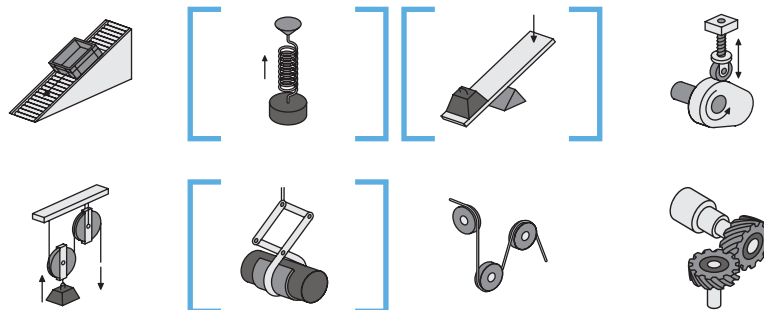


Процесс после оптимизации

Для упрощения переворота каркаса упаковки при сварке разработаны две мобильные поворотные опоры. Каркас упаковки после сборки на прихватках устанавливается на опоры и фиксируется на удобной для работы высоте. Сварщик выполняет сварку каркаса на комфортном уровне (1). Поворотные опоры позволяют вращать каркас одному работнику (2). После поворота на необходимый угол каркас автоматически фиксируется, и сварщик продолжает работу (3).



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение трудоемкости процесса в 2 раза
- Снижение физической нагрузки работника

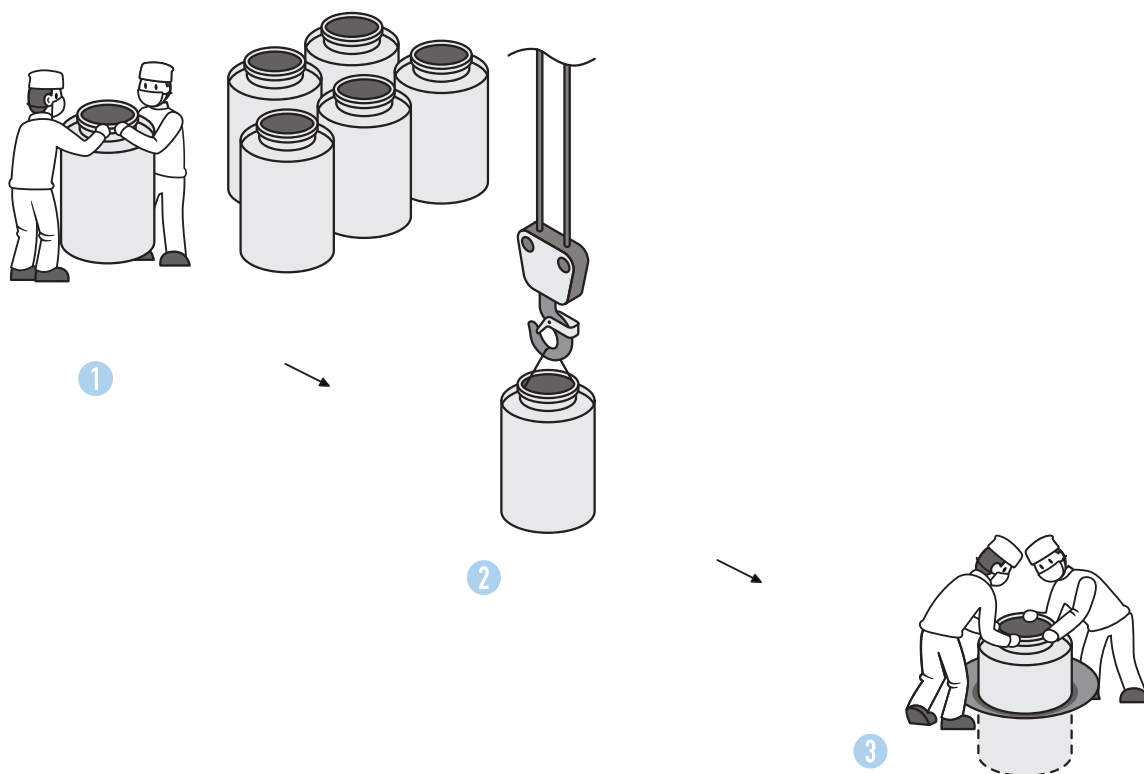
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ И УСТАНОВКИ БИДОНОВ

ФГУП «ПО «Маяк»

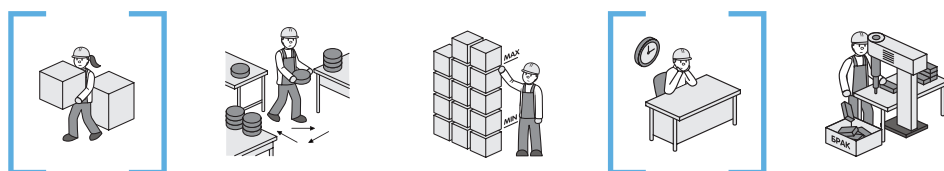
Автор: Павел Корякин

Процесс до оптимизации

На радиохимическом заводе одной из операций является перемещение пустых бидонов для остеклованных радиоактивных отходов с места хранения до места заполнения. Двое работников на руках переносили бидон весом 90 кг в зону перемещения краном (1). Далее бидон перемещали краном на площадку перед зоной установки (2) и потом заносили бидон в зону установки, а затем вручную устанавливали в технологическое гнездо ниже уровня пола (3). Процесс перемещения занимал 25 минут.

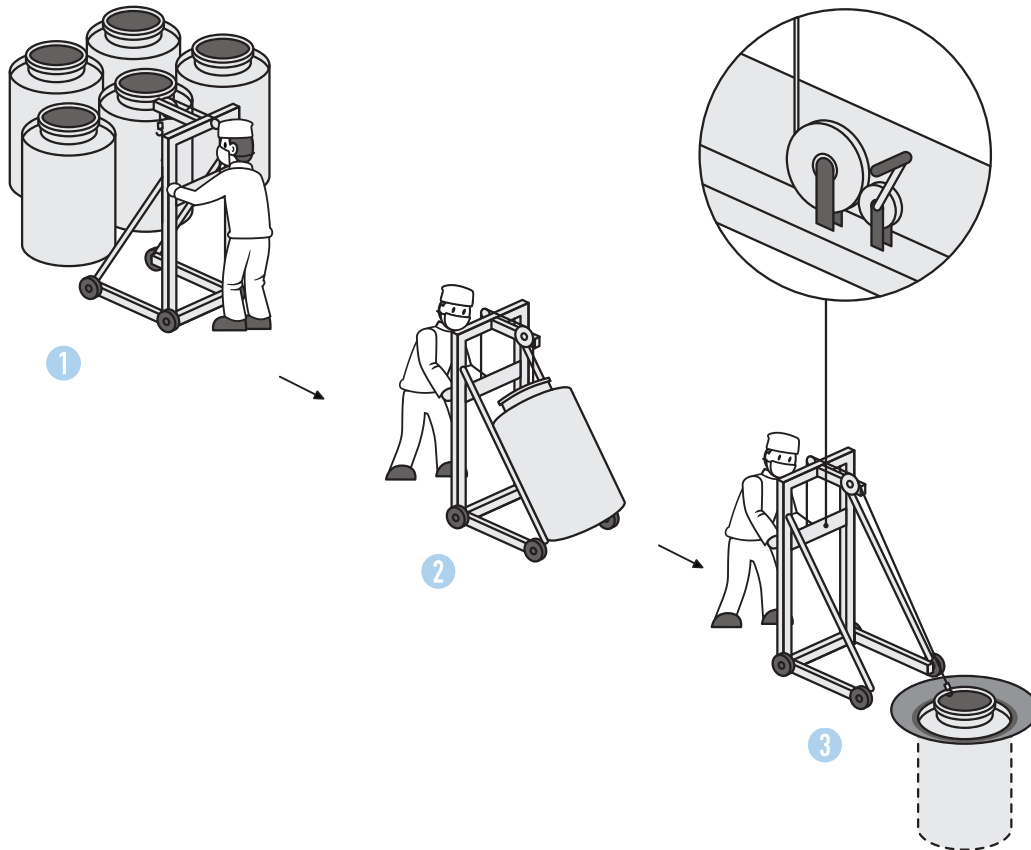


Выявленные проблемы и потери

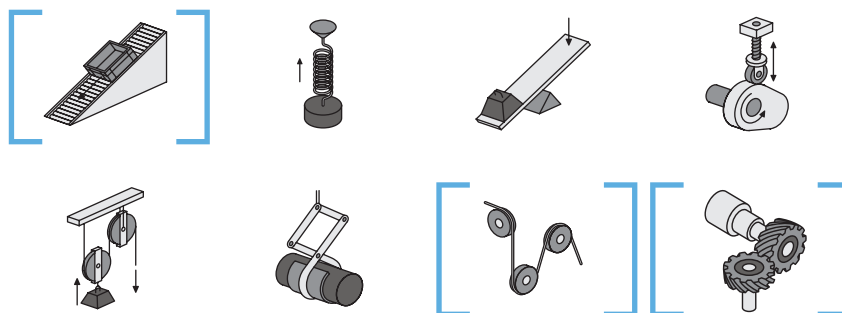


Процесс после оптимизации

Для ускорения процесса перемещения пустых бидонов в зону заполнения остеклованными отходами внедрено устройство транспортировки бидонов. Работник загружает бидон на устройство при помощи лебедочного механизма (1). Далее он перемещает устройство с бидоном в зону заполнения (2) и устанавливает бидон в технологическое гнездо по наклонной плоскости устройства при помощи лебедочного механизма (3). Теперь процесс занимает 7 минут.



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение времени протекания процесса в 3,6 раза
- Снижение физической нагрузки работника
- Исключение крановых операций

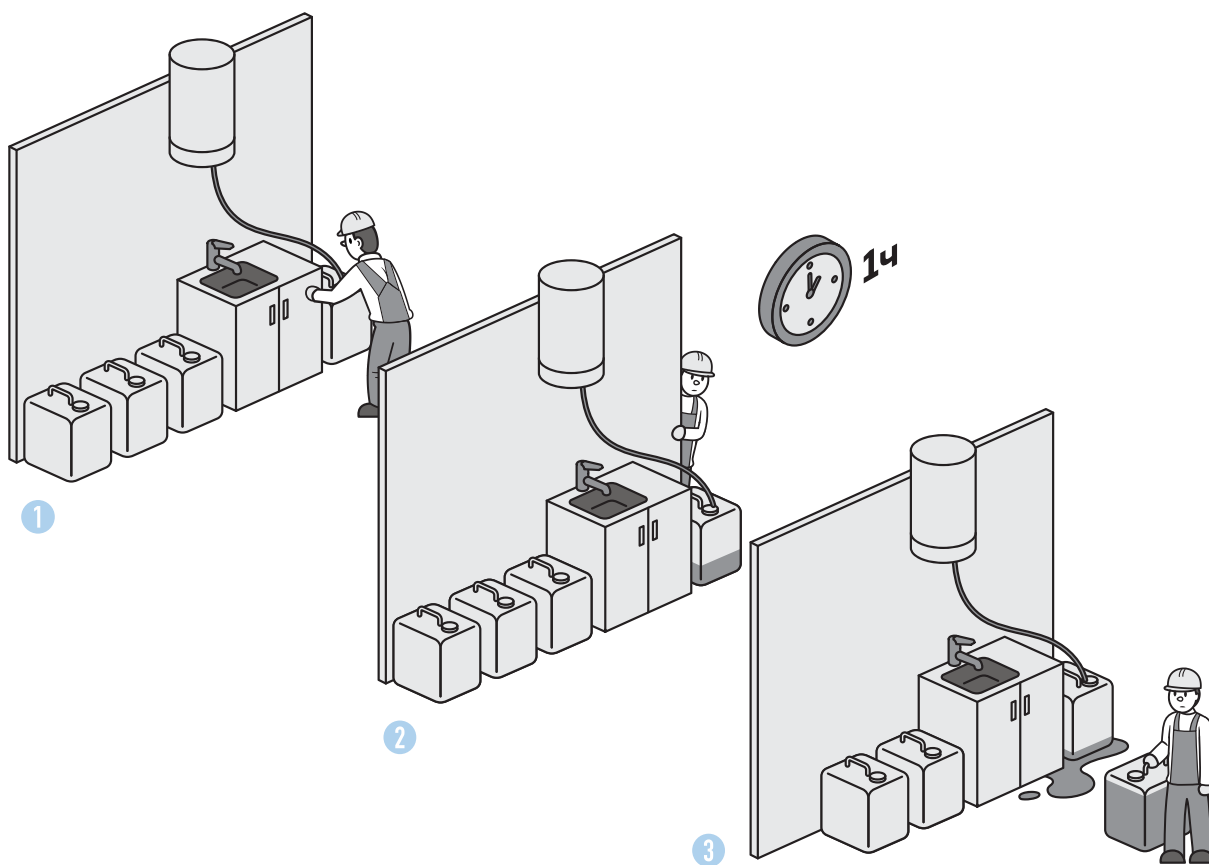
СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО НАПОЛНЕНИЯ КАНИСТР ДИСТИЛЛЯТОМ

ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ»

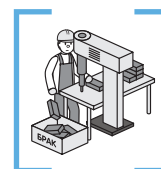
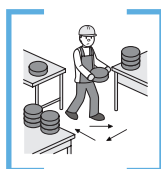
Автор: Петр Степанчиков

Процесс до оптимизации

Для работы систем охлаждения технологической установки необходим дистиллят. Для его получения оператор установки переходил на участок получения дистиллята, устанавливал канистру в дистиллятор и включал его (1). Во время наполнения канистры оператору необходимо было периодически контролировать уровень дистиллята (2). После наполнения оператор выключал дистиллятор и забирал канистру. При «ручном» контроле наполнения канистры существовал риск ее переполнения, в этом случае затрачивалось время на уборку разлитого дистиллята (3).

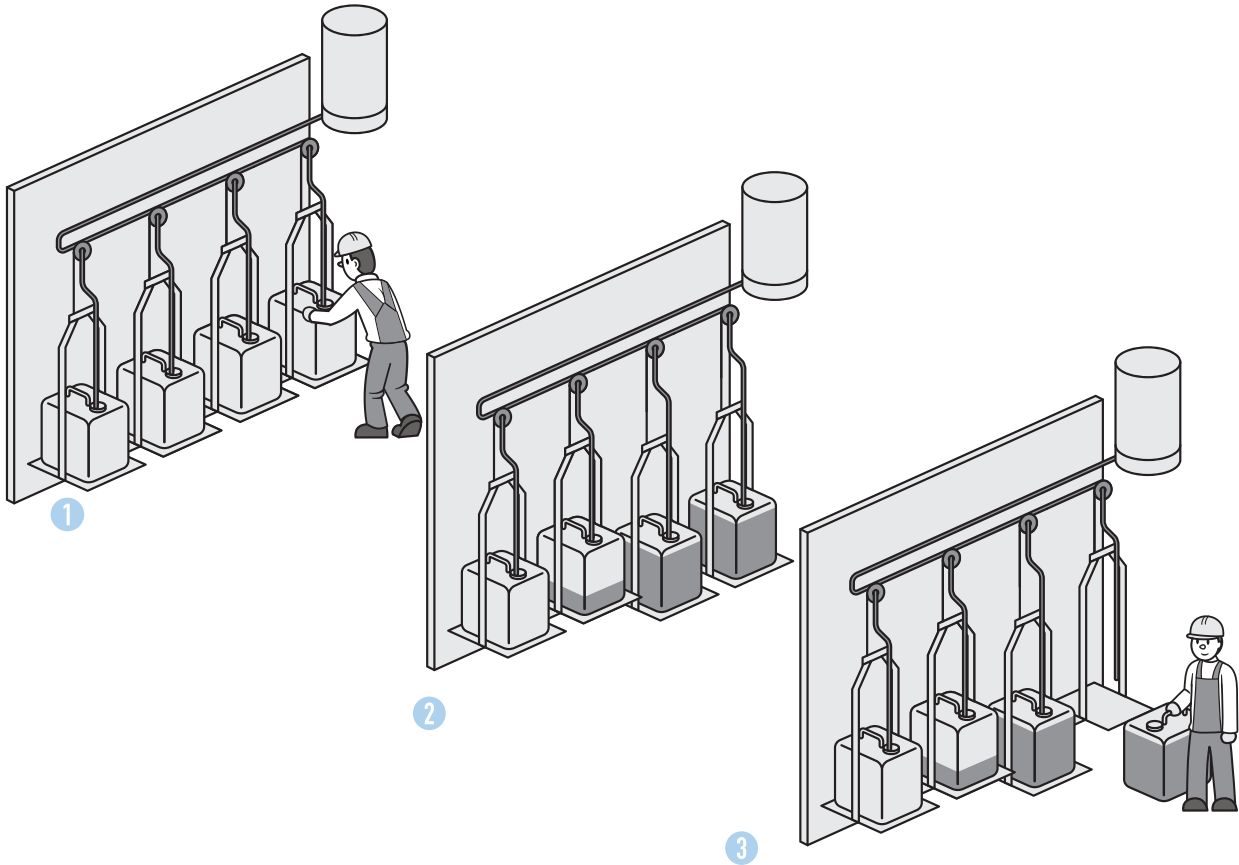


Выявленные проблемы и потери

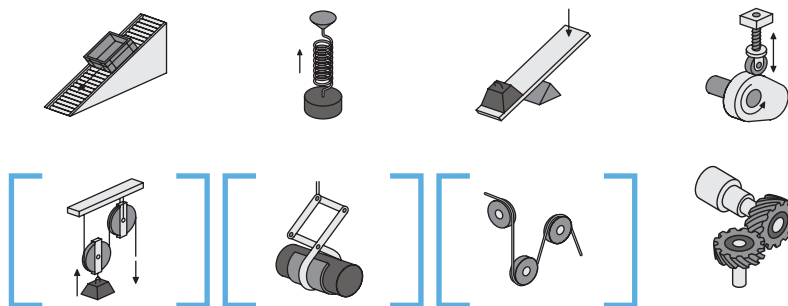


Процесс после оптимизации

Для исключения необходимости контроля за процессом наполнения канистр дистиллятом внедрена система автоматического наполнения. Для получения дистиллята оператор устанавливает 4 канистры в систему и включает дистиллятор (1). Когда первая канистра наполняется, она своим весом переключает подачу дистиллята на следующую канистру (2). Оператор в любой момент может забрать полную канистру (3). После наполнения всех 4 канистр подача дистиллята останавливается, что исключает разлив дистиллята.



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Исключение необходимости контроля за процессом
- Исключение вероятности разлива дистиллята

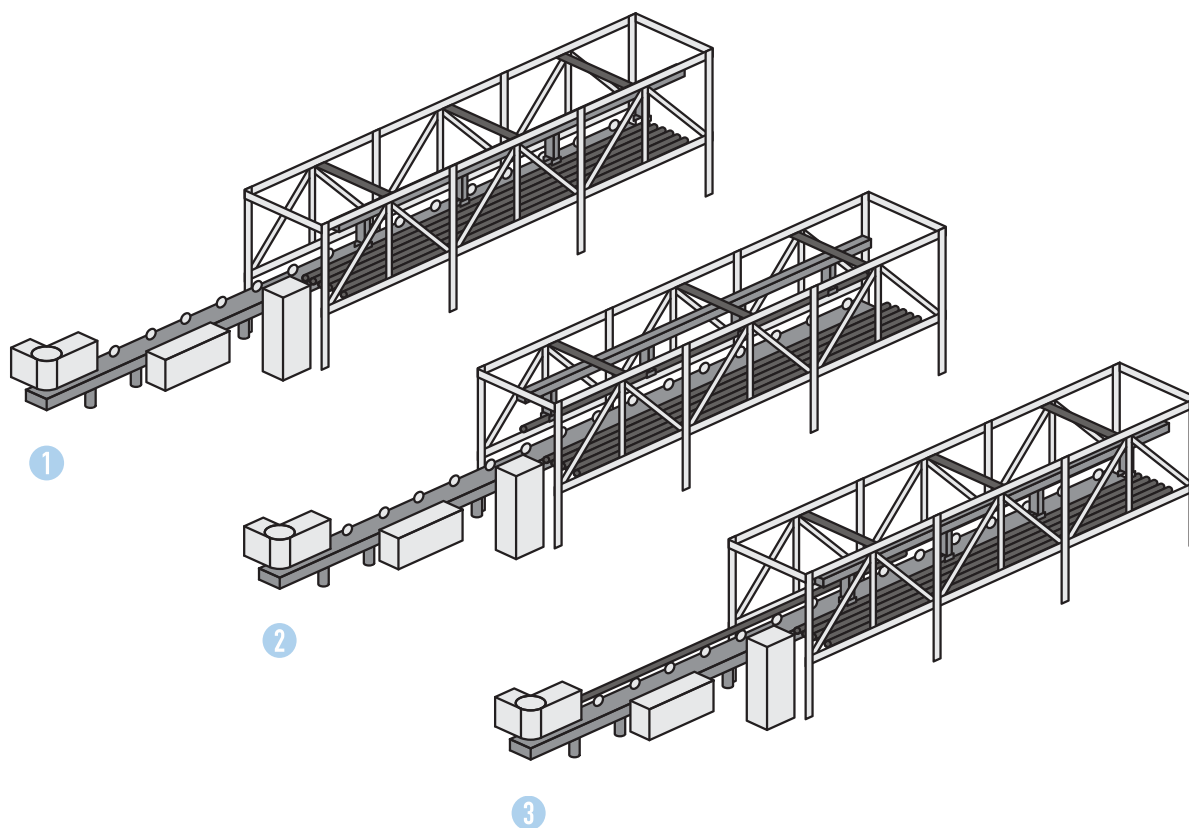
УСТРОЙСТВО ПОДАЧИ ТРУБ НА ТРУБОГИБОЧНЫЙ СТАНОК

АО «АЭМ-технологии» филиал «Атоммаш»

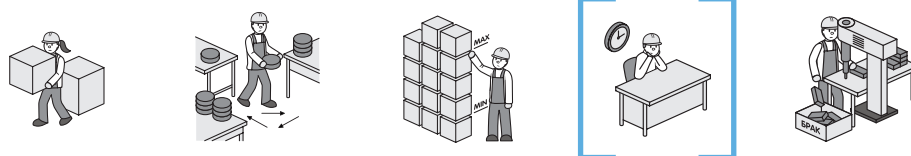
Авторы: Алексей Миронов, Сергей Хоменко, Геннадий Шуваев

Процесс до оптимизации

Одной из операций при изготовлении парогенераторов является гибка труб. Для подачи трубы на трубогибочный станок применялся автоматизированный комплекс. Подача трубы осуществлялась в три этапа. На первом этапе труба фиксировалась при помощи захвата (1). На втором этапе труба переносилась к линии подачи (2), на третьем этапе труба опускалась на линию подачи (3). Комплекс обладал внутренним накопителем, при этом возможность пополнения накопителя во время работы отсутствовала, что приводило к простоям оборудования.

