Вторая региональная конференция
по научно-техническому творчеству школьников «Лабиринты науки»

Секция «Конструкторская деятельность»

Демонстрационная модель для школьного учебного кабинета физики

Выполнил:
Рябов Роман Юрьевич,
ученик 9 «Г» класса
МОУ СОШ №12 им. П. Ф. Дерунова

Научные руководитель:
Матчин Станислав Александрович,
Заместитель директора, учитель технологии
МОУ СОШ №12 им. П. Ф. Дерунова

Рыбинск 2021

Содержание:

Номер раздела	Название раздела	Страница
1	Введение	3
1.1	Обоснование выбора проекта	3
1.2	Цели и задачи проекта	3
2	Технологическая часть	4
2.1	Выбор материала	4
2.2	Анализ существующих аналогов, выбор изображения	5
2.3	Факторы, которые следует принять во внимание при изготовлении изделия	6
2.4	Технологическая карта	7
2.5	Техника безопасности	9
3	Заключение	10
3.1	Анализ работы над проектом	10
3.2	Реклама изделия	10
3.3	Экономический расчет	10
3.4	Самооценка	11
4	Библиография	11

Введение

В XXI веке человек использует множество машин почти во всех сферах своей жизни. Мне всегда было интересно наблюдать за работой занимательных механизмов, исследовать их устройство и возможности. Мне захотелось создать модель одной из машин для урока физики в своей школе.

1.1. Обоснование выбора проекта.

Выбор возможных вариантов создания моделей различных устройств достаточно велик, но для меня важным фактором была доступность и дешевизна материалов, простота в изготовлении, интересный форм-фактор, отсутствие сложных чертежей при сборке деталей. На одном из сайтов, мне попался гидравлический манипулятор из фанеры и медицинских шприцов. Данный образец игрушки идеально подошел мне как действующая модель для демонстрации закона Б.Паскаля на уроке физики. Чтобы изготовление было действительно бюджетным и не сложным, я заменил фанеру на картон.

1.2. Цели и задачи проекта

Цель проекта:

- **Создать демонстрационную модель гидравлического манипулятора, наглядно показывающего законы физики а именно закон Б.Паскаля.***(..давление в ограниченном объеме, вызванное силой (F1), в области (A1), передается без уменьшения, вызывая силу (F2), в области (A2*)).

Задачи проекта:

- Разработать технологию изготовления гидравлического манипулятора из картона.
- Ознакомиться с основным приемами соединения картона
- Разработать план изготовления изделия.
- Разработать дизайн изделия.
- Разработать технологическую карту изготовления изделия .
- Найти качественный материал для изготовления изделия .

- Подобрать удобную и практичную конструкцию.
- Произвести экономический расчёт.
- Провести испытание изделия.

2.Технологическая часть

2.1. Выбор материала.

На начальном этапе проекта , существовала проблема поиска качественного материала для изготовления манипулятора, вариантов было два- гофра картон и монолитный картон высокой плотности (обувной). Рассмотрим оба эти варианта поближе.

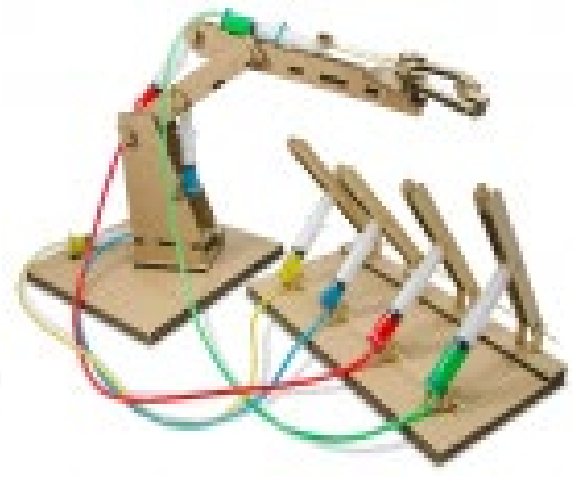
Гофрокартон — используемый в промышленности и бизнесе упаковочный материал, отличающийся малой массой, дешевизной и высокими физическими параметрами. Является одним из наиболее распространённых материалов в мире для использования в качестве упаковки. Особенностью производства гофрокартона является возможность использовать бумагу и картон, полученные из макулатуры, что положительно с точки зрения экономии ресурсов и защиты окружающей среды. Недостатком гофрокартона является его низкая влагостойкость.По своему типу гофрированный картон может быть двухслойным, трехслойным, пятислойным и семислойным, но как правило, состоит из трёх слоёв: двух плоских слоёв картона (топлайнеры) и одного слоя бумаги между ними, имеющего волнообразную (гофрированную) форму (флютинг). Такая композиция слоёв делает гофрокартон, несмотря на характеристики его компонентов, особенно жёстким, обладающим сопротивлением как в направлении, перпендикулярном плоскости картона, так и в направлениях вдоль плоскостей. Для дальнейшего улучшения физических свойств упаковки из гофрокартона применяются пяти- и семислойный гофрокартон — материал, при котором слои картона и бумаги чередуются один за другим. Размеры, качество и прочие параметры упаковки из гофрокартона устанавливаются отраслевыми стандартами, накладывающими также свои требования к процессу производства.

