

Вестник каракури

Выпуск 1
Декабрь 2018



АКАДЕМИЯ
РОСАТОМА



Интересные факты о каракури

В основу идеологии каракури легла идея о том, что для автоматизации и облегчения труда могут применяться простые устройства, в которых вместо внешних источников питания, используются естественные законы физики и механики (сила тяжести, инерции, скольжения, натяжения, принцип рычага, вала, шкива и зубчатого колеса).

На предприятиях Японии внедрение устройств каракури происходит с 1993 года, тогда были сформулированы основные принципы, которым должно отвечать устройство каракури.

Принципы каракури

1. Выполняет полезную работу (увеличение качества, производительности или удобства);
2. Простота (легко использовать и ремонтировать в случае необходимости);
3. Дешевизна (используются отходы производства или недорогие товары);
4. Выполняет несколько действий, активируясь одним движением (комбинация различных базовых механизмов).

Выставки каракури

В марте 1994 года в Нагое была организована первая выставка каракури. Выставка проводится ежегодно, а общее количество выставленных работ превысило 4200 штук, подтвердив востребованность и актуальность данной тематики.



Выставка каракури в Нагое

В целях обмена опытом и популяризации направления есть идея провести выставку каракури в Росатоме. Прорабатывается в планах на 2019 год.

Что такое каракури?

Каракури-нингё –

механические куклы из Японии XVIII – XIX веков. Слово «каракури» переводится как «механическое устройство, созданное чтобы дразнить, обмануть или удивить человека». Слово «нингё» переводится как марионетка, кукла.



Устройство каракури –

механическое устройство, предназначенное для увеличения производительности работ, сокращения объема ручного труда и механизации трудоемких операций. Принцип работы устройства основан на использовании простых механизмов и законах физики, вместо внешних источников питания.



Устройство транспортировки заготовок с заготовительного участка в кладовую механического участка ПАО «ЗиО-Подольск»

Есть идея улучшения – тебе к нам

«Участок повышения эффективности деятельности» АО «ЧМЗ»

Среднее время реализации ППУ до организации участка улучшений – 325 дней



Фотографии участка улучшений
АО «ЧМЗ»

Сейчас участок уже реализует по одному ППУ в день, цель – реализация двух ППУ в день

Проблемы при реализации улучшений

В ходе анализа процесса работы с предложениями по улучшению на предприятии был выявлен ряд проблем, таких как отсутствие материалов для реализации, необходимого инструмента и компетенций, длительные сроки согласования. ППУ реализованные сторонними организациями зачастую не соответствовали ожиданиям инициатора. Длительное время реализации улучшений (среднее – 325 дней) отрицательно сказывалось на желании работников подавать новые предложения.

Решение о создании отдельного участка

Было принято решение о создании группы по реализации ППУ, обладающей компетенциями и типовыми решениями по разработке конструкторской документации и изготовления предметов улучшений (оснастки, приспособлений, инструмента и т.п.) и работающая по принципу «одного окна».

Для создания участка было выделено помещение и снабжено необходимым оборудованием: токарным и фрезерным станками, сварочным оборудованием, верстаками и электроинструментом. Участок укомплектован инженером-конструктором, мастером и двумя высококвалифицированными работниками-универсалами. Отбор персонала на должности проводился на конкурсной основе.

Функционал участка

1. Осуществление мелкого ремонта технологической оснастки (транспортно-кантовальные приспособления для захвата, перемещения и перевертывания заготовок, деталей и изделий).
2. Проведение работ с участками по сокращению времени переналадок технологического оборудования, включая изготовление на основе чертежей и эскизов сопутствующих приспособлений.
3. Реализация улучшений, обеспечивающих повышение эффективности производственных процессов (эргономика рабочих мест).
4. Организация мест временного хранения инструмента и оснастки, супермаркетов материалов.
5. Организация процесса визуализации на производственной площадке.
6. Выдача готовых решений с оформленным КД на улучшение.
7. Обучение персонала предприятия: теоретической, создание каталога оснастки, публикации в газете и на сайте.
8. Развитие центра компетенций каракури.