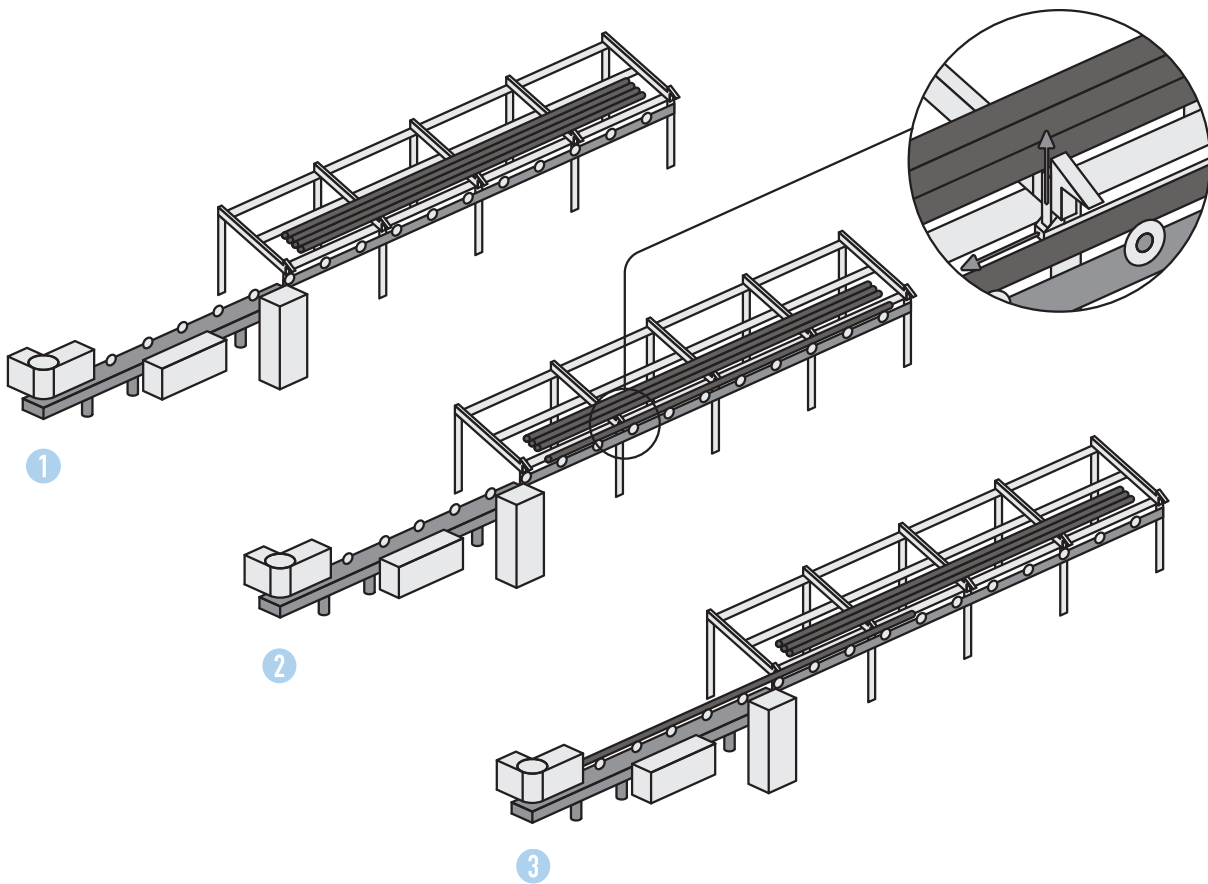


Выявленные проблемы и потери

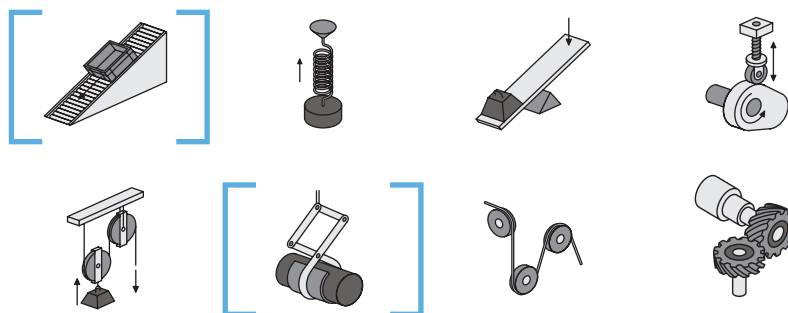


Процесс после оптимизации

Для ускорения подачи трубы на трубогибочный станок разработано устройство, состоящее из механизма подачи и наклонной поверхности. На наклонную поверхность трубы укладываются в порядке гибки (1). При помощи клиновидных механизмов (2) труба подается на направляющие (3), по которым скатывается к трубогибочному станку.



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение времени подачи труб в 2 раза
- Замена дорогостоящего оборудования на устройство простое в ремонте и обслуживании.

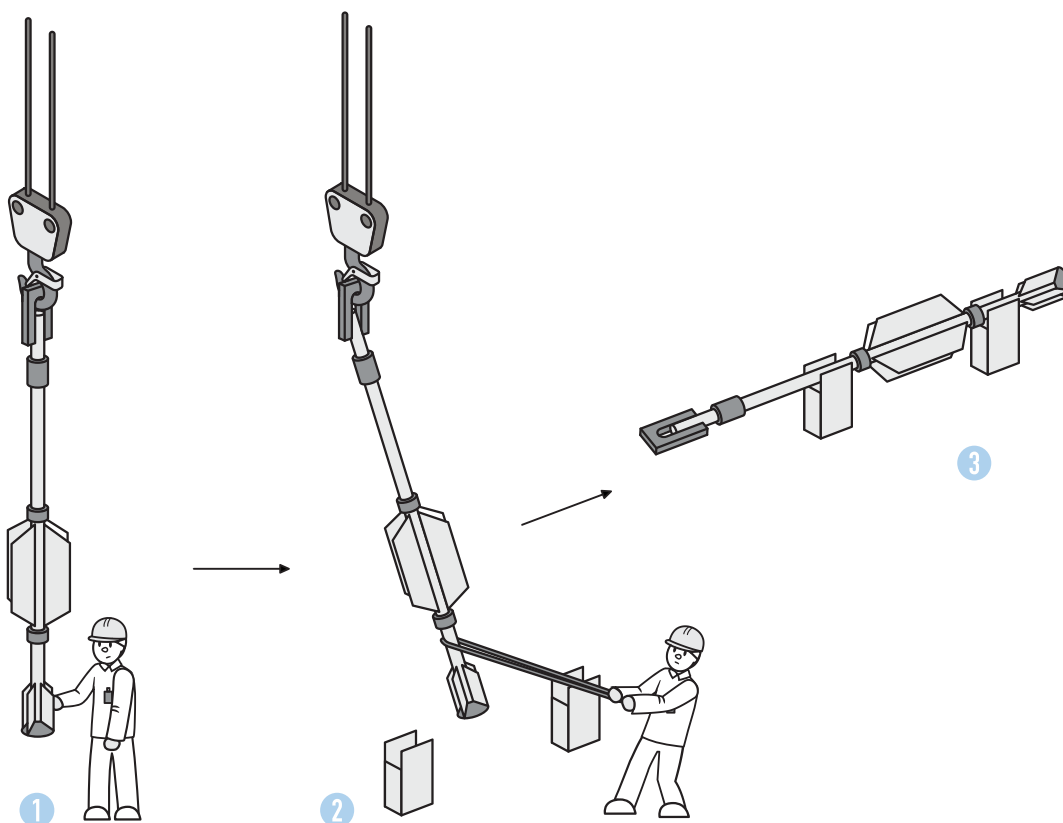
КАНТОВАТЕЛЬ ЗАХВАТА ТРАНСПОРТНОГО ЧЕХЛА

Смоленская АЭС

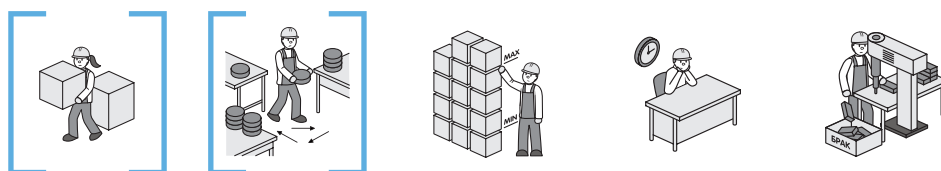
Автор: Михаил Калитин

Процесс до оптимизации

В центральном зале Смоленской АЭС одной из трудоемких операций является размещение длинномерного захвата транспортного чехла на месте хранения (1). При опускании захвата работник вручную тянул захват весом 235 кг, смещая центр тяжести и направляя нижнюю часть захвата (2) в сторону упора для хранения (3). Операция требовала физических усилий, создавала риск травмирования персонала и повреждения оборудования в случае ошибки работника.

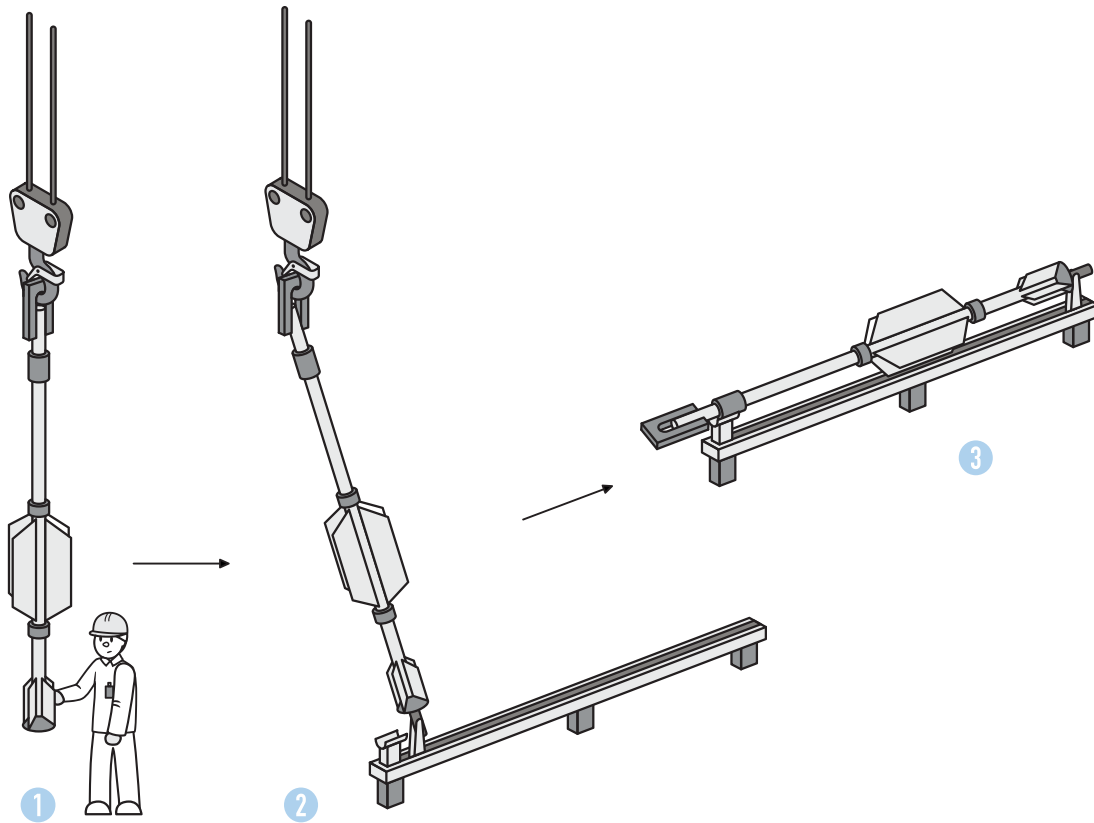


Выявленные проблемы и потери

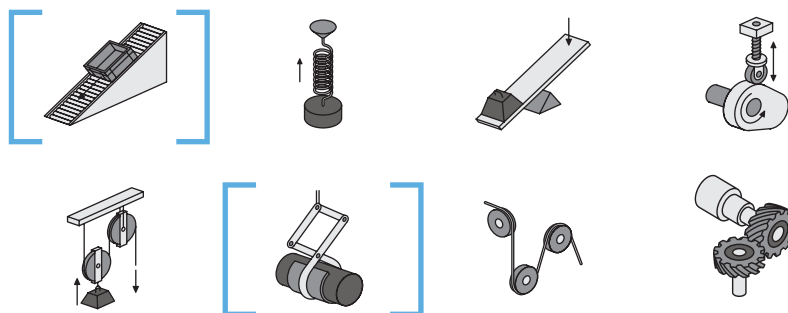


Процесс после оптимизации

Для повышения безопасности работника при размещении длинномерного захвата транспортного чехла на месте хранения разработан кантователь с подвижным упором. Работник подводит захват (1) к упору кантователя и фиксирует захват в упоре (2). Когда кран опускает захват, упор кантователя движется по наклонным направляющим и устанавливает захват в положение хранения (3).



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение трудоемкости в 3 раза
- Снижение физической нагрузки работника
- Исключение вероятности травмирования персонала и повреждения оборудования

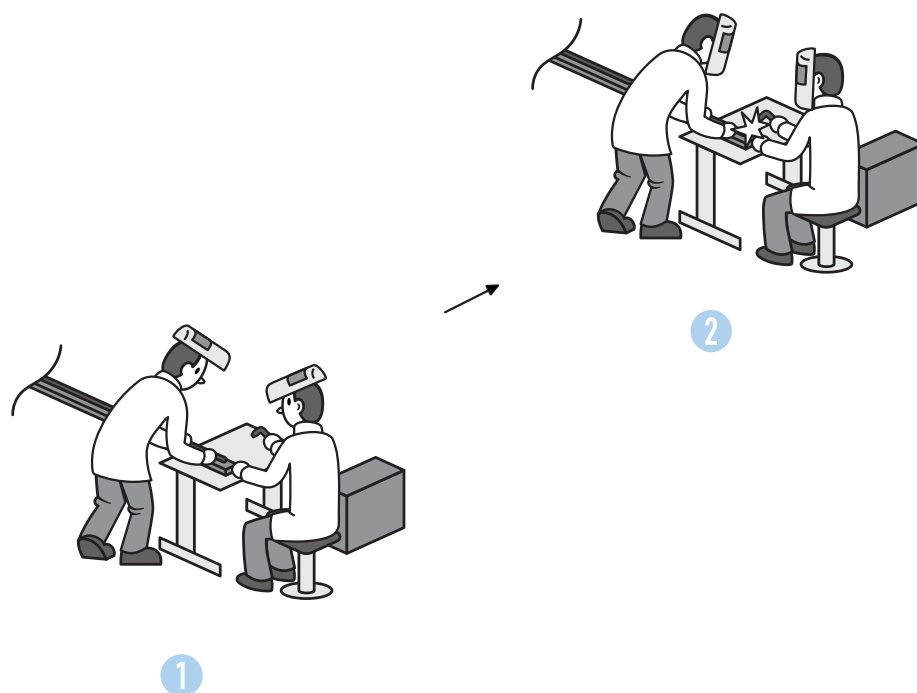
СИСТЕМА МЕХАНИЗАЦИИ СВАРОЧНОГО ПРОЦЕССА

АО «ОКБМ Африкантов»

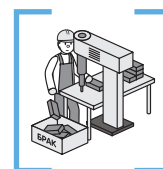
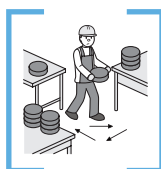
Авторы: Александр Лукоянов, Александр Щербаков,
Сергей Корнилов, Дамир Аюпов

Процесс до оптимизации

Для выполнения операции по прихватке труб при изготовлении парогенераторов привлекались два работника — слесарь и сварщик высокой квалификации. Слесарь вручную фиксировал трубы друг относительно друга (1), после чего сварщик выполнял прихватку (2). При выполнении операции существовала вероятность возникновения брака из-за того, что позиционирование труб выполнялось вручную.

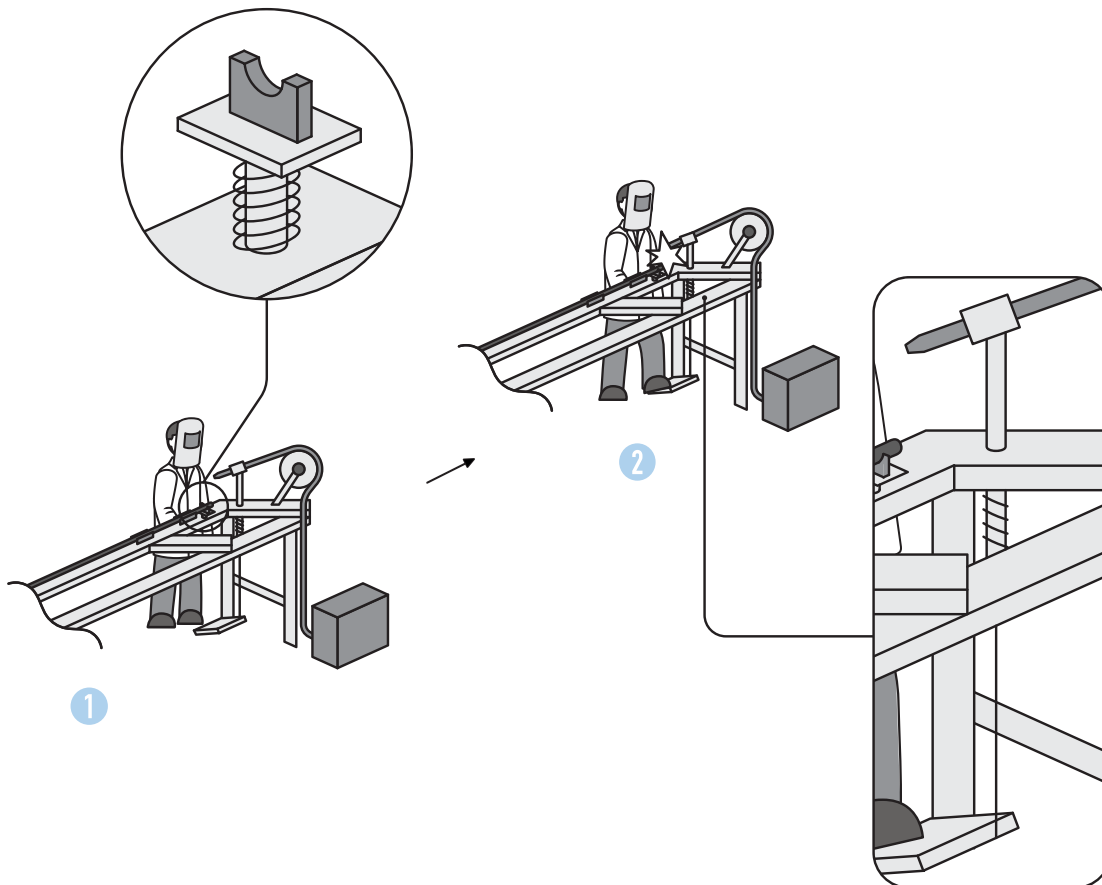


Выявленные проблемы и потери

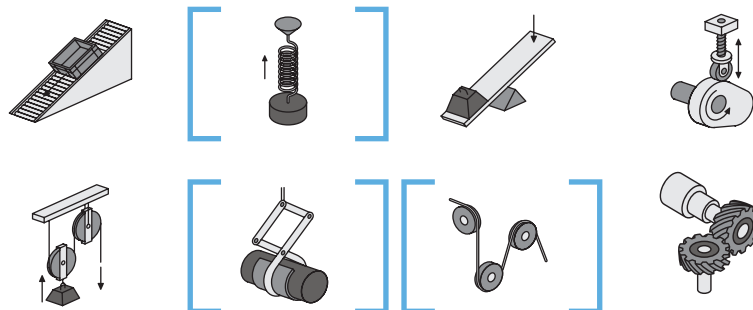


Процесс после оптимизации

Для упрощения процесса прихватки труб внедрено устройство фиксации труб с подвижным держателем для сварочной горелки. Слесарь размещает трубы на станине устройства и фиксирует их с помощью пружинного механизма (1). Прихватка труб осуществляется одним работником с помощью ножной педали (2). Привлечение сварщика высокой квалификации не требуется.



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение трудоемкости в 2 раза
- Снижение вероятности брака

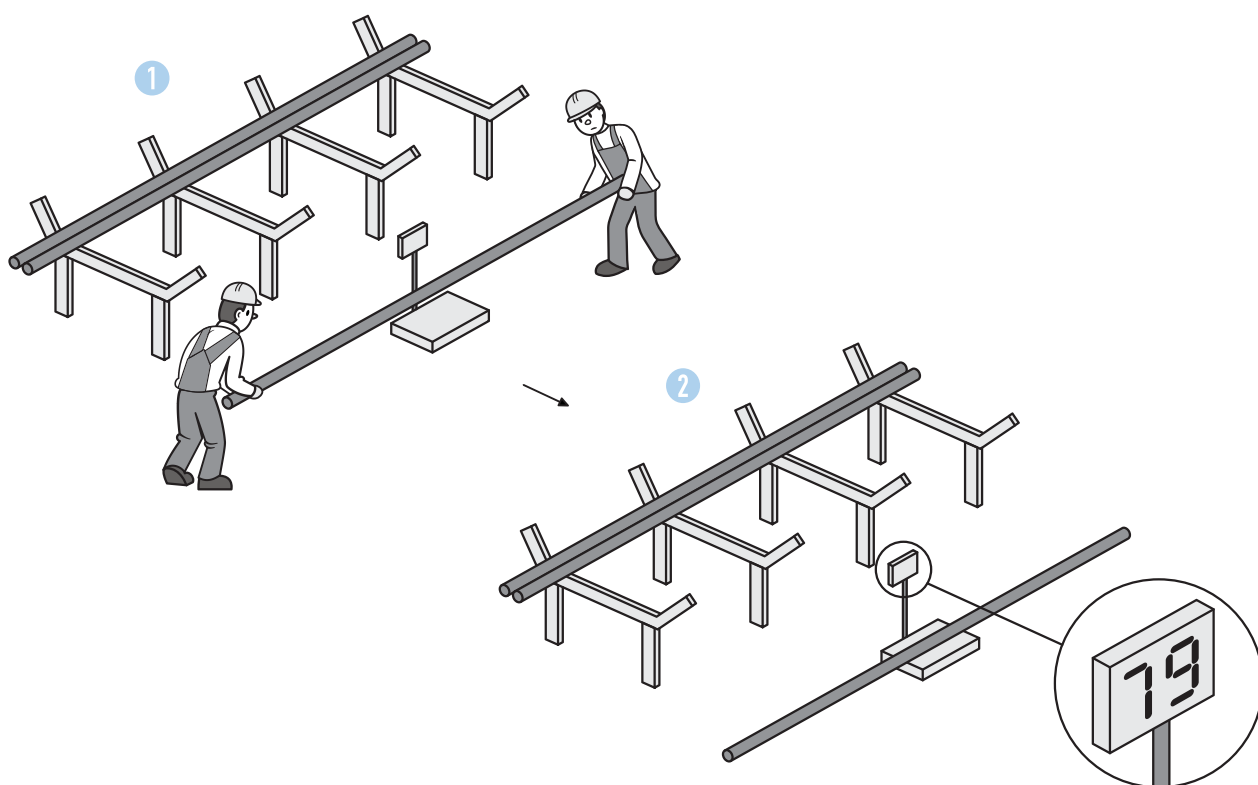
УСТРОЙСТВО ВЗВЕШИВАНИЯ ТРУБ ПЕРЕД ПРОКАТОМ

АО «ЧМЗ»

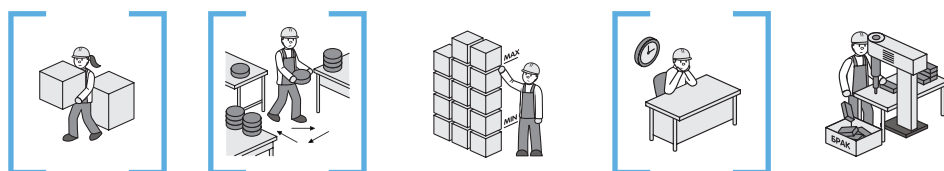
Автор: Дмитрий Ашихмин

Процесс до оптимизации

Для более точного раскроя трубы на мерные части перед прокатом трубу необходимо взвешивать. Для этого работнику необходимо было перенести трубу со стола загрузки на весы. Операция по взвешиванию была трудоемкой: труба весит около 80 кг, поэтому для выполнения операции привлекался второй работник. Два работника вручную брали трубу со стола загрузки (1) и взвешивали ее на напольных весах (2), затем переключивали трубу обратно на стол загрузки. Операция по взвешиванию периодически затягивалась по причине ожидания второго работника.

