



## До чего дошел прогресс - труд физический исчез!



В АО «ЦКБМ» внедрили три устройства каракури, которые позволили значительно сократить объем ручного подъема грузов в ежедневных операциях

### Создаем команду

В 2019 году в АО «Центральное конструкторское бюро машиностроения» продолжают расширять практику применения каракури для повышения эффективности процессов и упрощения трудоемких операций.

На производственных площадках АО «ЦКБМ» созданы две инициативные группы под управлением начальника цеха Станислава Евдокимова (площадка в Сосновом бору) и начальника цеха Романа Сапилкина (Кировский завод). В инициативные группы вошли Павел Скопцов, Александр Локалов, Евгений Сергеев, Евгений Анисимов и Виталий Константинов.

Помимо специалистов конструкторских и производственных отделов к работе групп привлечены сотрудники АО «ЦКБМ», прошедшие обучение по программе «Развитие инженерного мышления. Каракури»: Василий Бухаленков, Сергей Маркин и Игорь Романовский.



*Инициативная группа обсуждает перспективное место внедрения устройства*



### Выбираем место

Одна из целей внедрения устройств каракури - сократить ручной труд, и в 2019 году было выбрано три рабочих места, характеризующиеся повторяющимися процессами ручной транспортировки деталей:

- рабочие места механической обработки деталей,
- рабочее место временного хранения заготовок перед механической обработкой на заготовительном участке,
- рабочее место оператора сборочного участка.

Мозговым штурмом инициативные группы определили типы механизмов транспортировки деталей и принципы на которых будет основано их движение.

◀ *Мастер механического участка Александр Серегин проверяет внедренное устройство каракури по передаче тары между рабочими местами*

# Истории улучшений

## 38 тонн на раз-два-три

«Применение устройств каракури существенно упростило работу операторов. Приятно видеть, как люди сами придумывают улучшения на своих рабочих местах и воплощают их в жизнь»

Роман Сапилкин, начальник цеха

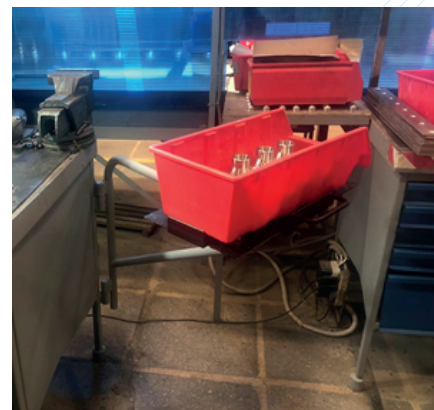


### Механический участок

Раньше операторы на механическом участке вручную переставляли тару с деталями весом 16 кг с одного рабочего места на другое.

Участники рабочей группы по внедрению каракури, предложили внедрить принцип перемещения тары с использованием поворотного рольганга и без усилий перемещать тару с заготовками между рабочими местами.

В результате время перемещения сократилось в 6 раз, исчезла необходимость ручного труда по перестановке тары в 16 кг - для регулярной операции это более 8 тонн в год.



Видео работы

<https://yadi.sk/i/Ae6ijSyZHNDVyQ>



### Заготовительный участок

Раньше на заготовительном участке заполнение полок стеллажа выполнялось вручную и для загрузки тяжелой тары на верхние уровни необходимо было привлекать помощь. Начальником производства Романом Подгурским и мастером участка Павлом Скопцовым было принято решение об изменении принципа загрузки гравитационных стеллажей и внедрения принципа перемещения тары с использованием тележки с лифтовым подъемником, который позволяет без усилий перемещать тару с заготовками на полки стеллажа.

Это позволило сократить время на перемещение тары в 2,5 раза и улучшить условия труда сотрудника. Тара в 20 кг теперь поднимается с помощью устройства - исключено более 15 тонн ручного труда в год.

«Устройство каракури значительно облегчило мне работу по установке тяжелых контейнеров на полки гравитационного стеллажа. Хочу выразить огромную благодарность коллегам, которые придумали такой механизм!»