На текущий момент произведен пилотный запуск участка, и он выходит на свою проектную мощность – реализации двух предложений по улучшениям в день.

Развитие идеи участков улучшений в отрасли

Идея выделения отдельной группы для реализации улучшений для нашей отрасли не нова – такая группа, «кайдзен-команда», уже существует на АО «ЧМЗ». На Форуме ПСР-2018 отметили эффективность данных команд, рассматривается вопрос тиражирования практики на предприятия отрасли.

Упрощаем работу

«Оптимизация процесса установки заглушек при выполнении ремонта парогенератора»

Кольская АЭС

Проблема

После обучения по программе «Развитие инженерного мышления. Каракури» ведущий инженер Кольской АЭС Шмаргун Александр выбрал в качестве процесса для анализа глушение дефектных теплообменных труб парогенератора. Данный процесс производится при помощи манипулятора, который устанавливается в коллектор парогенератора и дистанционно управляется из центрального зала. Для глушения теплообменной трубы работник бригады следует в бокс парогенераторов, вручную устанавливает на шток сварочной головки заглушку, которая затем в автоматическом режиме вставляется в подготовленное гнездо и обваривается. За восьмичасовую смену работник бригады 10-12 раз посещает бокс парогенераторов.

Анализ процесса

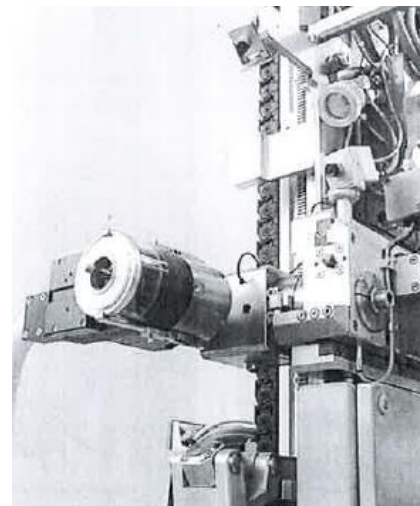
В результате анализа процесса были выявлены следующие издержки: потери времени на перемещения работника бригады из центрального зала в бокс парогенераторов, потери времени на вывод суппорта для установки заглушки на сварочную головку, затраты на дополнительные средства индивидуальной защиты, дополнительные дозовые нагрузки.

Решение

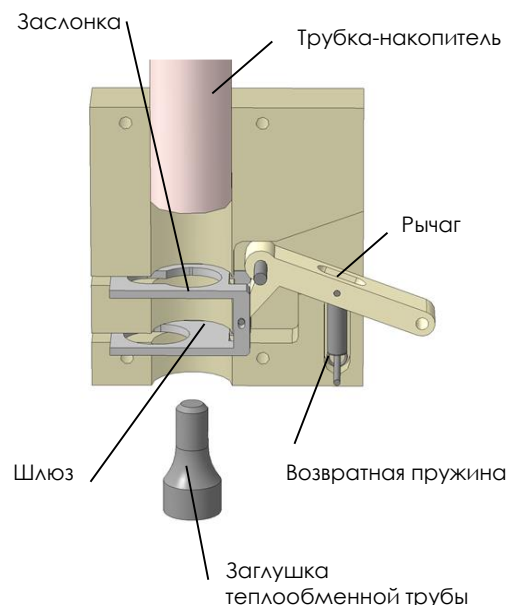
Для решения данных проблем было предложено и разработано устройство подачи заглушек. Для установки заглушек на штифт сварочной головки, они выдаются в фиксированной последовательности строго по одной штуке за один цикл активации устройства. В устройстве предусмотрен накопитель – трубка полипропиленовая и система подвижных заслонок, управляемые через рычаг тросом. Заслонки позволяют при сдвигании их рычагом выпасть под собственным весом одной заглушке из шлюза, а при возвратном движении под действием пружины, разместить в шлюз следующую заглушку.

После установки манипулятора для глушения теплообменной трубы в коллектор парогенератора на нем монтируется сварочная головка и устройство подачи заглушек, дальнейшее присутствие оператора в боксе парогенераторов не требуется.

На текущий момент выполнена макетная проработка устройства и ведутся натурные испытания.