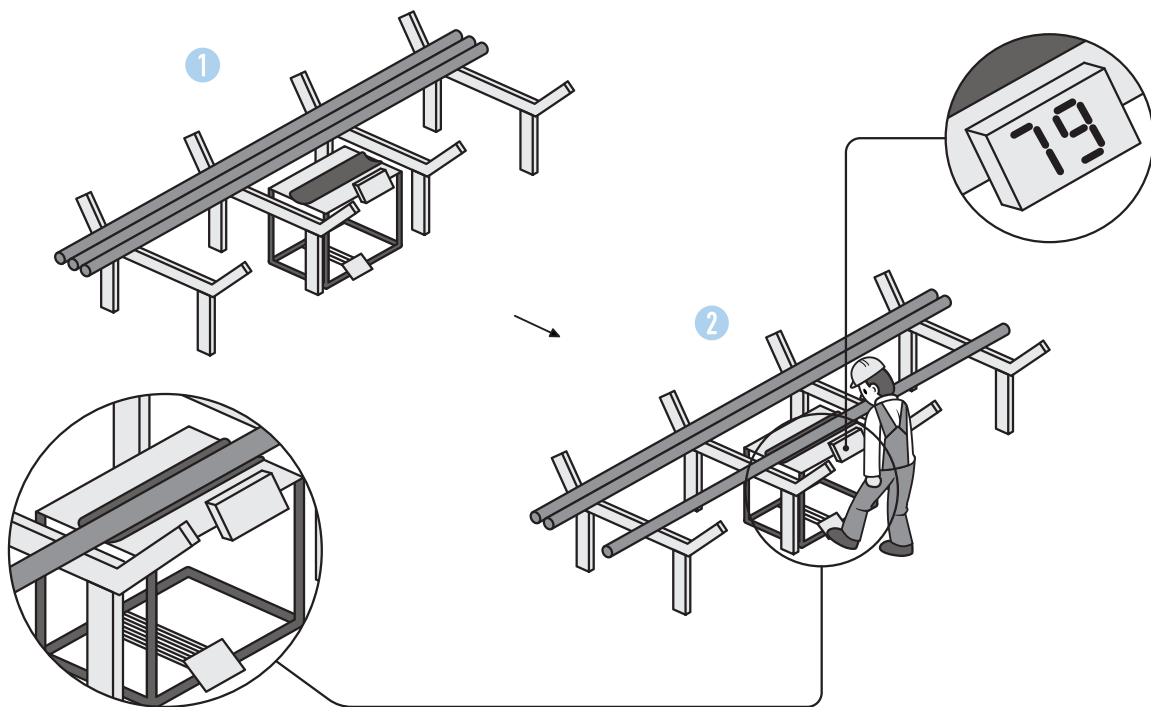


Выявленные проблемы и потери

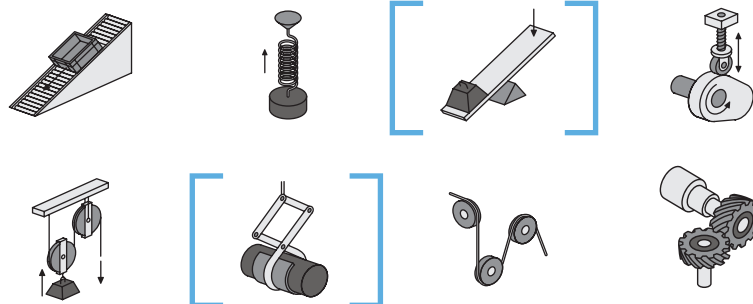


Процесс после оптимизации

Для снижения трудоемкости взвешивания трубы перед прокатом внедрено устройство с рычажным механизмом для подъема весов. Устройство установлено под столом загрузки (1). Нажатием на рычаг весы поднимаются и взвешивают трубу (2). После взвешивания труба скатывается в место хранения. Для выполнения операции привлечение второго работника не требуется.



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Снижения трудоемкости взвешивания трубы в 2 раза
- Снижение вероятности брака

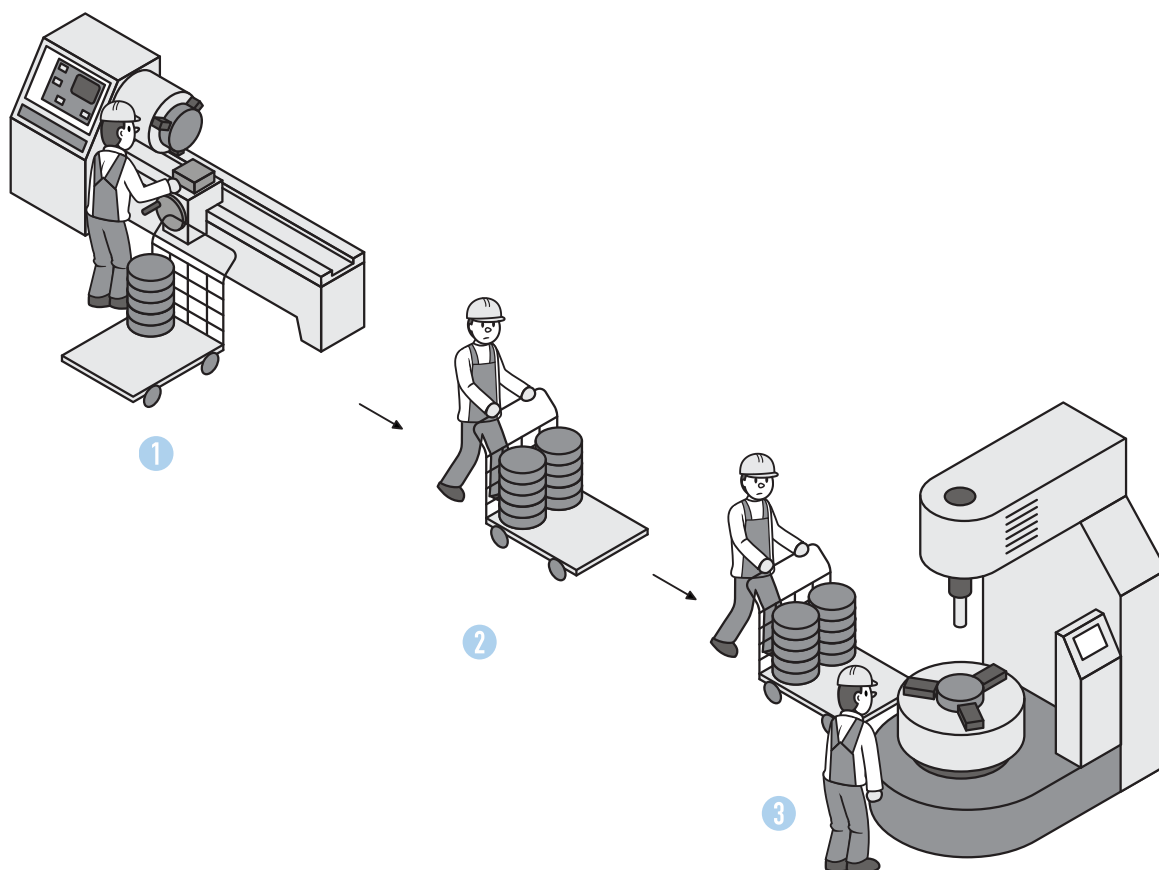
УСТРОЙСТВО ПЕРЕДАЧИ ЗАГОТОВОК МЕЖДУ РАБОЧИМИ МЕСТАМИ

ПАО «КМЗ»

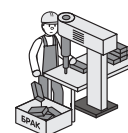
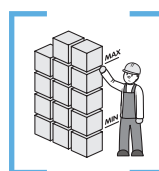
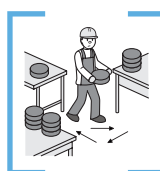
Авторы: Дмитрий Травкин, Сергей Кучин

Процесс до оптимизации

На участке изготовления статоров необходимо транспортировать заготовки между двумя станками для выполнения механообработки. После обработки на одном станке оператор складировал заготовки в тележке (1). Когда в тележке накапливалось 10 заготовок, оператор первого станка перемещал заготовки (2) ко второму станку для выполнения следующей операции (3) и возвращался обратно к своему рабочему месту.

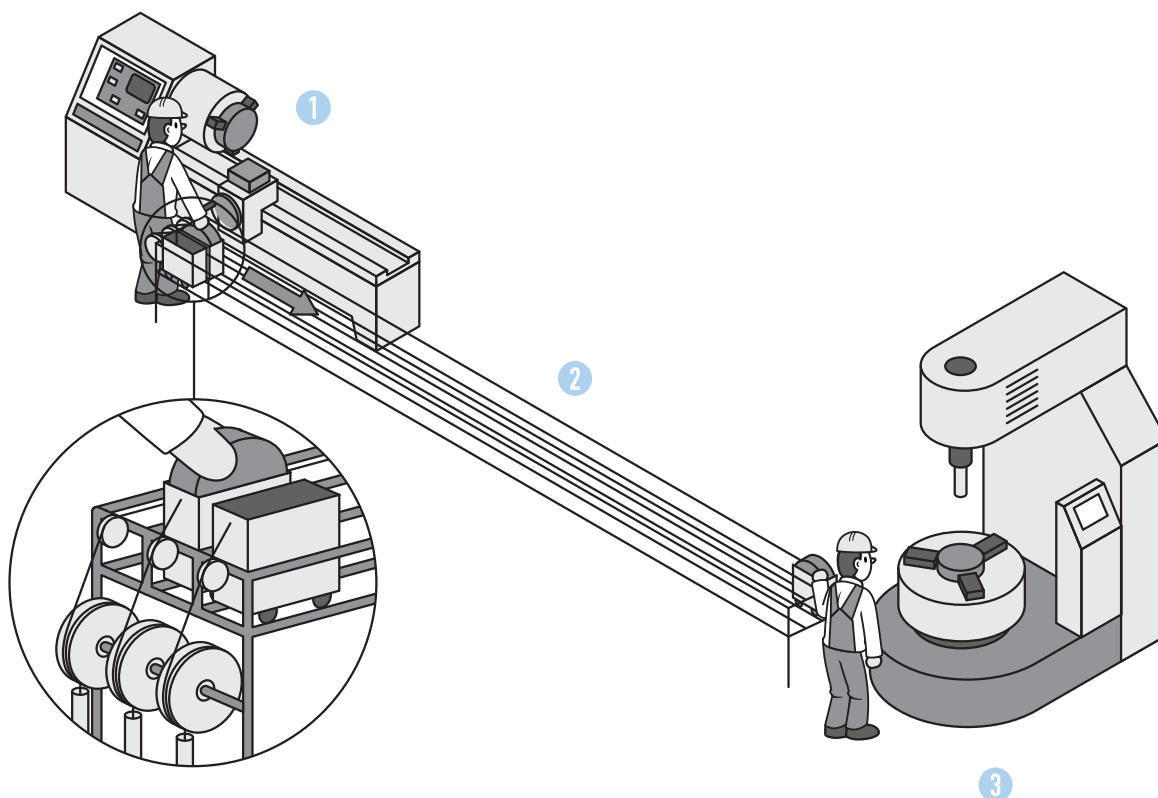


Выявленные проблемы и потери

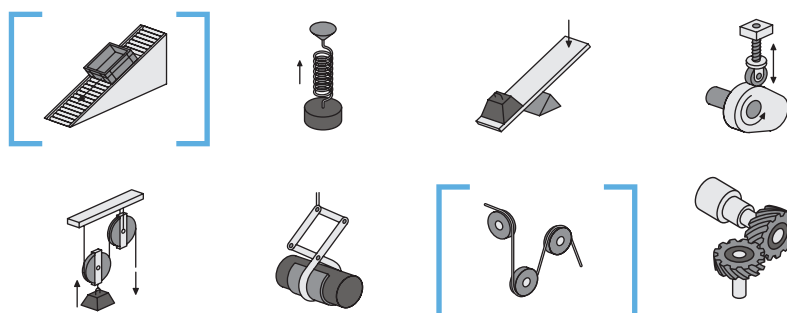


Процесс после оптимизации

Для исключения необходимости складирования заготовок на участке сборки статора внедрено устройство — склиз с возвратной тарой. Оператор первого станка после обработки кладет заготовку в тару устройства (1). Тара с заготовкой под действием собственного веса перемещается по наклонной плоскости устройства ко второму станку (2). Когда оператор второго станка забирает заготовку (3), пустая тара за счет системы блоков с противовесами возвращается к оператору первого станка. Запас у оператора первого станка не образуется.



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение межоперационного запаса в 10 раз
- Исключение ожидания партии оператором

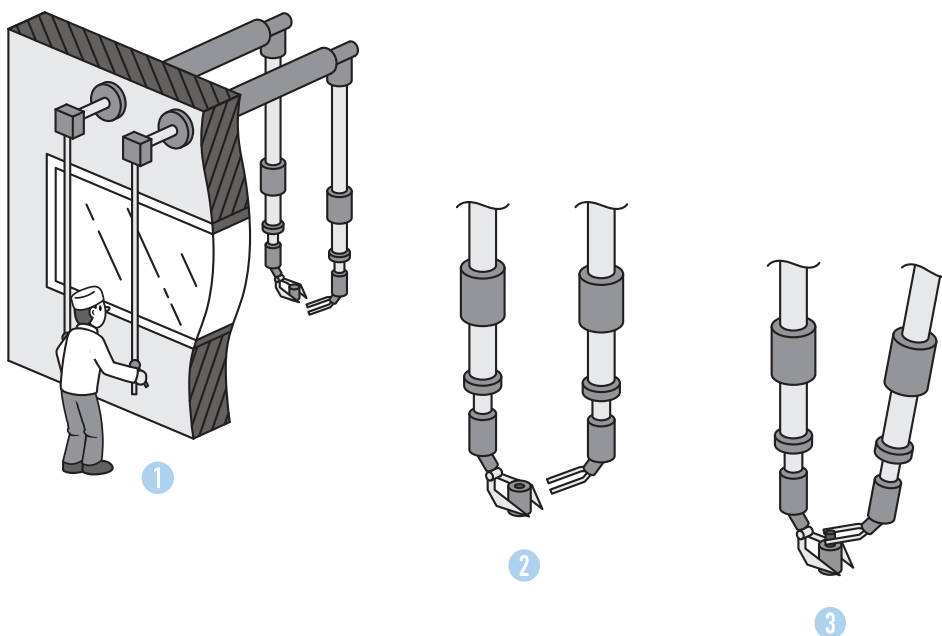
УСТРОЙСТВО ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ТОПЛИВНОЙ КОМПОЗИЦИИ ИЗ КОЛЬЦЕВЫХ ОБРАЗЦОВ ТВЭЛОВ

АО «ИРМ»

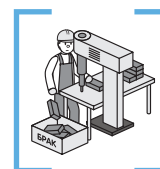
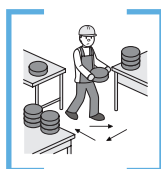
Авторы: Михаил Евсеев, Ярослав Крюков, Юрий Боярских,
Андрей Маликов, Николай Новичихин

Процесс до оптимизации

Исследование механических свойств материалов оболочек ТВЭлов проводится на кольцевых образцах. Для подготовки образца из него необходимо удалить топливную композицию. Операция по удалению осуществляется в горячих камерах (1). До оптимизации операция выполнялась при помощи пинцета (2), что делало операцию крайне трудоемкой. При этом из-за малого размера и невозможности надежно закрепить образец существовал риск выскальзывания образцов из пинцета, что приводило к увеличению временных затрат на выполнение данной операции. Так, на извлечение топливной композиции из одного образца требовалось от 30 минут до нескольких часов (3).

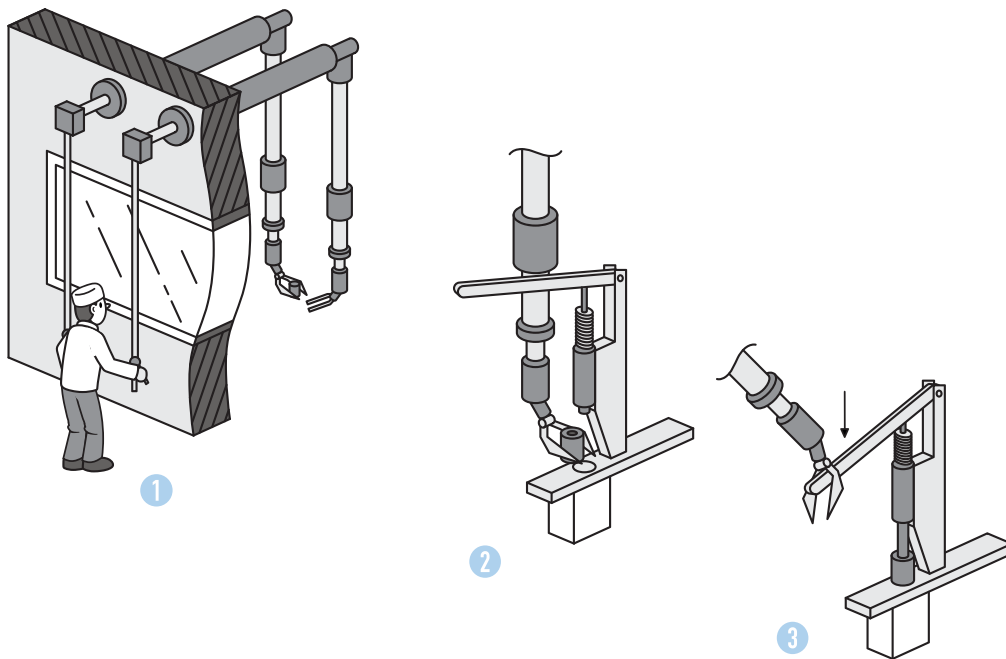


Выявленные проблемы и потери

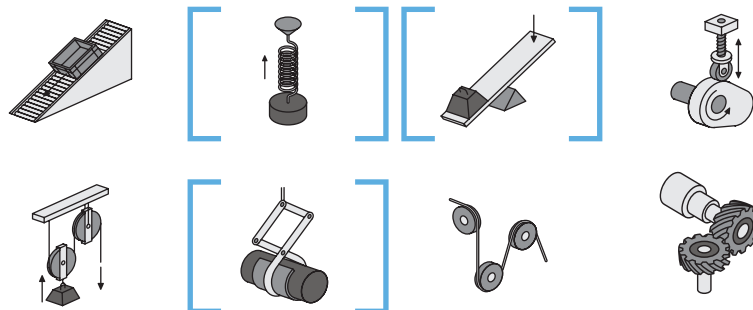


Процесс после оптимизации

Для упрощения операции по удалению топливной композиции из оболочек твэлов в горячих камерах (1) было внедрено устройство для выдавливания топлива. В основание устройства устанавливается кольцевой образец с топливом (2). Нажатием на рычаг плунжер устройства выдавливает топливную композицию из оболочки (3) и с помощью пружины возвращается в исходное положение. Частицы удаленного топлива падают в контейнер для сбора топливной композиции. Процесс выдавливания топлива из 1 образца теперь занимает не более 5 минут.



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение времени удаления топливной композиции в 6 раз
- Исключение вероятности потери образца

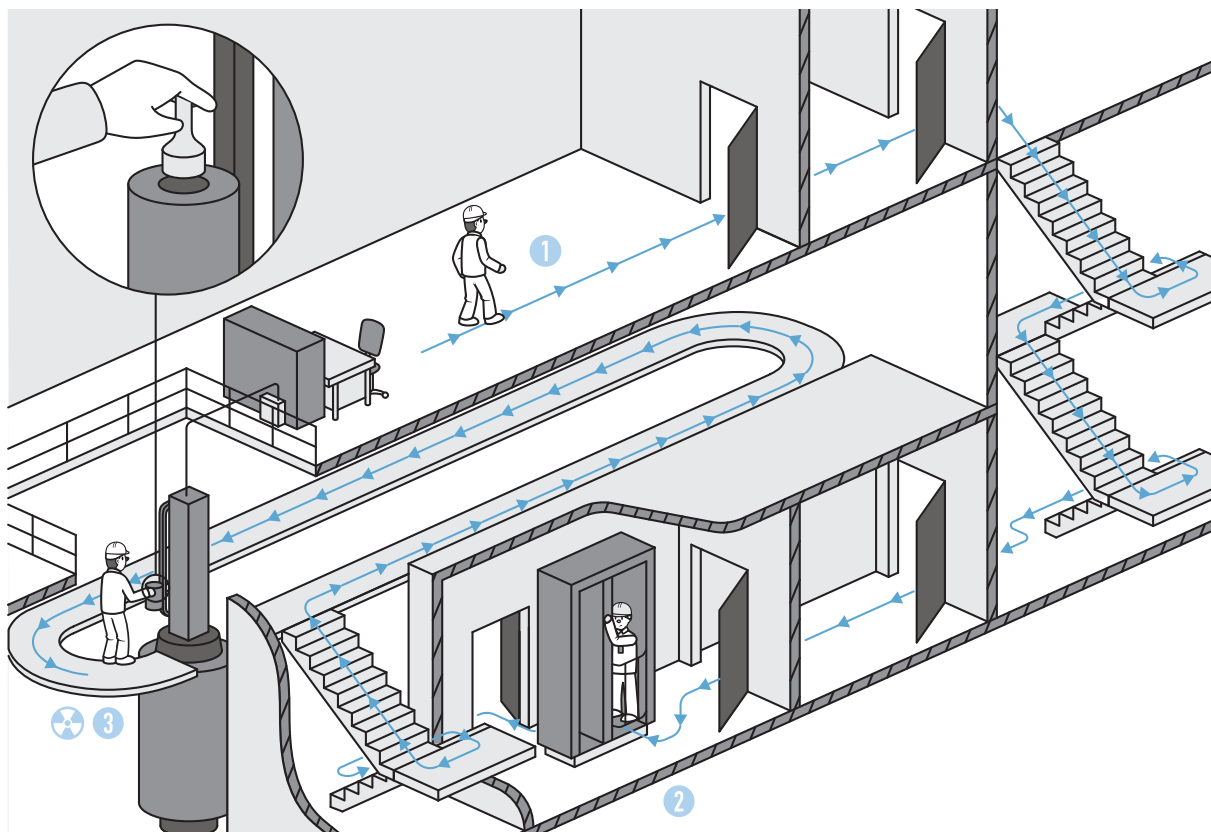
УСТРОЙСТВО ПОДАЧИ ЗАГЛУШЕК ДЛЯ ЗАВАРКИ ДЕФЕКТНЫХ ТРУБ ПАРОГЕНЕРАТОРА

Кольская АЭС

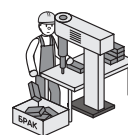
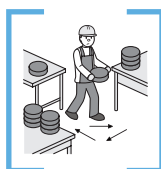
Автор: Александр Шмаргун

Процесс до оптимизации

Глушение теплообменных труб парогенератора во время ремонта выполнялось следующим образом: оператору необходимо было взять заглушку (1), пройти по коридорам и лестничным клеткам, переодеться в дополнительный комплект средств индивидуальной защиты (2), пройти по кольцевой площадке, установить заглушку на штифт сварочной головки (3) и вернуться на пост. После каждой установки оператор снимал комплект средств индивидуальной защиты и замерял радиоактивное загрязнение. Операция была затратной по времени: установка одной заглушки занимала 20 минут и за смену повторялась 10–12 раз.