Анна Серегина, диспетчер



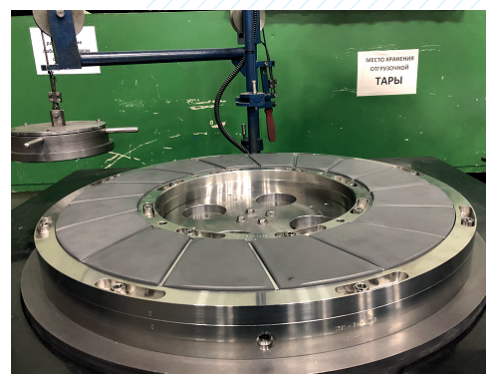
Видео работы

<https://yadi.sk/i/Fu5UAHraiFZppA>

### Сборочный участок

До оптимизации на сборочном участке оператору приходилось вручную поднимать и перемещать притир весом более 20 кг. Это увеличивало риск сколов сапфирового графита при опускании на притираемый узел. Кроме того, периодически приходилось привлекать дополнительных сотрудников для удобства и безопасности перемещения притира.

Для перемещения притира был разработан и внедрен рычагово-поворотного механизм. За счет этого была уменьшена трудоемкость операции и сокращены перемещения сотрудников для привлечения помощи. Исключена необходимость регулярного ручного перемещения притира - это более 15 тонн ручного труда в год.



## Тяни-толкай

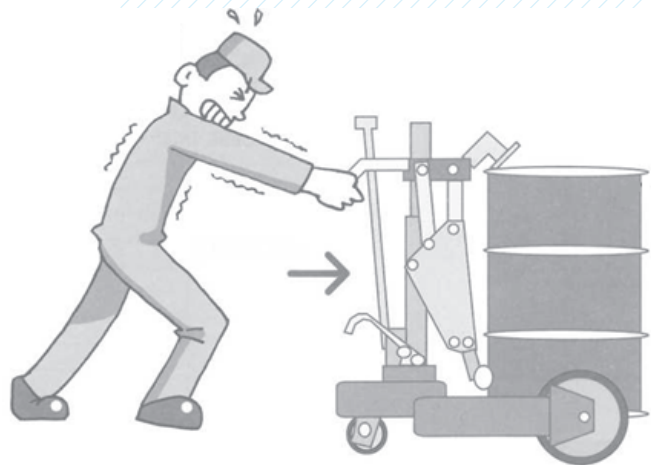
На автомобильном заводе Mazda оператор придумал как упростить ежедневную транспортировку бочек

### До

На одном из автомобильных заводов Mazda Motor Corporation для перемещения бочек с краской, весом 200 килограмм, использовалась специальная тележка с механизмом загрузки.

Процесс загрузки бочек с такой тележкой прост, однако сдвинуть уже загруженную тележку с места было тяжело - усилие срагивания составляло более 15 килограмм.

В день перевозилось 40 таких бочек и было очевидно, что процесс транспортировки надо упростить. Идея пришла логисту-оператору - внедрить дополнительный механизм, который поможет стронуть тележку.



Чтобы сдвинуть загруженную тележку штатной конструкции необходимо усилие 15 кг

### После

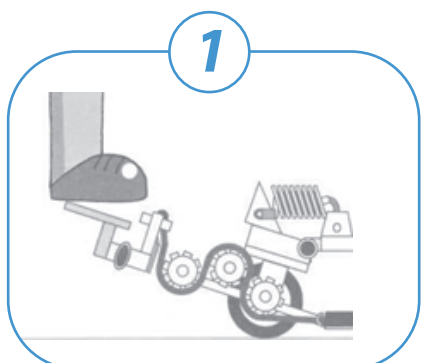
Идея улучшения проста - нужно помочь оператору стронуть тележку с места в начальный момент. В данном случае на помощь пришло дополнительное колесо. Оно установлено на подпружиненной опоре и в движении тележки не задействовано.

Когда тележку надо сдвинуть с места оператор нажимает специальную педаль и колесо опускается на уровень пола. Продолжая нажимать педаль оператор задействует цепную передачу, как на велосипеде, и колесо раскручивается, помогая сдвинуть тележку с места.