Манипулятор для заварки дефектных труб парогенератора



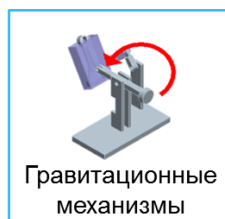
Каракури на портале «База знаний ПСР»

Для обмена опытом по разработке и внедрению устройств каракури создан раздел на портале «База знаний ПСР»:

<https://portalgn.rosatom.local/sites/bzpsr/Lists/Karakuri/>

На данном портале можно разместить свои устройства каракури и посмотреть разработки других предприятий отрасли. Для предоставления доступа к portalу необходимо направить письмо-запрос в Центр Поддержки Пользователей (1111@greenatom.ru).

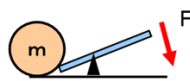
Базовые механизмы, используемые в устройствах каракури



Гравитационные механизмы



Механизмы с пружиной



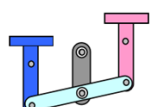
Рычажные механизмы



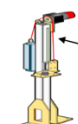
Кулачковые механизмы



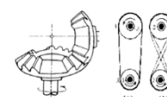
Блочные механизмы



Механические связи



Механизмы с нитью

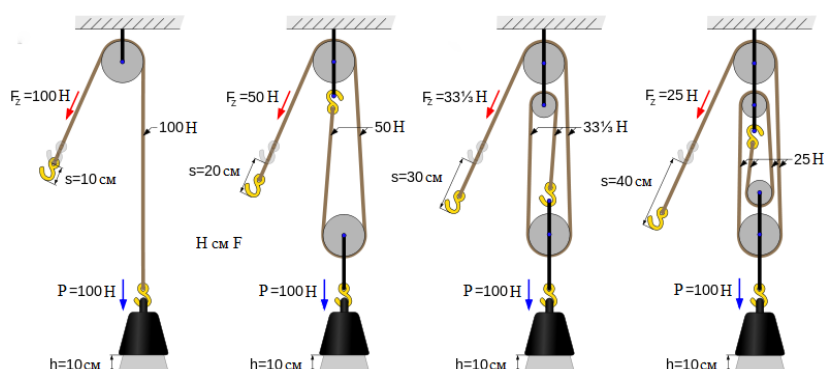


Передаточные механизмы

Блочные механизмы

Назначение

Подъём грузов с усилием меньше массы перемещаемого груза (предмета), увеличение высоты подъёма или расстояния за счёт количественного увеличения шкивов

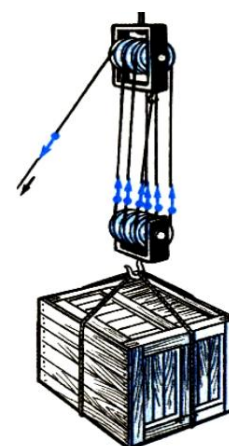
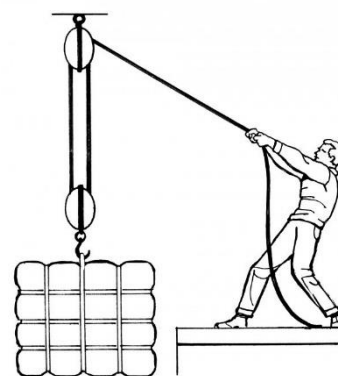


Неподвижный блок не даёт выигрыша в силе

Подвижный блок даёт выигрыш в силе в 2 раза

Система блоков, дающая выигрыш в силе в 3 раза

Система блоков, дающая выигрыш в силе в 4 раза



Преимущества

1. Кратное снижение нагрузки за счёт количества блоков и противовесов.
2. Работа без применения подъёмных механизмов.
3. Увеличение высоты подъёма, за счёт увеличения количества блоков.
4. Возможность подключать ноги и массу тела в работу.

Пример

Одним из ярких примеров системы из блоков является полиспаст – грузоподъёмное устройство, состоящее из собранных в подвижную и неподвижную обоймы блоков, последовательно огибаемых канатом или цепью, и предназначенное для выигрыша в силе (силовой полиспаст) или в скорости (скоростной полиспаст).

Примеры применения грузового полиспаста