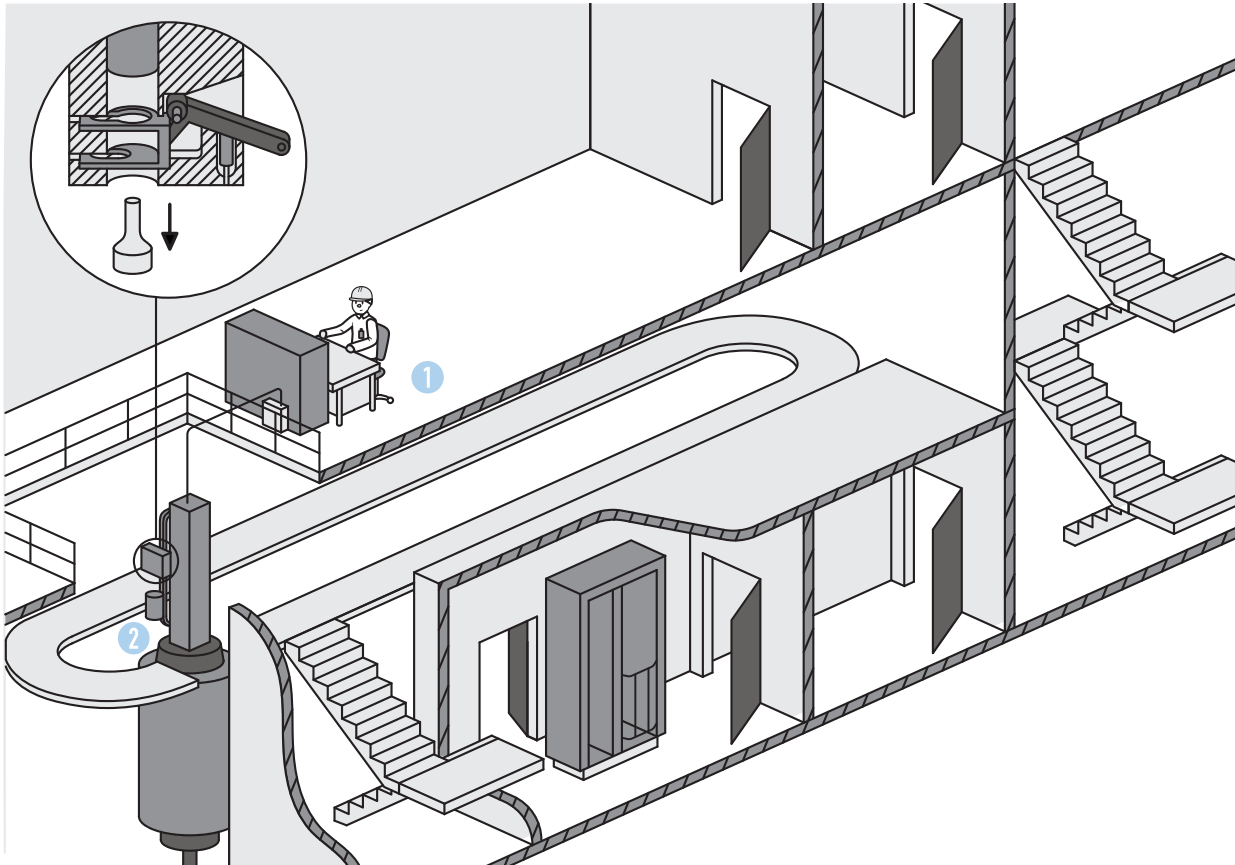


Выявленные проблемы и потери

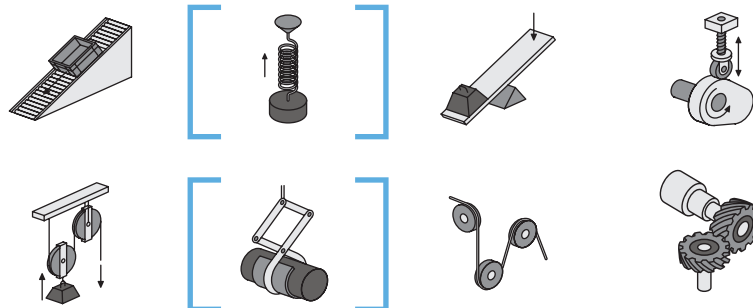


Процесс после оптимизации

Для исключения необходимости перемещения оператора для глушения теплообменных труб было внедрено устройство автоматической подачи заглушек. В начале смены оператор устанавливает в накопитель устройства необходимое количество заглушек на одну-две смены. Находясь на рабочем месте, оператор нажимает кнопку на силовом блоке (1), и устройство подает заглушку на штифт сварочной головки (2) для заварки дефектной трубы. Теперь процесс занимает не более 1 минуты.



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение времени глушения теплообменных труб в 120 раз
- Снижение дозовых нагрузок на персонал

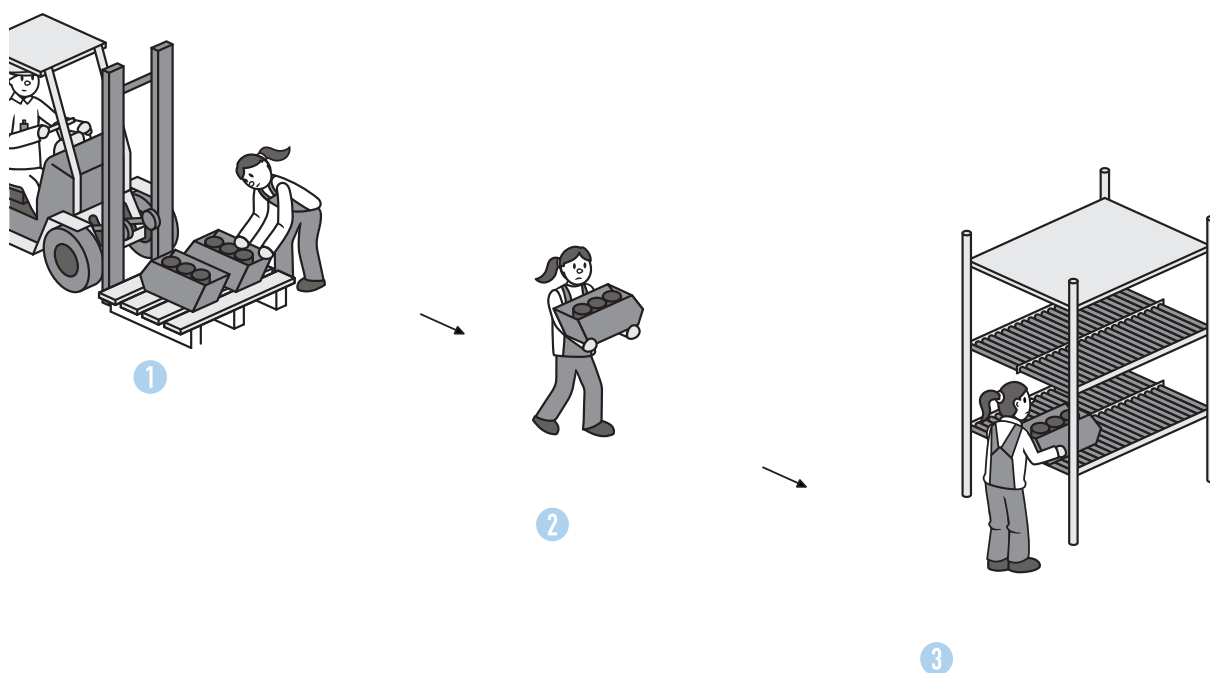
УСТРОЙСТВО ЗАГРУЗКИ ТАРЫ НА СТЕЛЛАЖ

АО «ЦКБМ»

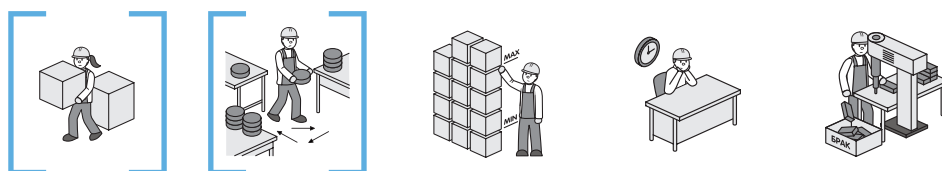
Авторы: Роман Подгурский, Павел Скопцов

Процесс до оптимизации

На заготовительном производстве заготовки хранятся на стеллаже. Для загрузки тары с заготовками на стеллаж работнику необходимо было забрать тару весом до 25 кг с места выгрузки (1), вручную перенести ее к стеллажу (2) и загрузить на нужный уровень (3). Для загрузки тары с заготовками на верхний уровень привлекался второй работник, которого приходилось отвлекать от основного производства.

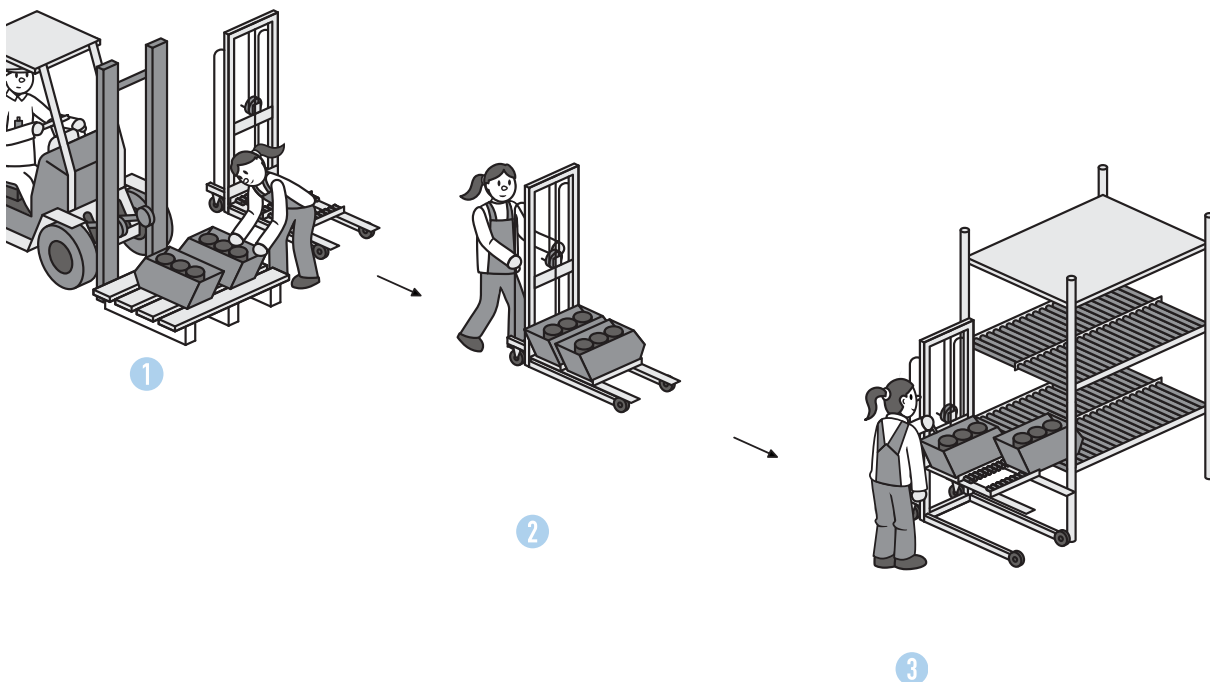


Выявленные проблемы и потери

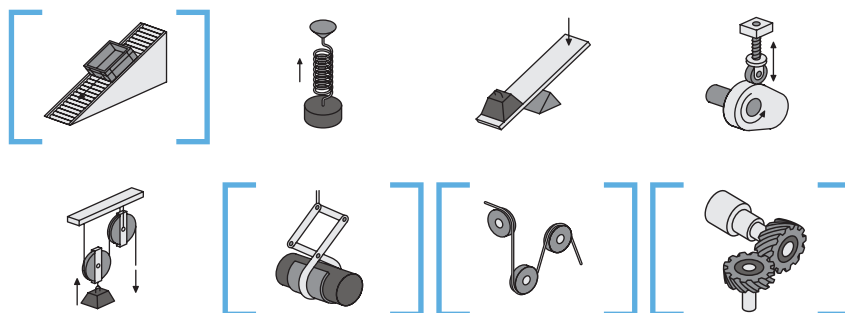


Процесс после оптимизации

Для снижения физической нагрузки работника при перемещении и загрузке заготовок на стеллаж внедрено устройство с подъемной платформой и механизмом разгрузки тары. Работник загружает тару на устройство (1) и перевозит ее к стеллажу (2). Подъем тары на нужный уровень производится при помощи передаточного механизма, который поднимает платформу устройства. Далее работник осуществляет перегрузку тары на стеллаж при помощи рычажного механизма разгрузки тары (3).



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение времени перемещения и загрузки заготовок в 2,5 раза
- Снижение физической нагрузки работника

УСТРОЙСТВО ПОДЪЕМА КРЫШКИ ФИЛЬТРА

АО «ПО ЭХЗ»

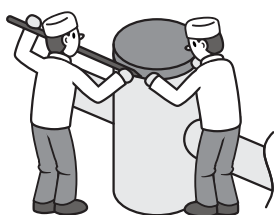
Автор: Константин Тисаков

Процесс до оптимизации

При обслуживании водоочистительных фильтров системы охлаждения необходимо было снять крышку фильтра для очистки фильтрующей сетки.

Снятие крышки весом 100 кг проводилось двумя работниками (1).

После снятия крышки (2) один работник проводил обслуживание фильтра, другой менял прокладку на крышке (3), так как существовал риск ее повреждения при демонтажных работах.



1

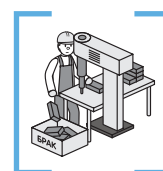
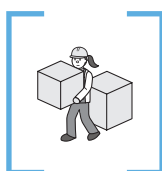


2



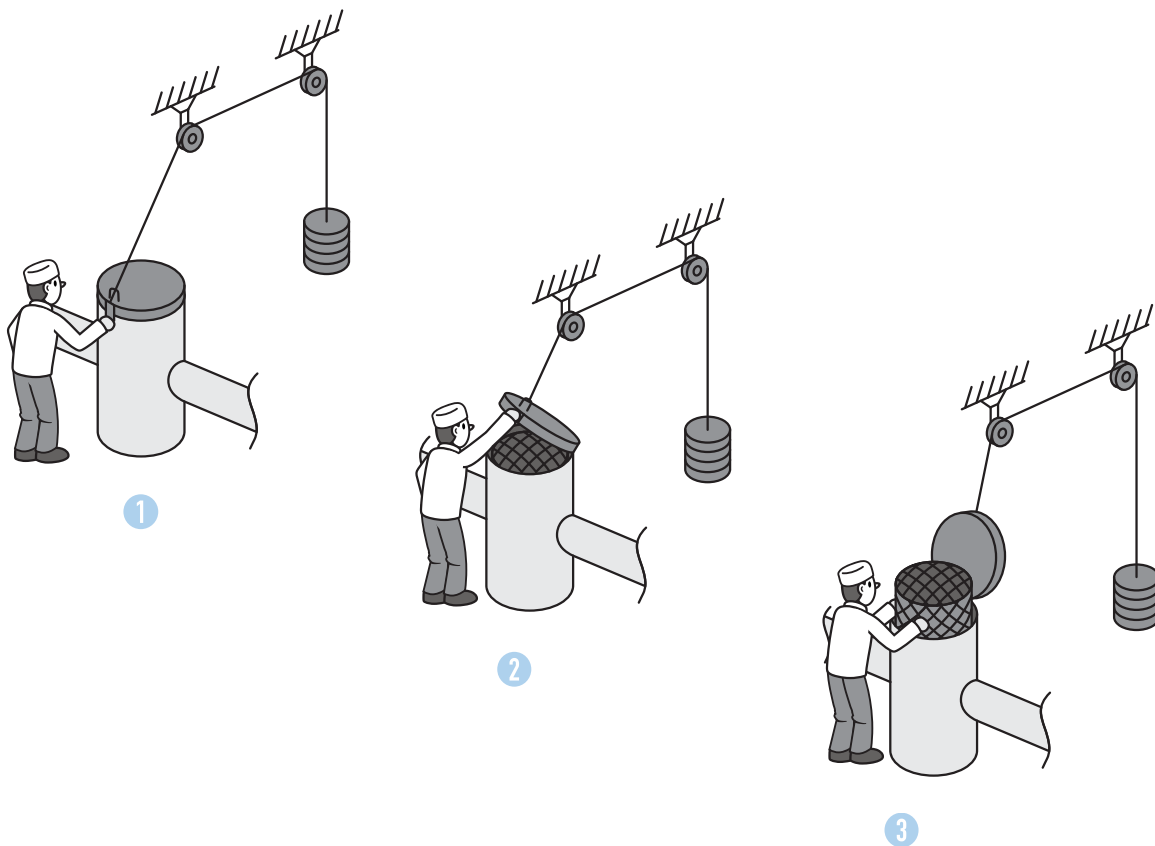
3

Выявленные проблемы и потери

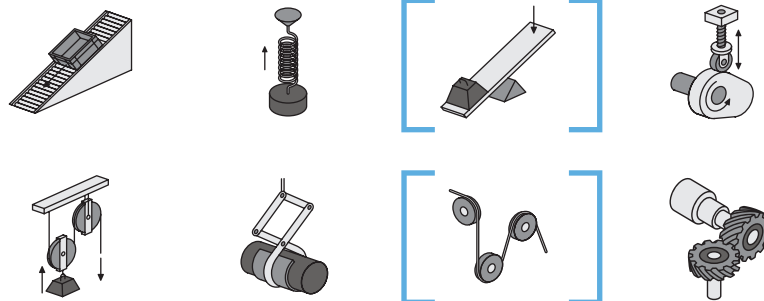


Процесс после оптимизации

Для упрощения открытия крышки фильтра при обслуживании системы охлаждения внедрено устройство подъема крышки, состоящее из системы блоков и противовеса. Для открытия крышки работнику необходимо раскрутить болтовое соединение на корпусе фильтра (1), которое удерживает крышку в закрытом положении, и затем одной рукой поднять крышку (2). Противовес удерживает крышку в открытом положении, и работник проводит обслуживание фильтра (3). Риск повреждения прокладки исключен, ее замена не требуется.



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение времени открытия крышки фильтра в 2,5 раза
- Снижение физической нагрузки работника

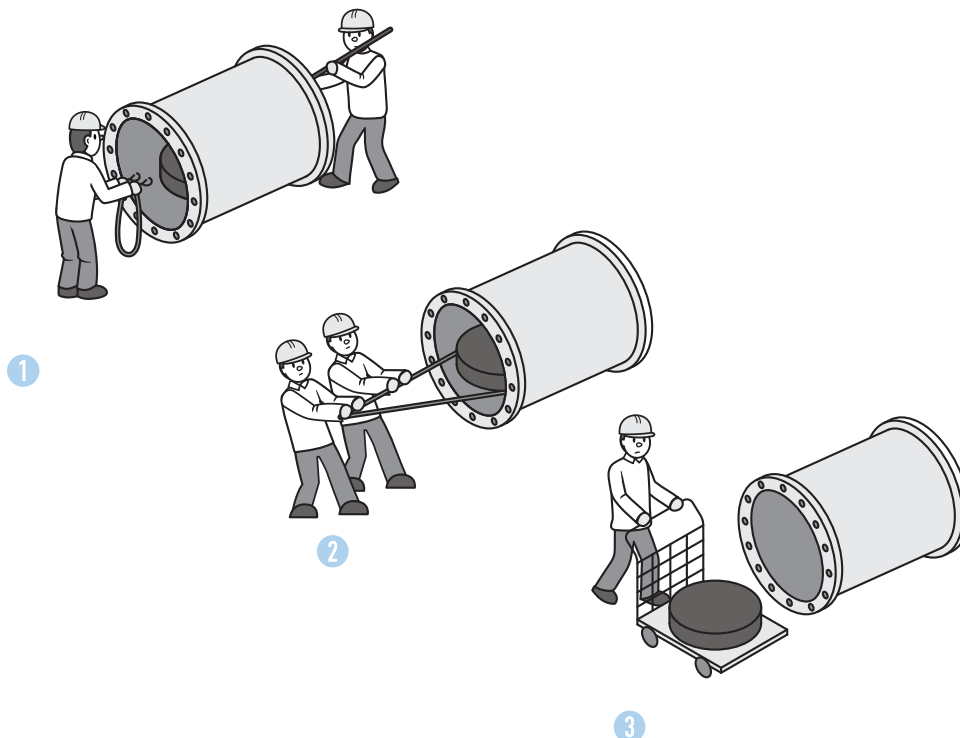
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КЛИНА ЗАДВИЖКИ

Белоярская АЭС

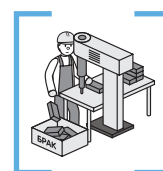
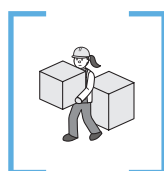
Авторы: Андрей Бутаков, Константин Рязанов, Сергей Тумасов

Процесс до оптимизации

В период планового ремонта парогенераторов проводится техническое обслуживание натриевых задвижек. При проведении работ необходимо извлечь клин натриевой задвижки, отвечающий за расход натрия в парогенераторе. Клин весит 60 кг. Извлечение клина проводилось вручную: двое работников разворачивали клин в положение для извлечения (1) и извлекали клин из задвижки (2). Из-за стесненного пространства проведения работ существовал риск повреждения поверхности клина. После извлечения клин перегружали на тележку и отвозили на техническое обслуживание (3).