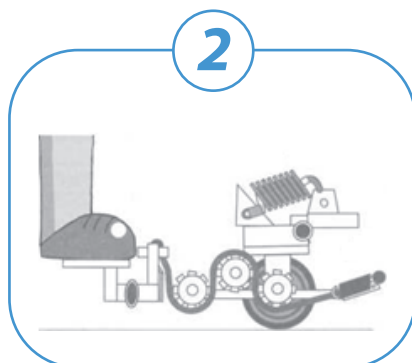


Для начала движения тележки с устройством достаточно усилия в 7 кг

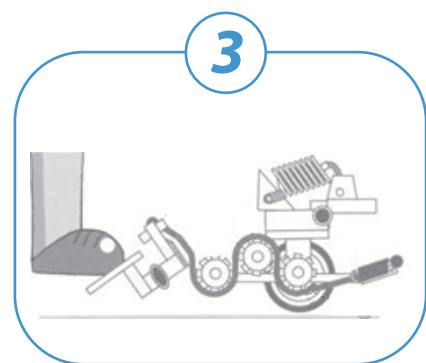
### Принцип работы устройства



1 Нажать педаль для того, чтобы опустить дополнительное колесо на уровень пола



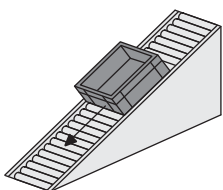
2 После касания колесом пола, дожать педаль для раскручивания колеса с помощью цепной передачи



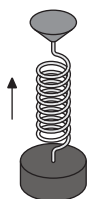
3 Толкнуть тележку вперед. Когда она поехала, убирать ногу с педали и колесо поднимается, не мешая движению

# Инструкция по применению

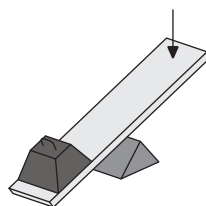
## Базовые механизмы, используемые в устройствах каракури



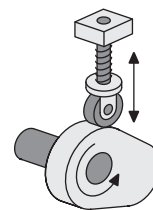
Гравитационные механизмы



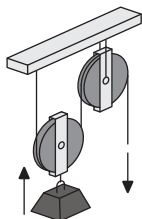
Механизмы с пружиной



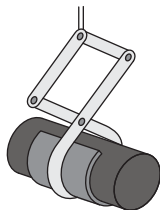
Рычажные механизмы



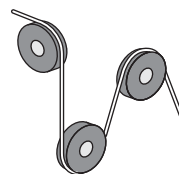
Кулачковые механизмы



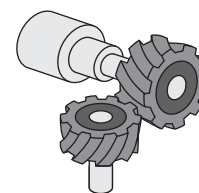
Блочные механизмы



Механические связи



Механизмы с нитью



Передаточные механизмы

## Механизмы с пружиной

### Описание

Пружина может использоваться для компенсации размерных неточностей, снятия вибраций, как накопитель энергии, для измерения давления, веса, усилий и ускорений, предохранения от ударов и перегрузок.

### Разновидности

По виду воспринимаемой нагрузки:

- пружины растяжения — увеличивают длину под нагрузкой;
- пружины сжатия — уменьшают длину под нагрузкой;
- пружина изгиба — применяется для передачи упругих деформаций при незначительных изменениях геометрических размеров пружины (рессоры, тарельчатые пружины);
- пружины кручения — торсионные (стержень, работающий на кручение), либо витые пружины (как в бельевых прищепках, мышеловках).

### Примеры применения

В устройствах каракури пружины могут использоваться как доводчики рабочих механизмов устройств, например упор с поджатием для фиксации изделия (пример в Вестнике №3) либо для фиксации механизма в определенном положении (стопорный элемент на пружине).

Примером применения пружин является стол постоянного уровня, в котором для удержания стола на требуемом уровне используются пружины, подобранные под требуемую нагрузку.



Стол постоянного уровня

### Вредные советы

*Если Вы решили твердо  
Каракури создавать,  
Но не можете придумать,  
Как идею осознать,  
Не читайте Вы отрывки  
Из последнего журнала  
Механизмы эти сами  
В голове у Вас всплывут!*

*Елена Волкова  
АО «АЭХК»*

\*\*\*

*Очень повредит фигуре  
Применение каракури  
Раньше тяжести таскаешь  
А теперь... с горы пускаешь*

*Дмитрий Аниченко  
ООО «Энергоатоминвест»*

\*\*\*

*Ты придумай, друг, устройство,  
Что зовется каракури.  
За тебя оно пусть пашет,  
Ну, а ты сиди на стуле.*

*Александр Ерошков  
Кольская АЭС*



Подписаться на Вестник  
<https://click.ru/Mch4f>