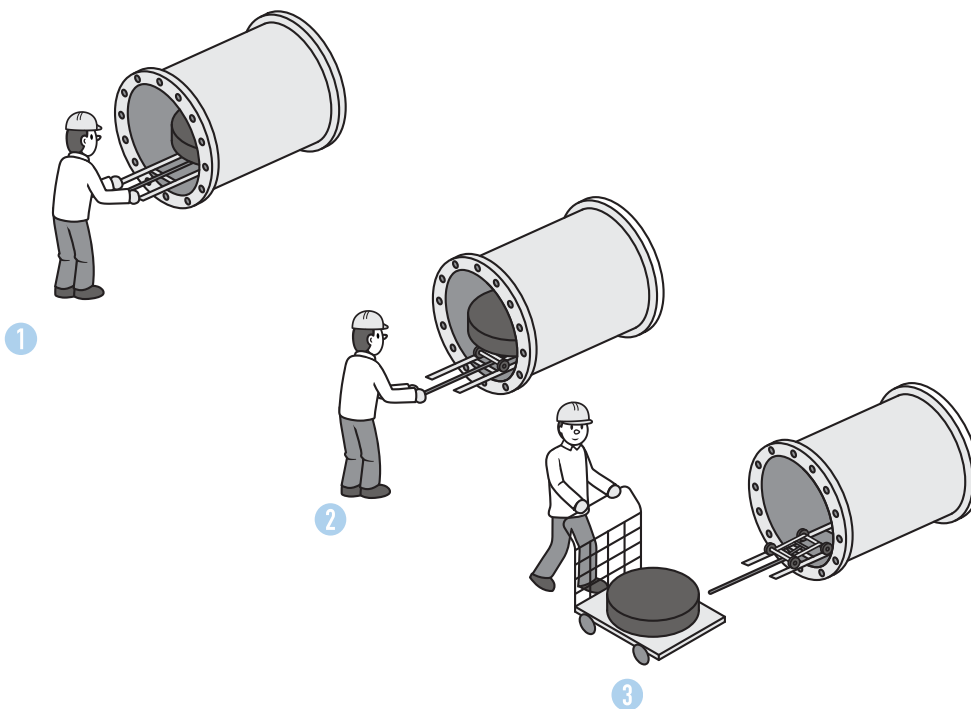


Выявленные проблемы и потери

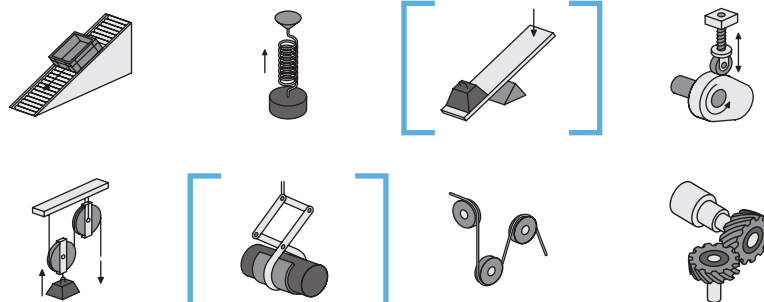


Процесс после оптимизации

Для упрощения работ по извлечению клина при проведении технического обслуживания натриевой задвижки внедрено устройство, которое состоит из направляющих и тележки с рычажным механизмом. Для извлечения клина работник устанавливает направляющие в задвижку и заводит платформу тележки под клин (1). Нажатием на рычаг клин поднимается и устанавливается на платформу тележки (2). Работник извлекает тележку с клином из задвижки и увозит клин на техническое обслуживание (3).



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение трудоемкости в 2 раза
- Снижение физической нагрузки работника
- Исключение вероятности повреждения поверхности клина

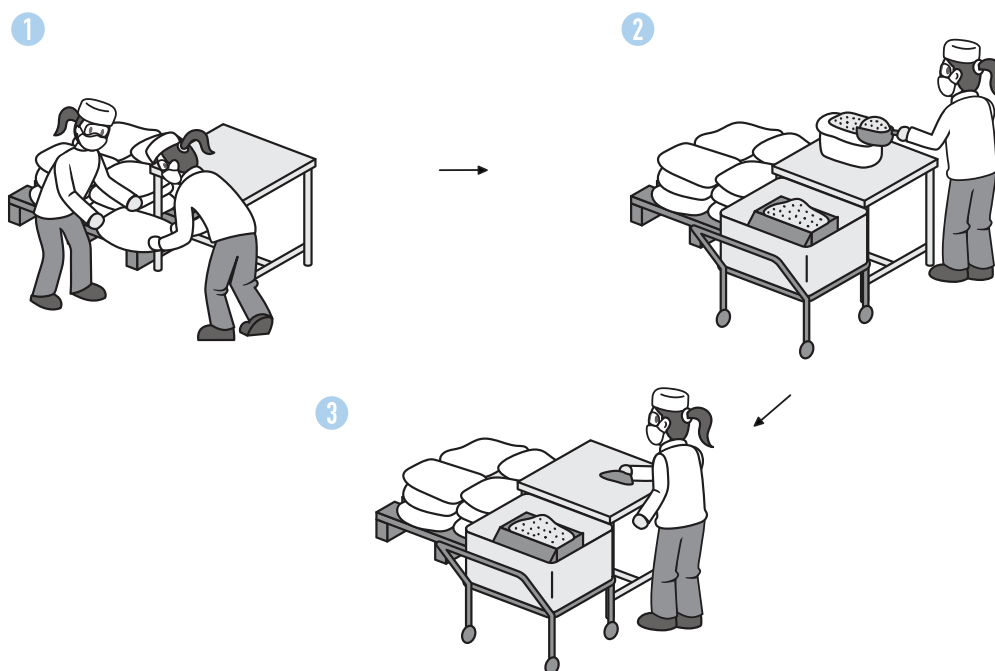
УСТРОЙСТВО ХРАНЕНИЯ И ВЫДАЧИ РЕАГЕНТОВ

Балаковская АЭС

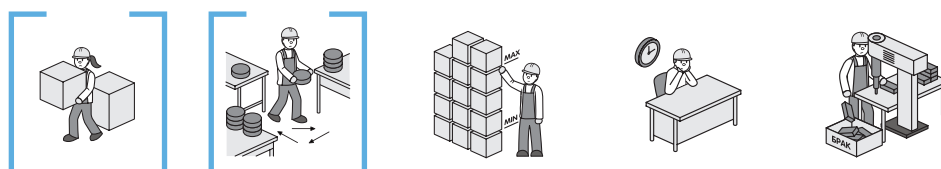
Автор: Сергей Овсянников

Процесс до оптимизации

В специальной прачечной Балаковской АЭС для дезинфекции одежды используется реагент. Мешки с реагентом хранятся на складе. Для получения порции реагента на одну смену двум работницам приходилось поднимать мешок весом 15 кг на стол (1) и совком пересыпать реагент в контейнер на тележке (2). После этого мешок опускали на место хранения, стол протирали от просыпавшегося реагента (3). Операция повторялась каждую смену.

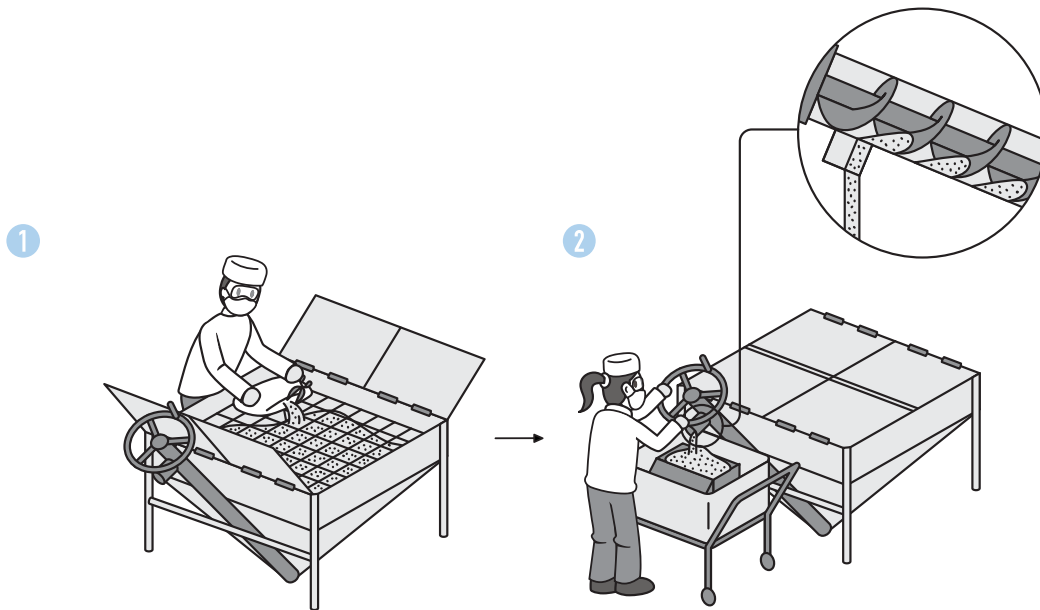


Выявленные проблемы и потери

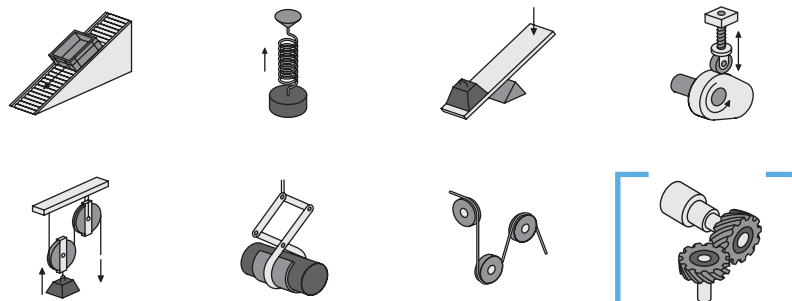


Процесс после оптимизации

Для исключения подъема мешков с реагентом каждую смену было внедрено устройство для хранения и выдачи реагентов. Устройство состоит из шнека и контейнера, который заполняется раз в месяц работником участка (1). Для получения порции реагента на одну смену работница подвозит контейнер на тележке к устройству и вращением штурвала наполняет контейнер реагентом (2).



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение времени выдачи реагентов в 1,5 раза
- Снижение физической нагрузки работников
- Исключение потери части реагента при пересыпании его в тележку

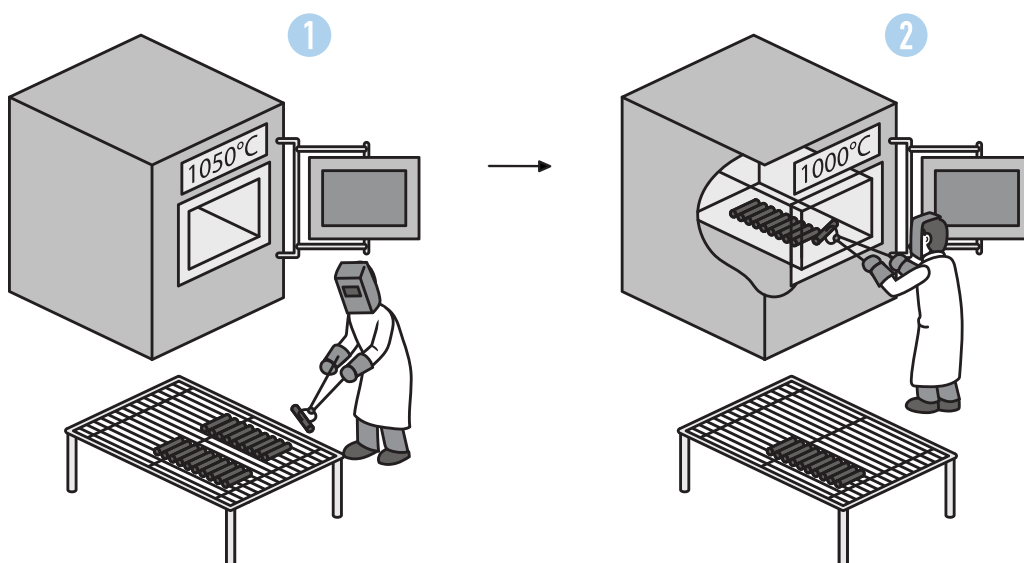
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАГРУЗКИ ЗАГОТОВОК В ПЕЧЬ

Белоярская АЭС

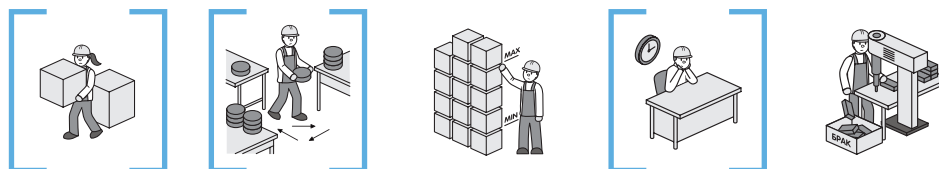
Автор: Георгий Пургин

Процесс до оптимизации

На механическом участке выполняется термическая обработка заготовок в электрической печи. Загрузка заготовок в печь осуществлялась вручную: оператор брал клещами по одной заготовке (1) и закладывал в разогретую до необходимой температуры печь (2). Полная загрузка печи занимала до 10 минут, за это время печь остывала. После загрузки заготовок требовалось дополнительное время для восстановления температуры в печи.

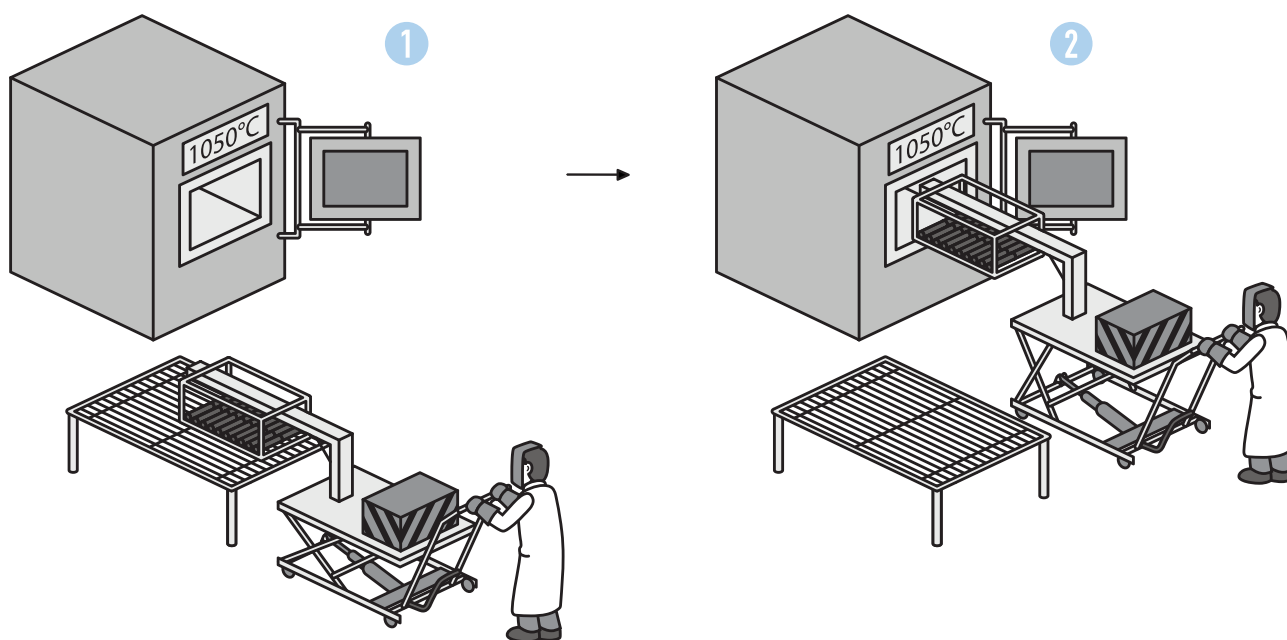


Выявленные проблемы и потери

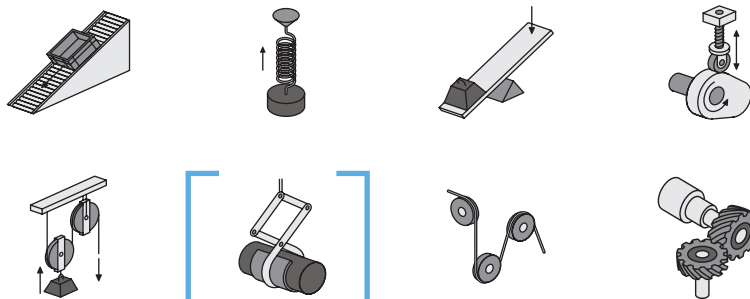


Процесс после оптимизации

Для ускорения загрузки заготовок в электрическую печь внедрено устройство, которое состоит из тележки с подъемной платформой и консоли. Комплект заготовок для термообработки формируется в металлической таре. Для загрузки заготовок в печь оператор при помощи устройства поднимает тару со стола (1) и устанавливает ее в печь (2), регулируя высоту консоли нажатием на педаль. Теперь загрузка печи занимает не более двух минут, время на восстановление температуры в печи не требуется.



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение времени загрузки в 5 раз
- Снижение физической нагрузки работника и улучшение условий труда
- Исключение ожидания восстановления температуры в печи

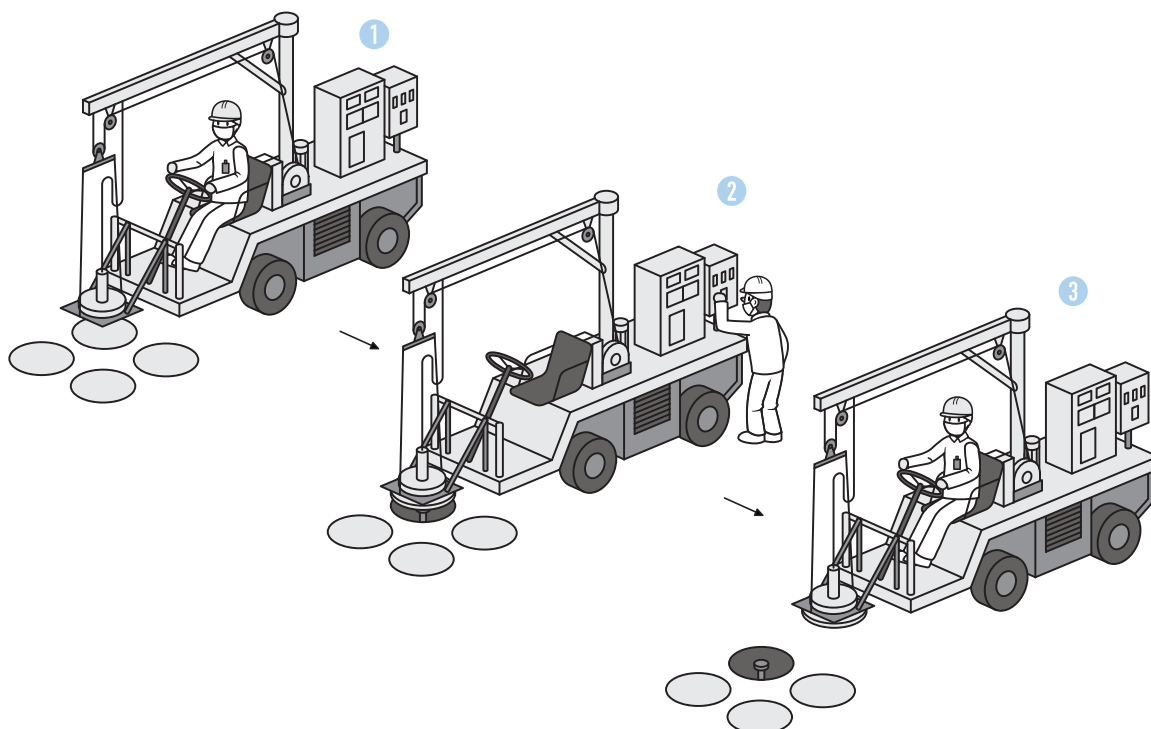
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ КРЫШЕК ГНЕЗД ХРАНЕНИЯ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

ФГУП «ГХК»

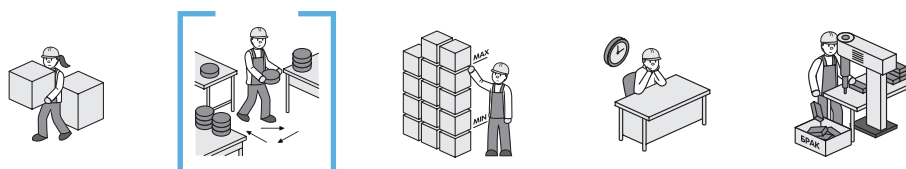
Автор: Андрей Поляковский

Процесс до оптимизации

Для профилактического осмотра гнезд хранения отработавшего ядерного топлива необходимо было переместить 80 крышек весом 100 кг. Перемещение крышки осуществлялось в три этапа: оператор подключал электрическую тележку к ближайшему источнику питания и подводил магнитный захват к гнезду хранения (1), переводил тележку в грузоподъемный режим и поднимал крышку (2), затем переводил тележку в режим движения и перемещал крышку от гнезда хранения (3). Перемещение осложнялось низкой маневренностью тележки и 30-метровым кабелем питания, который необходимо было разматывать и сматывать. Осмотр 80 гнезд хранения занимал 3 рабочих смены.

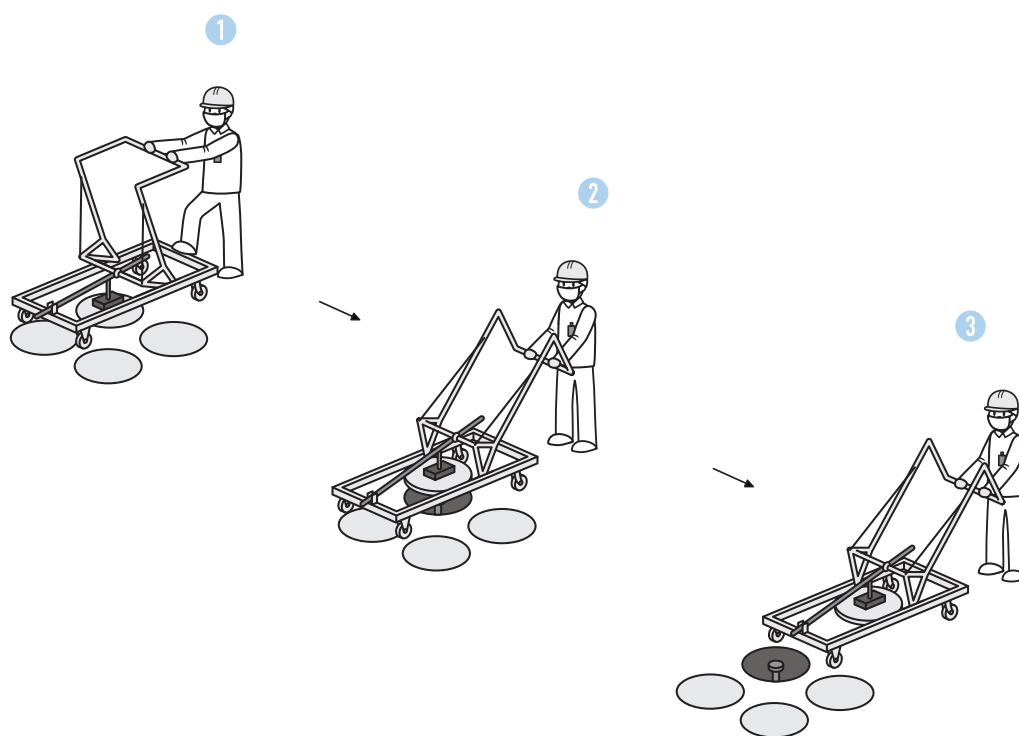


Выявленные проблемы и потери

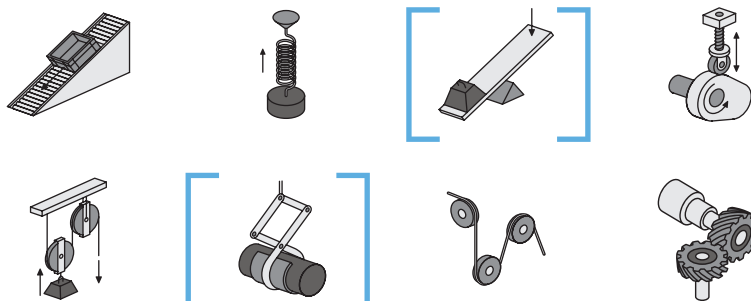


Процесс после оптимизации

Для упрощения открытия и перемещения крышек гнезд хранения отработавшего ядерного топлива внедрено мобильное устройство с рычажным механизмом и магнитным захватом. Устройство позволяет перемещать крышку без использования электроэнергии: оператор подводит устройство к крышке и опускает магнитный захват (1), затем он поднимает крышку с помощью системы рычагов (2) и перемещает крышку от гнезда хранения (3). Теперь осмотр 80 гнезд хранения выполняется за 1 смену.



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение времени открытия и перемещения крышек в 3 раза

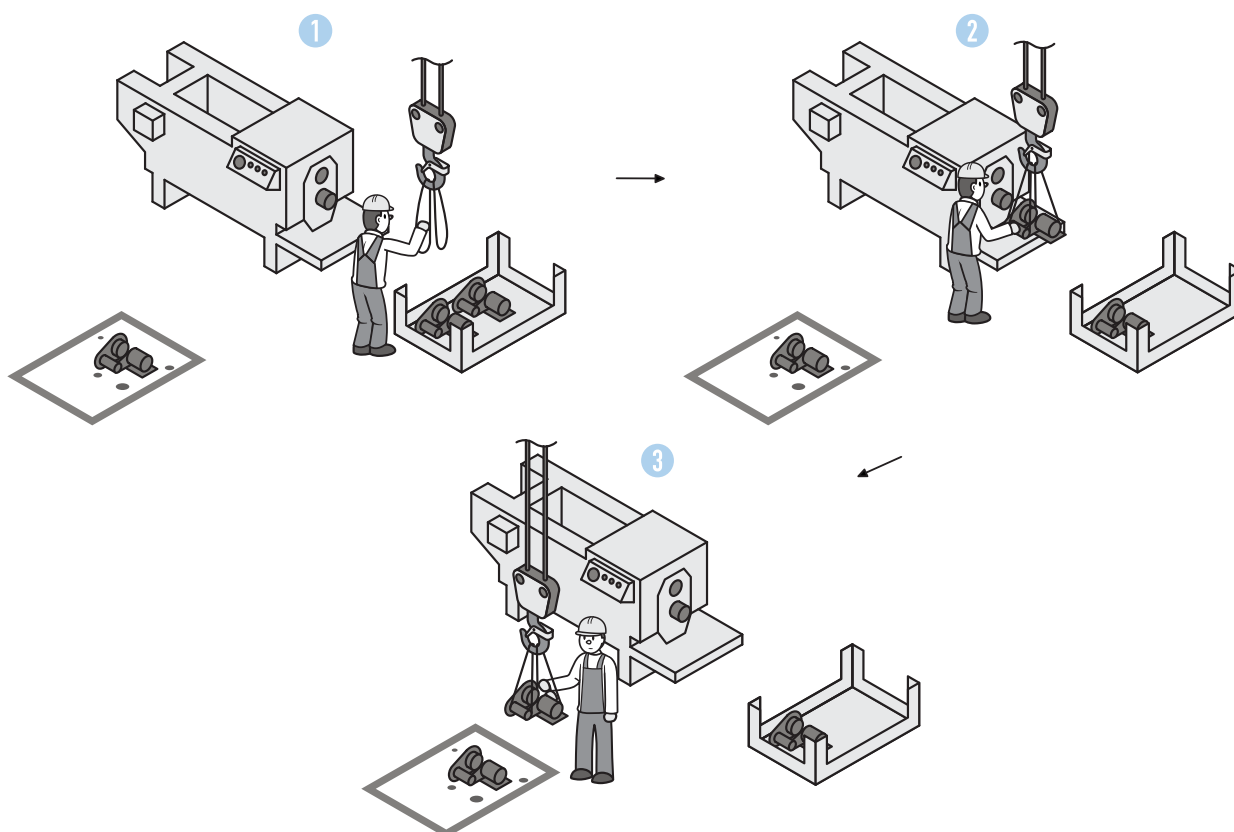
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЗАГОТОВОК В РАБОЧЕЙ ЯЧЕЙКЕ

АО «ЗиО-Подольск»

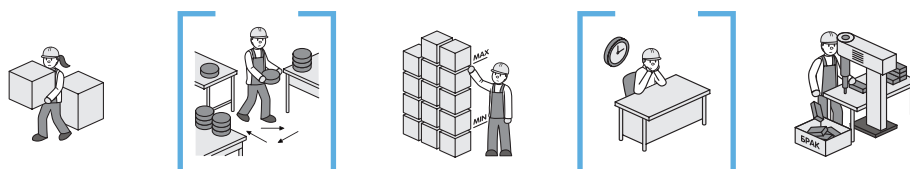
Автор: Руслан Хаматдинов

Процесс до оптимизации

На участке механической обработки выполняется операция по протяжке кронштейнов. Кронштейны весят по 42 кг, поэтому их перемещение производилось с помощью крана в три этапа: захват кронштейна краном (1), перемещение и установка на станок (2), снятие и перемещение в зону контроля (3). Время ожидания крана за смену составляло от одного до двух часов из-за высокой загрузки крана на других операциях.

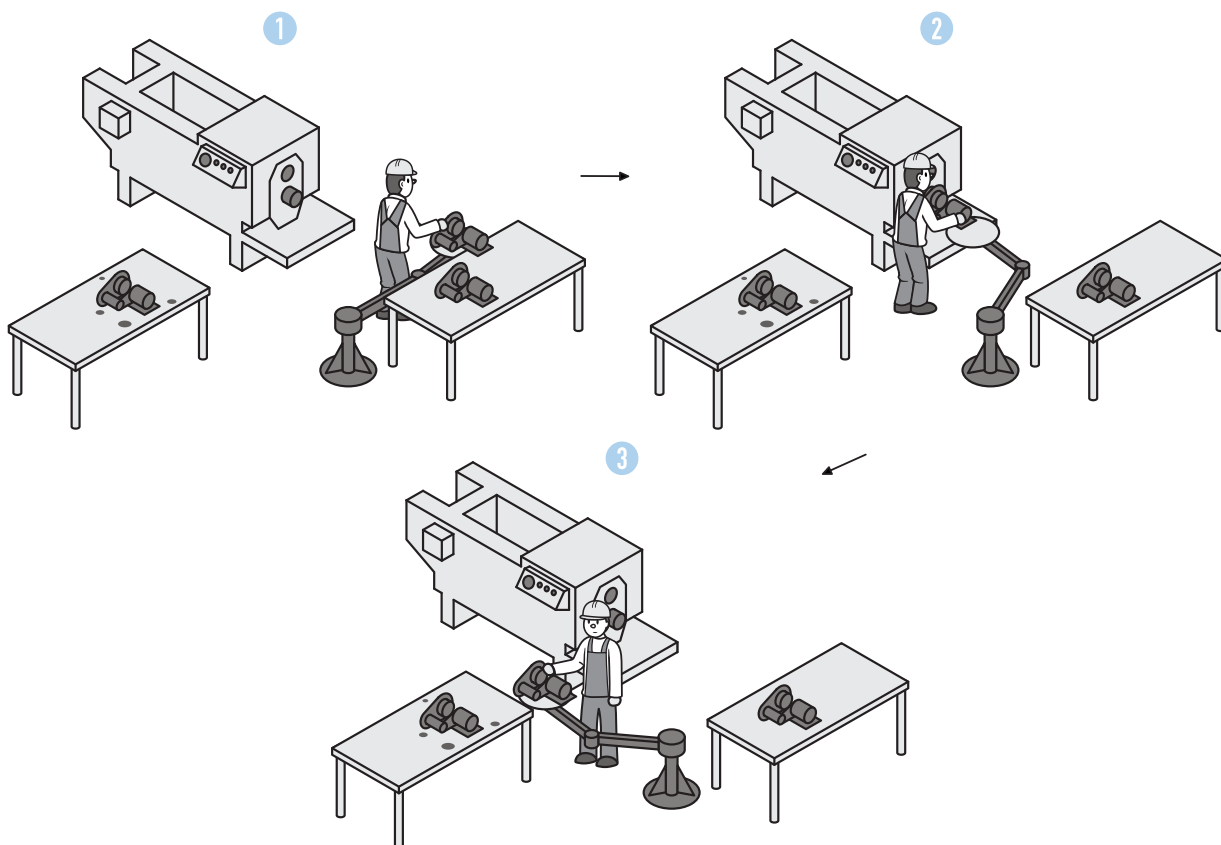


Выявленные проблемы и потери

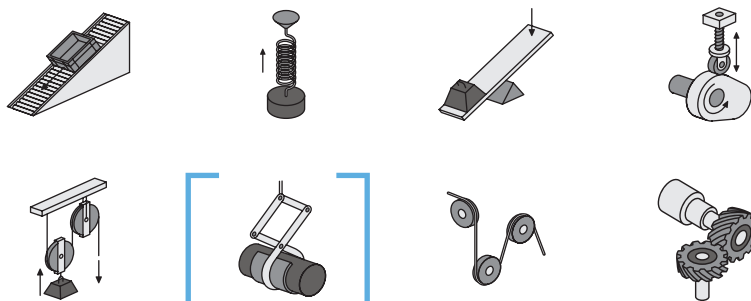


Процесс после оптимизации

Для исключения времени на ожидание крана при перемещении кронштейнов внедрено устройство, работающее по принципу механической руки. Устройство вмонтировано в пол и имеет поворотный механизм, который позволяет переместить кронштейн с места хранения (1), установить его на станок (2), снять и переместить кронштейн в зону контроля (3). Теперь операции осуществляются одним работником без использования крана.



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение времени перемещения одного кронштейна в 10 раз
- Исключение крановых операций

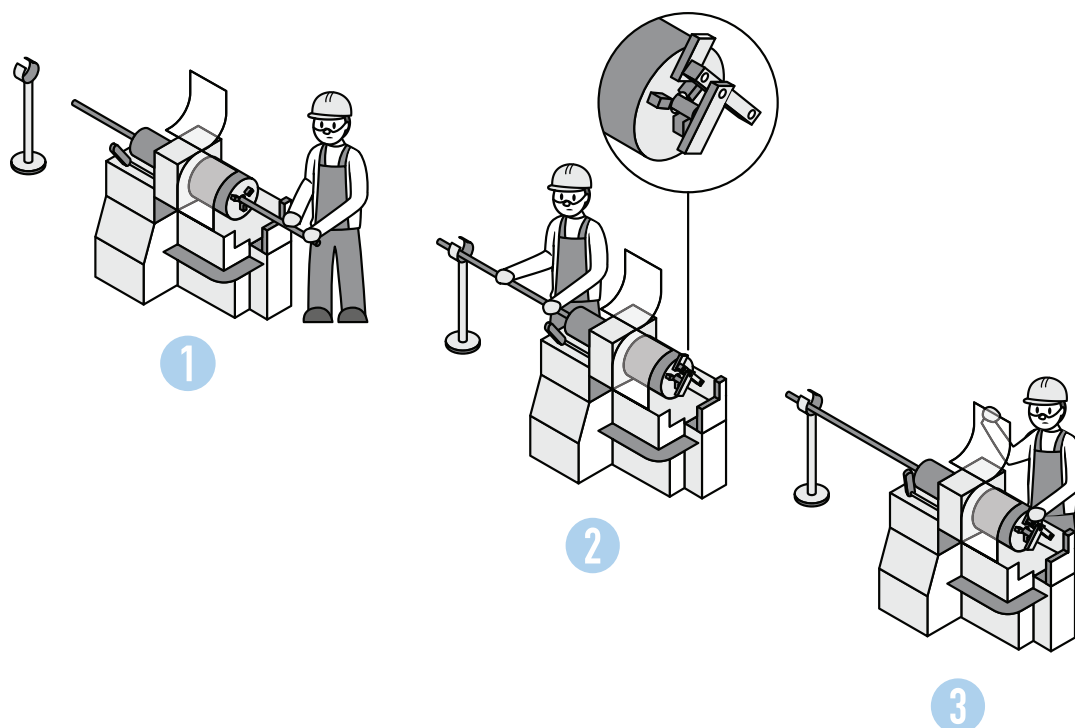
УСТРОЙСТВО ПОДАЧИ ТРУБОК В СТАНОК

АО «Машиностроительный завод»

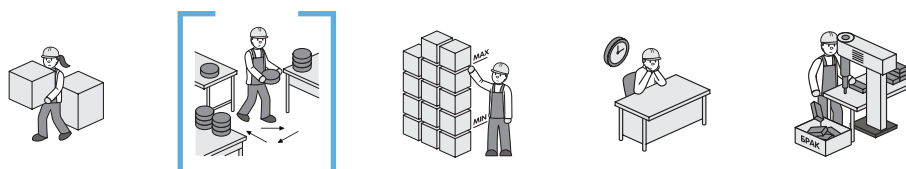
Автор: Илья Ильичев

Процесс до оптимизации

В цехе изготовления комплектующих изделий выполняется операция по подрезке трубок на 30 мм после их проката. Для выполнения операции работник сначала устанавливал трубку в цангу станка (1), опускал упор и переходил на другую сторону станка, чтобы подвинуть трубку к упору (2). Затем работник фиксировал трубку, поднимал упор (3) и выполнял подрезку. Операция по подрезке была трудоемкой из-за постоянных перемещений работника вокруг станка.

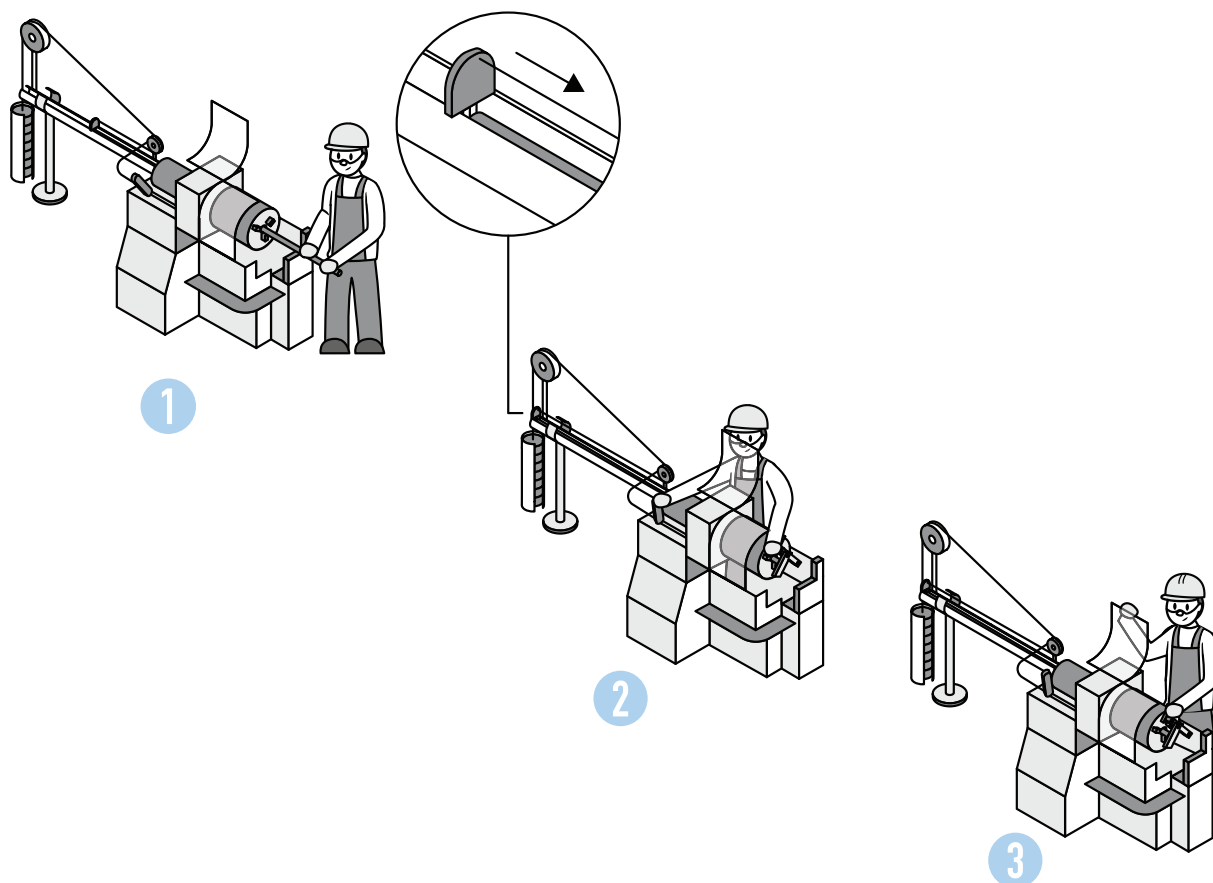


Выявленные проблемы и потери

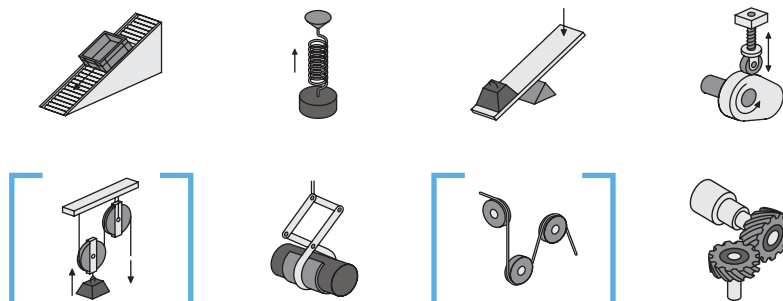


Процесс после оптимизации

Для уменьшения количества перемещений работника было внедрено устройство подачи трубки к упору. Теперь работник устанавливает трубку до толкателя устройства (1) и опускает упор. Трубка поджимается к упору толкателем, который соединен с противовесом через систему блоков. Далее работник фиксирует трубку (2), поднимает упор (3) и выполняет подрезку. Производительность работ выросла с 150 до 200 трубок за смену.



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Увеличение производительности труда в 1,3 раза в смену

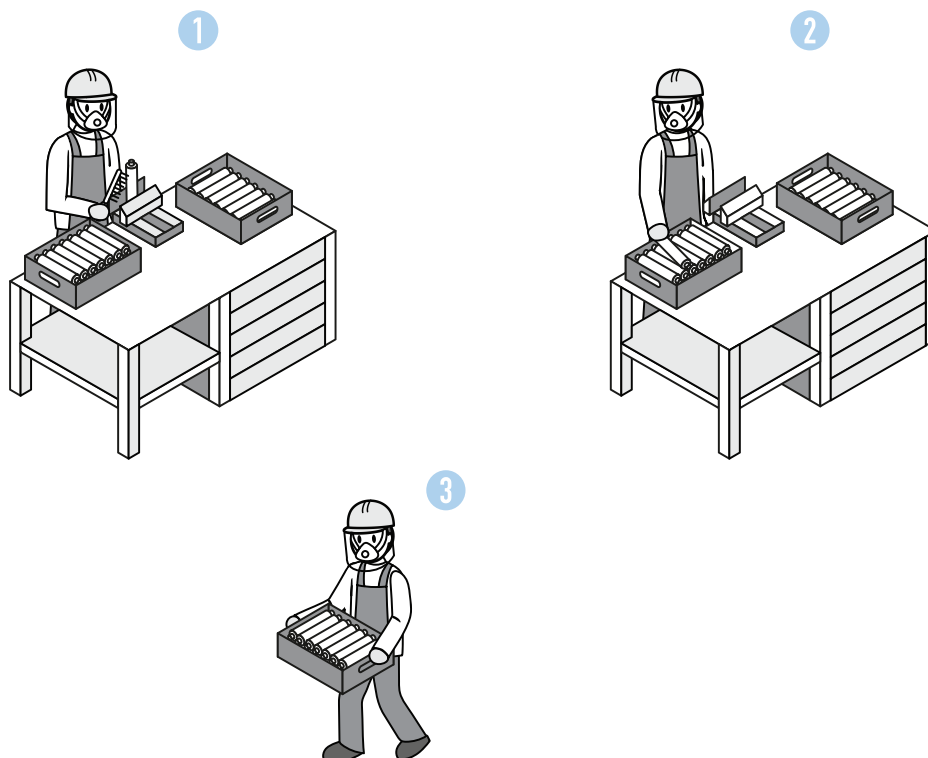
КОМПЛЕКС УСТРОЙСТВ ДЛЯ ЗАЧИСТКИ ШПИЛЕК

Нововоронежская АЭС

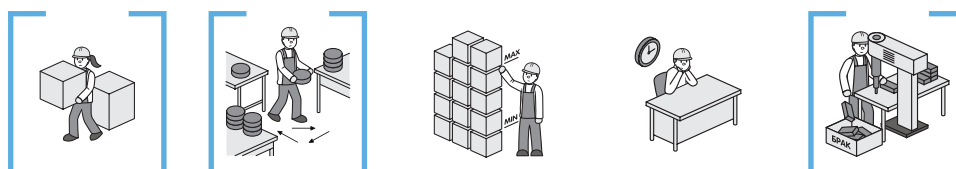
Автор: Дмитрий Мистюков

Процесс до оптимизации

Во время планового ремонта реактора необходимо снять и зачистить 834 шпильки крепежа системы управления и защиты. Для зачистки каждую шпильку необходимо было зафиксировать в тисках и произвести чистку вручную с помощью щетки (1). После зачистки шпильки укладывались в тару (2) и по мере ее заполнения перемещались работником на место хранения для проведения контроля (3). При зачистке частицы пыли попадали на очищенные шпильки, поэтому во время проведения контроля около 15% шпилек возвращались на повторную чистку. На зачистку всех шпилек затрачивалось до 160 часов.

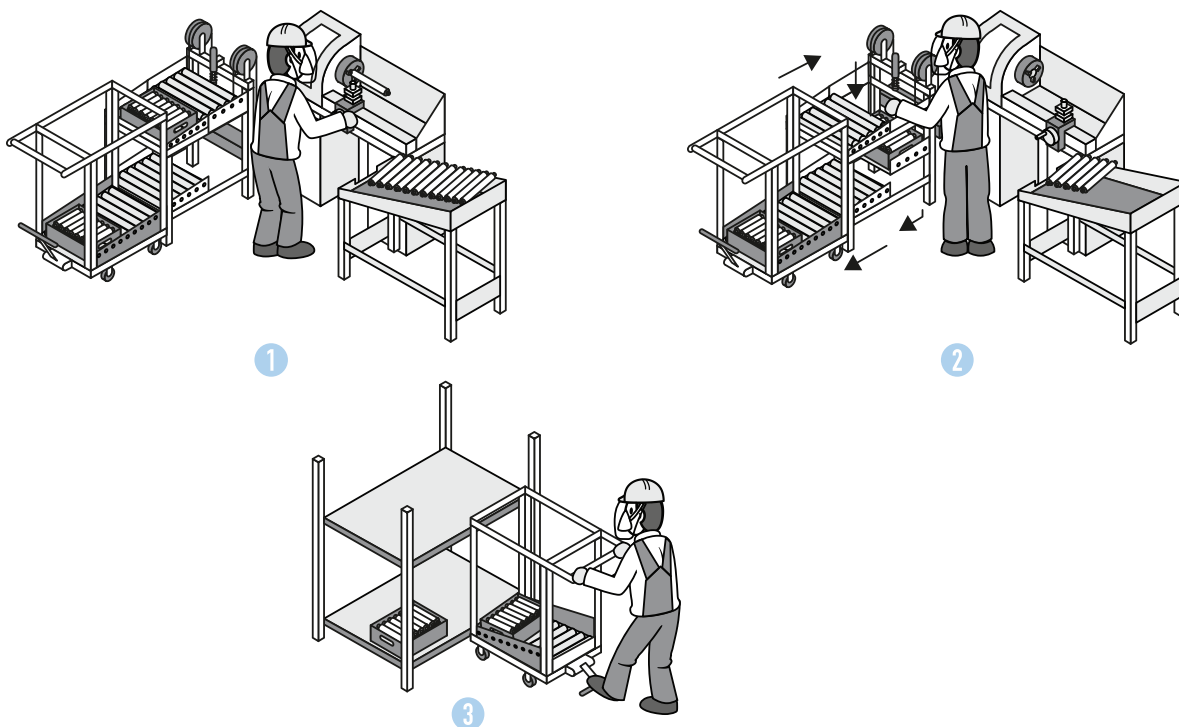


Выявленные проблемы и потери

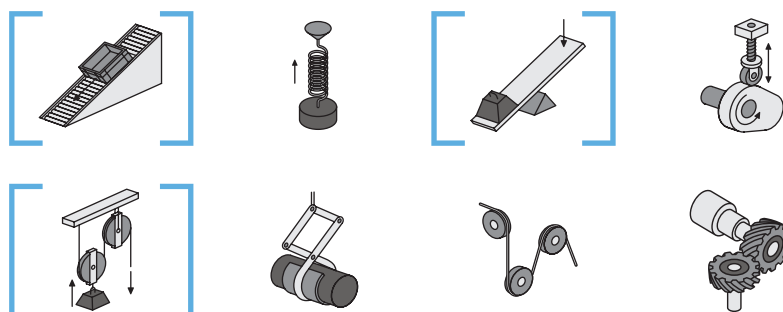


Процесс после оптимизации

Для сокращения времени на зачистку шпилек внедрен станок и комплекс механических устройств: наклонный стол, механический лифт и мобильное устройство. Перед зачисткой на станке шпильки выкладываются на наклонный стол (1). После зачистки шпильки укладываются в тару. После заполнения тара спускается в мобильное устройство с помощью механического лифта (2). Мобильное устройство вмещает две тары. При заполнении мобильного устройства работник транспортирует тары к месту хранения и устанавливает на стеллаж нажатием на педаль устройства (3). Размещение шпилек в мобильном устройстве уменьшает попадание загрязняющих веществ на очищенные шпильки. Теперь 834 шпильки зачищаются за 80 рабочих часов.



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение времени зачистки шпилек в 2 раза
- Сокращение возврата на переделку с 15% до 2%

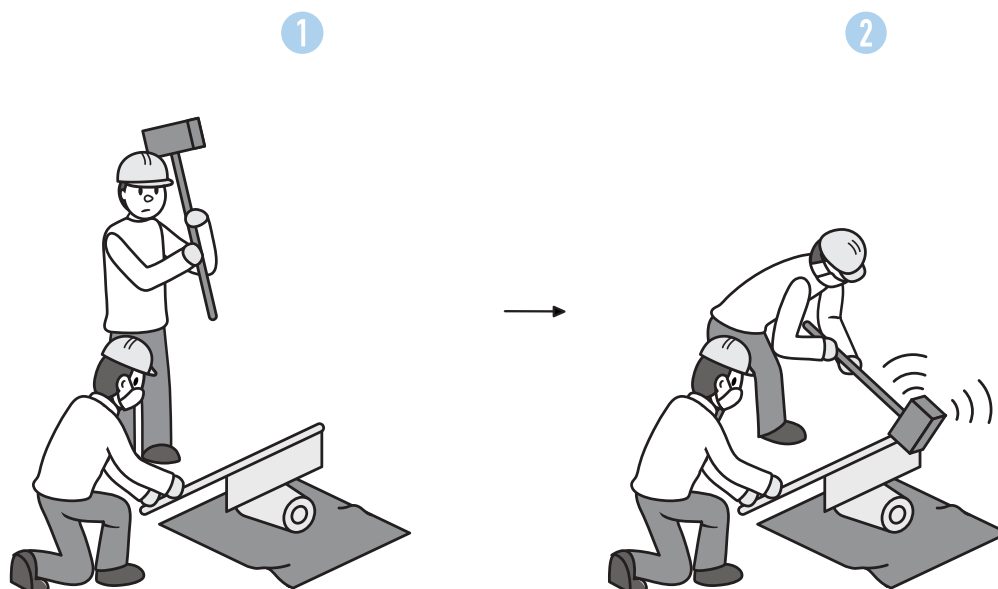
УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕЗКИ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЛИТИЯ

ПАО «НЗХК»

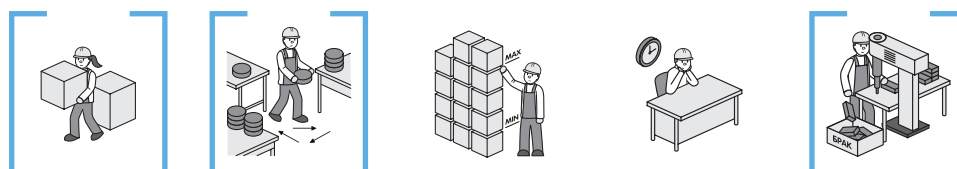
Автор: Александр Кравченко

Процесс до оптимизации

В цехе производства лития выполняется резка слитка металлического лития. Два работника устанавливали слиток на пол (1) и разрезали его с помощью ножа и кувалды (2). После выполнения операции требовалась дополнительная обработка поверхности. Вместе с дополнительной обработкой операция занимала 20 минут.

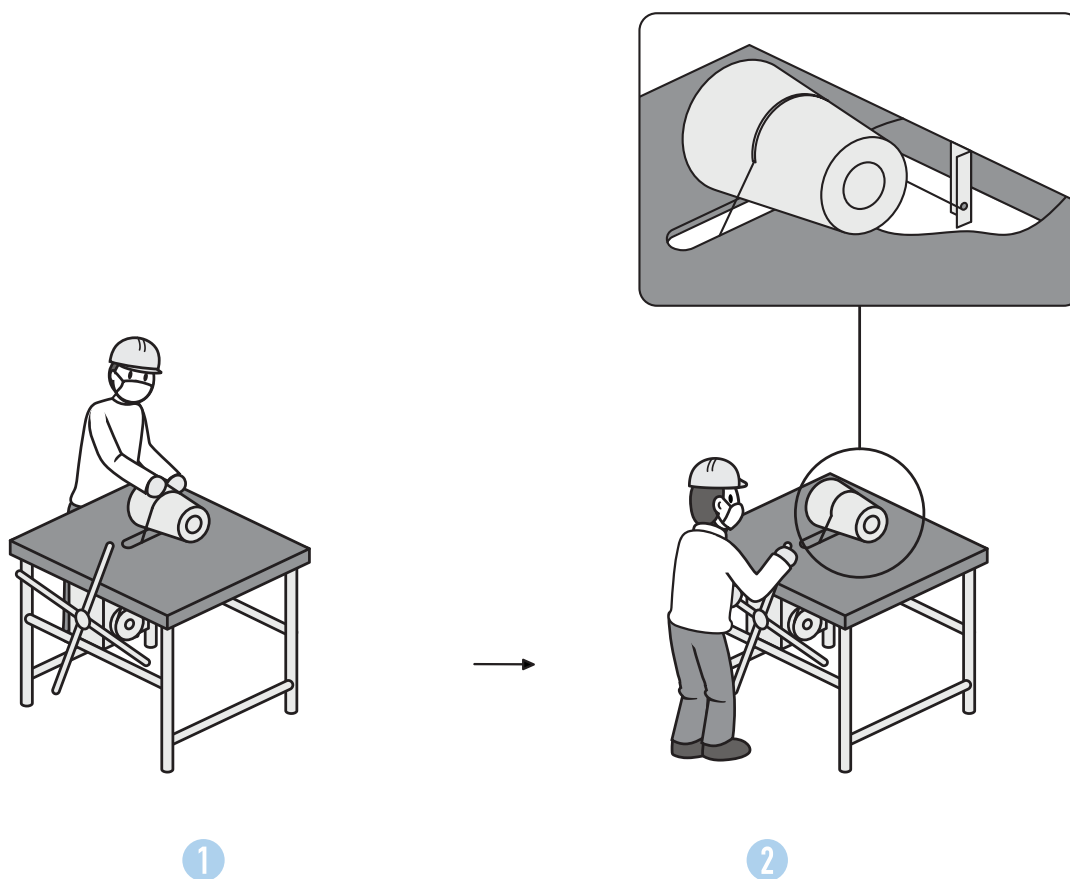


Выявленные проблемы и потери

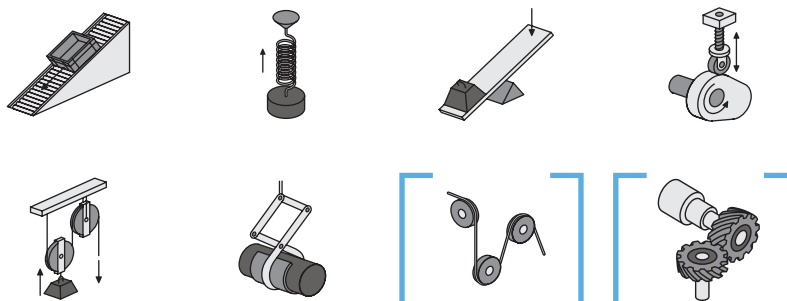


Процесс после оптимизации

Для сокращения времени резки металлических слитков разработан и внедрен стол с редуктором и проволокой из стали, которая протянута через столешницу и соединена с редуктором. Теперь работник устанавливает слиток под проволоку (1) и с ее помощью разрезает слиток, вращая рукоять редуктора (2). Теперь операция выполняется за 2 минуты и не требует дополнительной обработки поверхности.



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение времени резки в 10 раз
- Снижение физической нагрузки работника

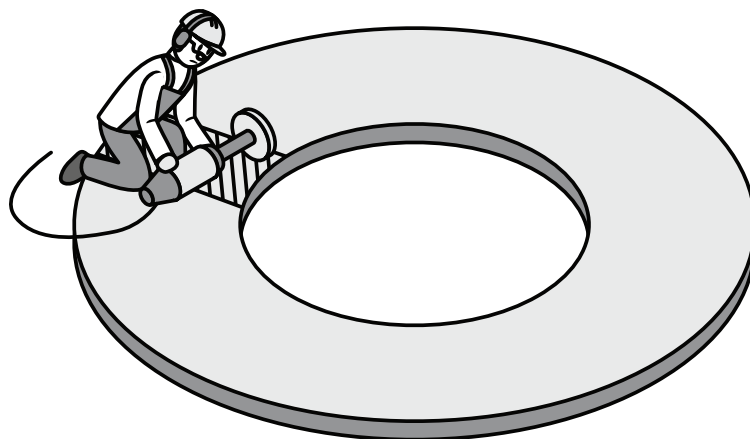
МОБИЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЧИСТКИ СВАРНЫХ ШВОВ

АО «АЭМ-технологии» филиал «Петрозаводскмаш»

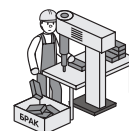
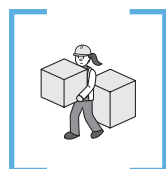
Авторы: Артём Елков, Роман Козлов, Андрей Якимович

Процесс до оптимизации

На участке сборки и сварки изготавливаются детали для гидроемкости. Зачистка сварных швов деталей осуществляется с помощью шлифовальной машинки. Работа по зачистке швов велась в неудобном положении, работнику приходилось делать перерывы из-за постоянных наклонов. Зачистка швов одной детали занимала 16 часов.

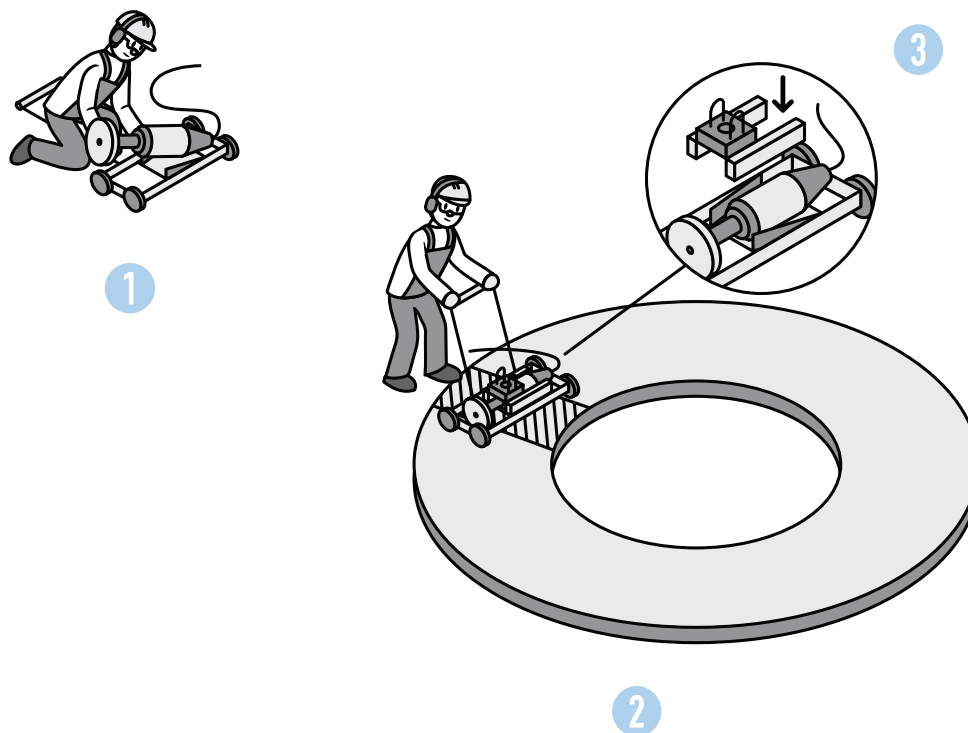


Выявленные проблемы и потери

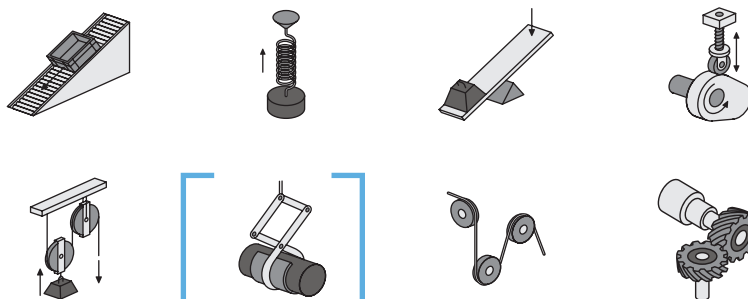


Процесс после оптимизации

Для удобства работника внедрено мобильное устройство для зачистки сварных швов. Работник устанавливает шлифовальную машинку в устройство (1) и выполняет зачистку в удобном для работы положении (2), при необходимости регулируя давление абразивного камня на шов с помощью утяжелителя (3). Теперь работник выполняет зачистку швов одной детали за 8 часов.



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение времени зачистки швов в 2 раза
- Снижение физической нагрузки работника

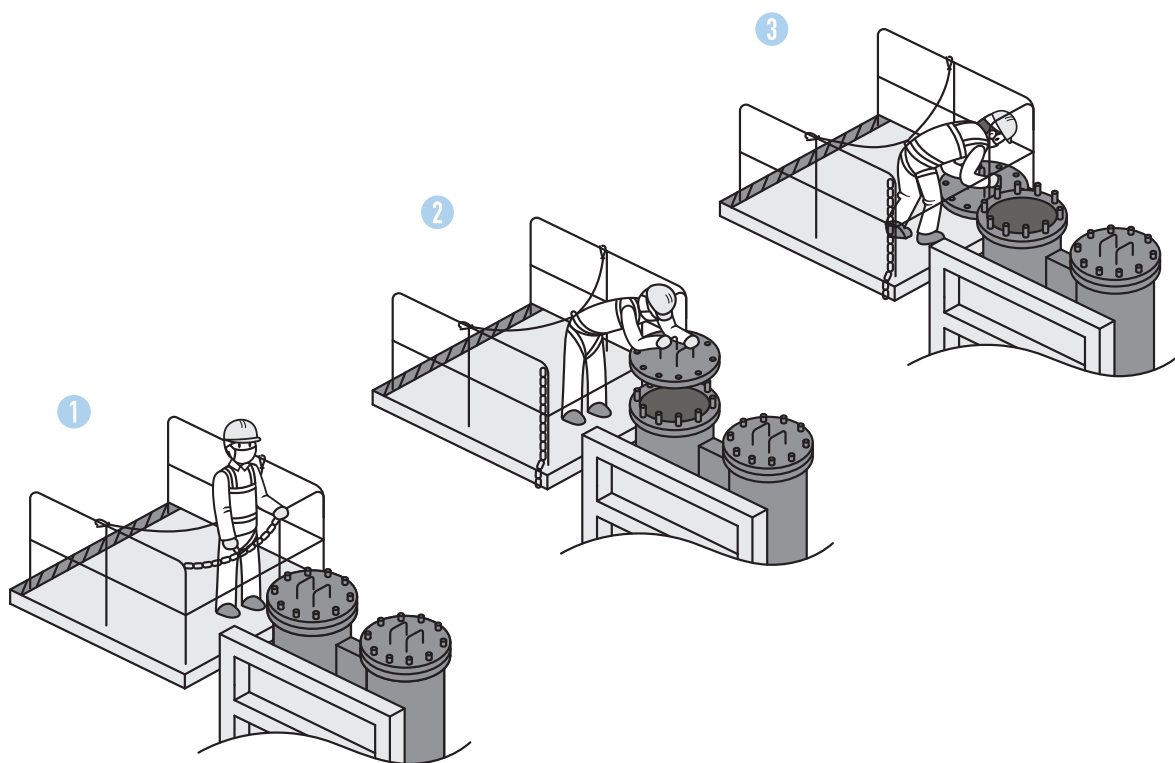
УСТРОЙСТВО СНЯТИЯ КРЫШКИ ТРАНСПОРТНОГО УПАКОВОЧНОГО КОМПЛЕКТА

Ростовская АЭС

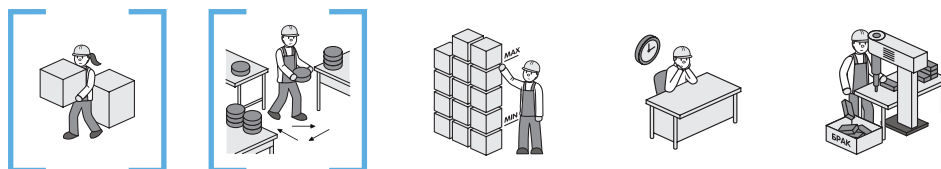
Авторы: Алексей Ермак, Владимир Пискунов, Руслан Сабаев

Процесс до оптимизации

Тепловыделяющие сборки поставляются на атомную станцию в транспортных упаковочных комплектах. Для извлечения сборки работнику необходимо открыть комплект, сняв крышку весом 38 кг (1). Работник располагается на уровне крышки комплекта на огороженной площадке, что осложняет выполнение операции: расстояние между оператором и крышкой позволяет снять ее в наклоне и на вытянутых руках (2). После снятия крышки работник размещает ее на площадке (3), извлекает сборку и возвращает крышку на комплект.

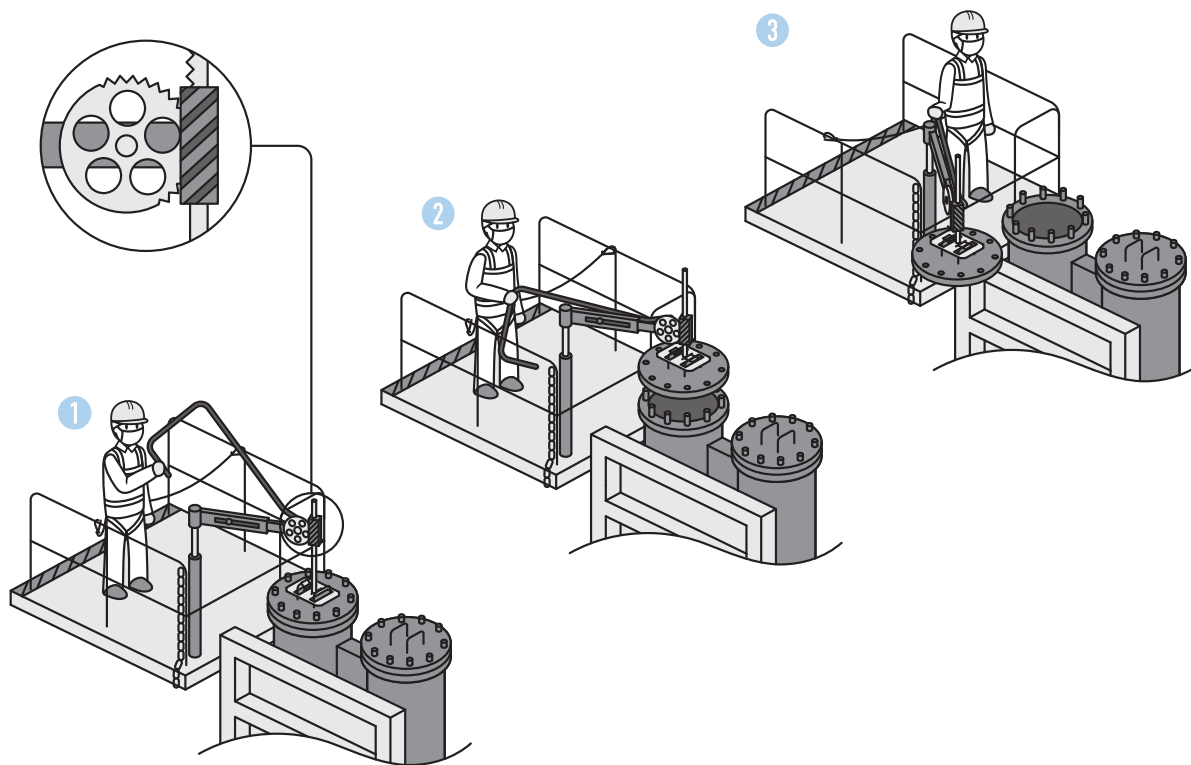


Выявленные проблемы и потери

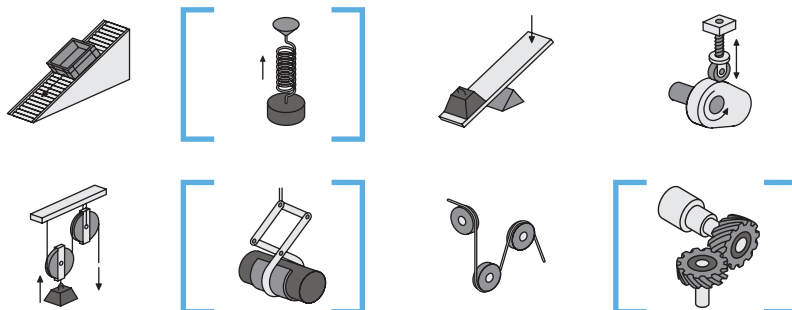


Процесс после оптимизации

Для снижения физической нагрузки работника при снятии крышки упаковочного комплекта было внедрено устройство подъема и перемещения крышки. В основе устройства находятся рычажный механизм и реечная передача. Теперь снятие крышки осуществляется одной рукой: работник поднимает рычаг и опускает захват (1), с помощью рычага поднимает крышку (2) и отводит ее от комплекта (3) для извлечения тепловыделяющей сборки. Затем работник возвращает крышку на комплект с помощью устройства.



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Снижение физической нагрузки работника

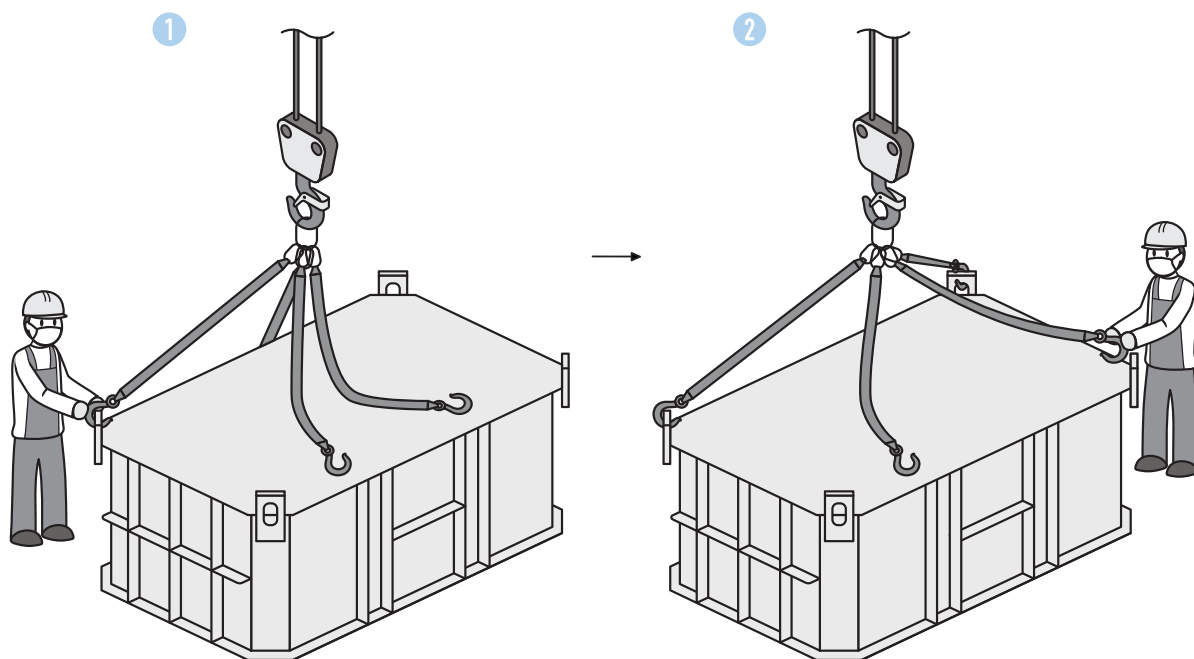
САМОЗАЖИМНОЙ ЗАХВАТ ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ КОНТЕЙНЕРОВ

Ленинградское отделение Филиала «Северо-западный территориальный округ» ФГУП «ФЭО»

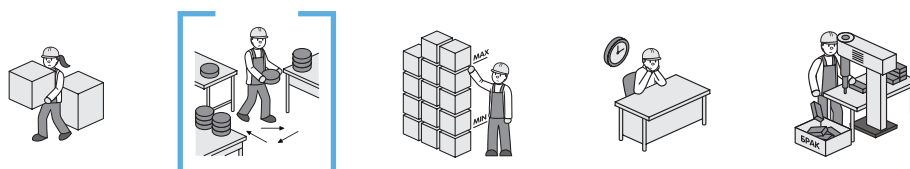
Авторы: Андрей Богданов, Алексей Чикуров, Михаил Тян,
Яков Соков, Дмитрий Дрозжин

Процесс до оптимизации

В цех по обращению с радиоактивными отходами поступают контейнеры весом 7 тонн. Перемещение поступивших контейнеров на место временного хранения требовало участия работника (1), который вручную крепил стопы к проушинам контейнера (2). На перемещение контейнера из-за наличия ручных операций по его строповке и расстроповке затрачивалось до 44 минут.

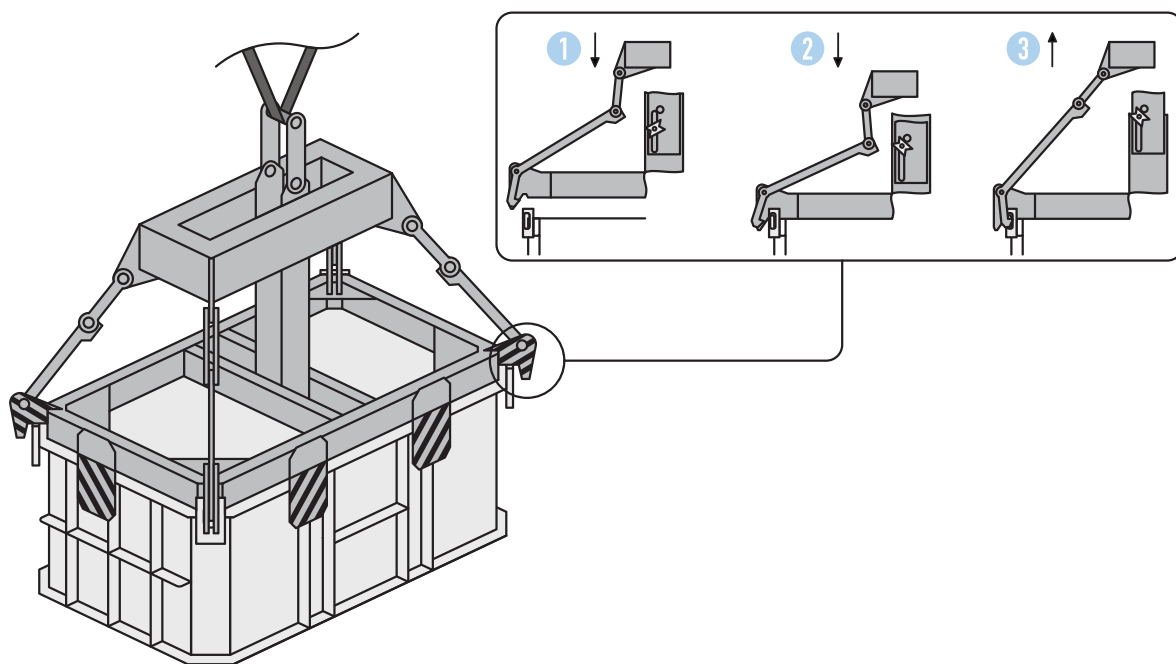


Выявленные проблемы и потери

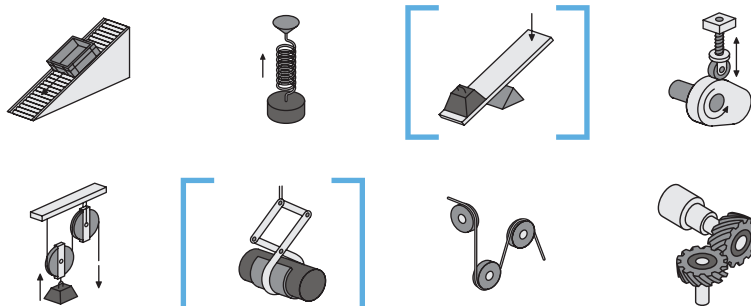


Процесс после оптимизации

Для исключения ручных операций при перемещении контейнеров внедрен самозажимной захват рычажного типа. Теперь оператор крана перемещает контейнер без дополнительной помощи: подводит захват к контейнеру (1) и при опускании позиционирует его относительно контейнера с помощью захватных крюков (2). При подъеме захвата контейнер фиксируется за счет системы рычагов (3). Время перемещения контейнера сократилось до 24 минут. Для установки контейнера на место хранения оператор опускает захват до крайнего нижнего положения, после чего захват открепляется и перемещается к следующему контейнеру.



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение времени перемещения контейнера в 1,8 раза
- Снижение дозовых нагрузок на работника

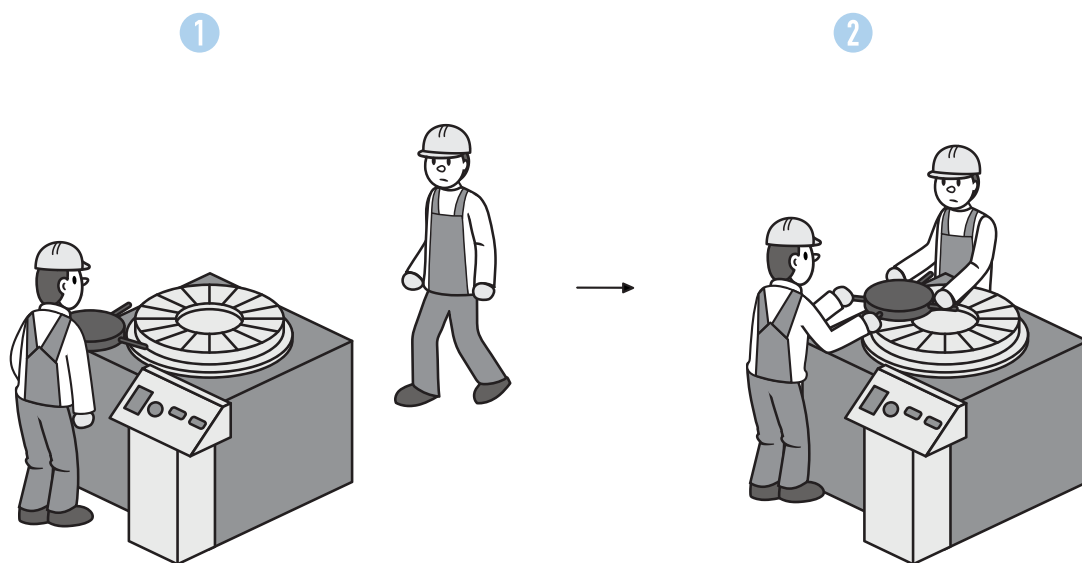
УСТРОЙСТВО ДЛЯ УСТАНОВКИ ПРИТИРА

АО «ЦКБМ»

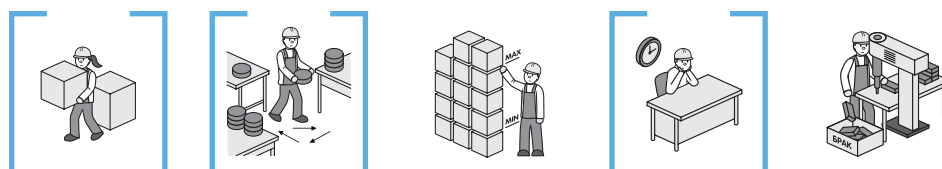
Автор: Роман Сапилкин

Процесс до оптимизации

В механическом цехе выполняется операция притирки подшипников, которые изготовлены из хрупкого силицированного графита. Притир весит 20 кг, и для безопасной установки притира на подшипник привлекался второй работник. Привлекаемый работник был задействован на других операциях, его ожидание составляло от 5 до 10 минут (1). Работники вдвоем поднимали притир и устанавливали его на подшипник (2).

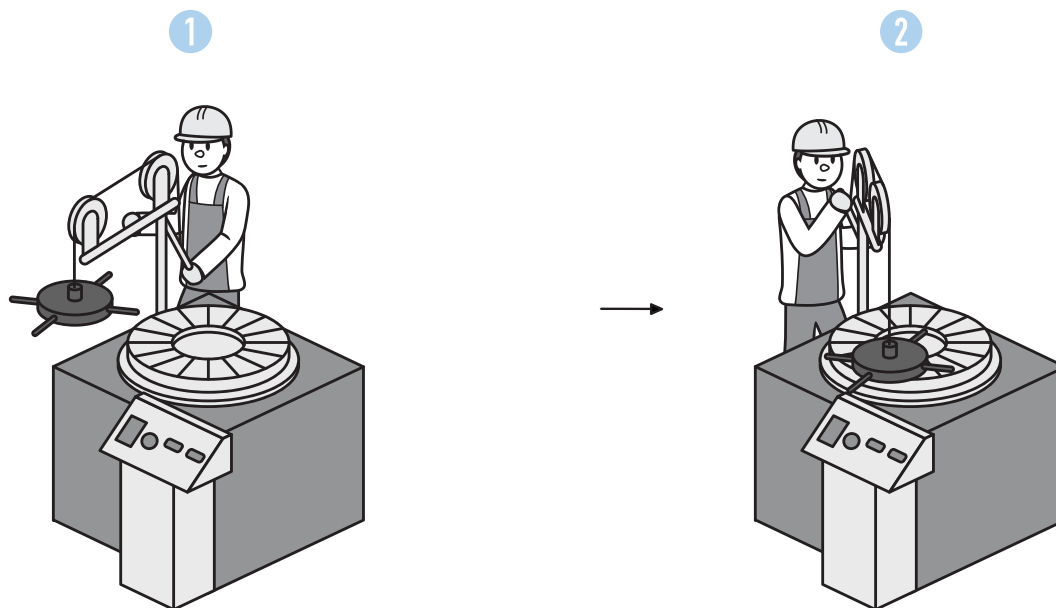


Выявленные проблемы и потери

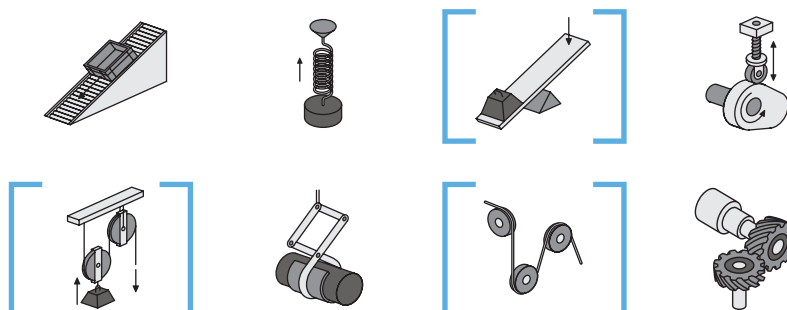


Процесс после оптимизации

Для исключения ожидания и физической нагрузки работника при установке притира станок оснастили подъемно-поворотным устройством. Притир закреплен на устройстве и соединен с рычагом управления через систему блоков. Теперь для установки притира работнику достаточно повернуть устройство (1) и опустить притир на подшипник с помощью рычага (2).



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Снижение трудоемкости установки притира в 2 раза
- Снижение физической нагрузки работников
- Исключение ожидания при установке притира

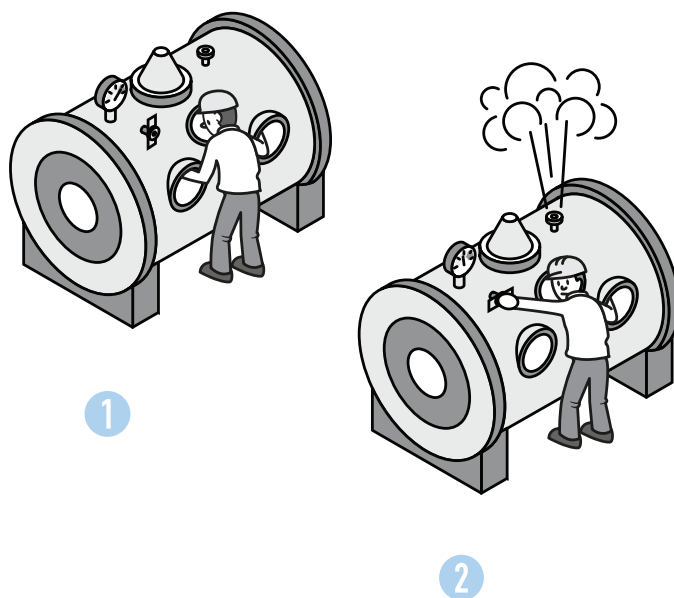
УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВКИ ДАВЛЕНИЯ

ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор»

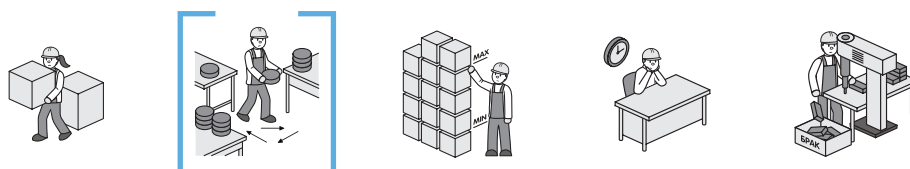
Автор: Дмитрий Зыков

Процесс до оптимизации

В химико-технологическом цехе установлен перчаточный бокс для приготовления специальных химических составов (1). В боксе необходимо поддерживать определенное давление аргона. Операция по регулировке давления осуществлялась следующим образом: работник доставал руку из перчатки, откручивал клапан сброса давления, контролировал уровень давления в боксе по показаниям манометра, закручивал клапан (2) и засовывал руку обратно в перчатку бокса. На выполнение одной такой операции уходило 45 секунд, за час операция выполнялась более 10 раз. При сбросе давления аргон выходил в рабочее помещение, что негативно влияло на условия труда.



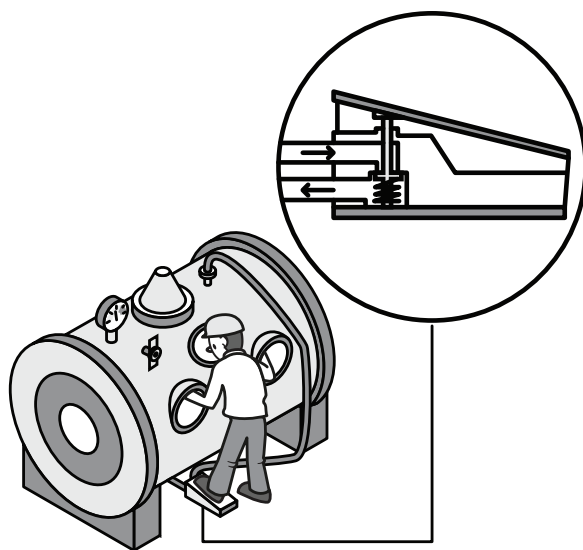
Выявленные проблемы и потери



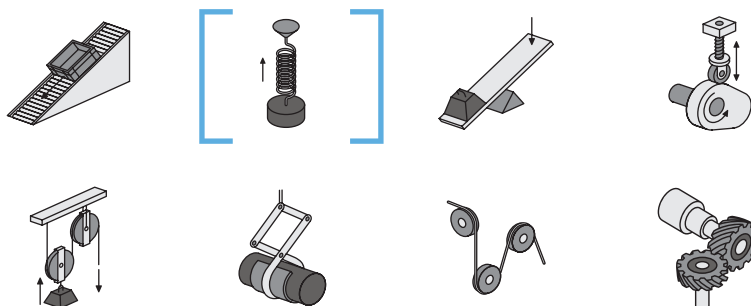
Процесс после оптимизации

Для сокращения времени на регулировку давления в боксе был разработан и внедрен педальный клапан. Теперь для регулировки давления работнику достаточно нажать на педаль, контролируя показания манометра.

При нажатии на педаль шток клапана опускается, и аргон уходит в систему вентиляции. При снятии нагрузки пружина закрывает клапан. Операция занимает не более двух секунд.



Используемые базовые механизмы



Эффект внедрения

- Сокращение времени регулировки давления в 22,5 раза
- Повышение безопасности труда

ЗДЕСЬ МОЖЕТ БЫТЬ ВАШЕ УСТРОЙСТВО

Если у вас есть вопросы:



Как при помощи устройства каракури оптимизировать ваш процесс?



Как организован процесс внедрения устройств каракури на предприятиях отрасли?



Где можно обучиться основам разработки и создания устройств каракури?



Как принять участие в мероприятиях сообщества «Каракури»?

Напишите нам

Ответы на эти и другие вопросы вам дадут специалисты Центра обучения по Производственной системе «Росатом» Корпоративной Академии Росатома

Электронная почта: karakuri@rosatom.ru