Обувной картон (кожкартон)- материалы для изготовления внутренних деталей обуви: стелек, задников, носков, подносков, подкладки, межподкладки и других деталей. Это прочные и надёжные материалы, отвечающие за формоустойчивость, практичность и комфортность обуви в процессе эксплуатации. Обувной картон- листовой композитный материал, изготавливаемый из размельченных кожевенных и целлюлозных волокон, проклеенных латексами, дисперсиями или эмульсиями. В результате получается плотный, устойчивый к стиранию, сгибанию, намоканию и растяжению материал, широко применяемый в обувной промышленности для изготовления основных и вкладных стелек, полустелек, подложек, а также для укрепления пяточной части заготовки обуви.

Исходя из этих описаний, мною был выбран картон как наиболее дешевый и доступный материал, который для данного изделия подходит наиболее оптимально и со своими задачами справится хорошо. К тому же обувной картон очень сложно найти в рознице в Рыбинске, и размеры листа 1000*1500мм, что не совсем удобно при транспортировке и раскрое, в отличие от гофрокартона которого в любом магазине предостаточно.

2.2. Анализ существующих аналогов

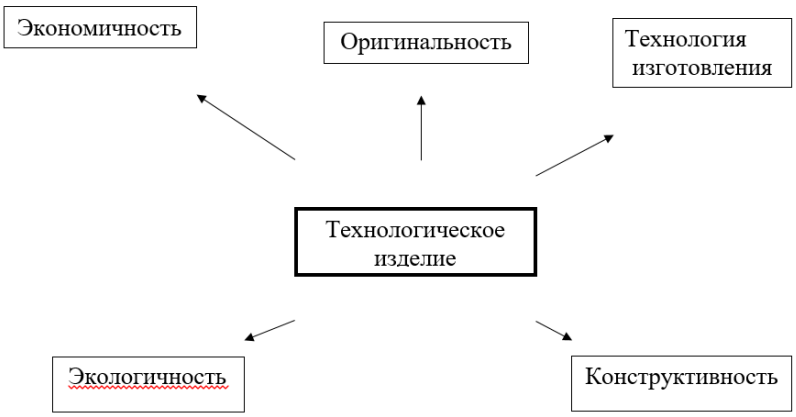




Существующие аналоги не устраивали меня, либо компоновкой (исполнительный механизм был сделан отдельно от исполняющего), либо ценой (фабрично изготовленные картонные манипуляторы стоили от 500

рублей), либо и тем и тем. Поэтому, я решил взять оптимальные идеи из лучших вариантов гидравлических манипуляторов, и соединить их вместе в моем изделии.

2.3 Факторы, которые следует принять во внимание при изготовлении изделия



Оригинальность моего проекта заключается в том, что данный экземпляр изготовлен в нашей школе впервые.

Экономичность заключается в том, что все материалы для данного проекта можно найти в мастерской, среди отходов производства, так, как для изготовления понадобится очень мало материала. И затраты были только на клеевые стержни и клей ПВА.

Конструктивность необходимо учитывать при изготовлении, он в меру надежен и прочен, удобен и понятен в управлении и прост в изготовлении.

Экологичность заключается в том, что при изготовлении данного проекта использовался достаточно экологически чистые материалы – картон и пищевой пластик.

Технология изготовления-проста, все операция делаются вручную без использования механизированного инструмента (кроме шуруповерта, но и его можно заменить на коловорот).

2.4 Технологическая карта

№	Операция	Инструменты	Примечание
1	Склеить картон послойно до достижения заданной толщины	Клей пва, пресс весом 3-4 кг.	Склеивать листы крест на крест, на подобии фанеры.
2	Разметка деталей манипулятора	Линейка, карандаш	Размечать аккуратно чтобы не промять картон
3	Вырезание размеченных деталей	Линейка или опорный брусок, канцелярский нож.	Соблюдать технику безопасности.
4	Шарнирное соединение деталей манипулятора между собой	Зубочистки. Металлический пруток, пассатижи, шило, термо-клеевой пистолет, шуруповерт с тонким сверлом	Прокалывание отверстий производить либо острым шилом либо просверлить. Мятые детали картона сделать заново.
5	Установка стрелы манипулятора на поворотное основание	Термо-клей, клей ПВА, супер клей «Секунда», старая батарейка размером «ААА».	Очень прочно приклеить поворотную ось-батарейку. Так как на ней будет большая нагрузка.
6	Сверление отверстий в шприцах и подготовка их к установке	Сверло 2,5-3,0 мм.,шуруповерт. Канцелярский нож, кусачки, изолента,	Изоленту наматывать чтобы хомуты при затягивании не

		супер клей «Секунда», хомуты пластиковые маленькие.	деформировали шприц. Все лишние выступающие детали шприца отрезать кусачками.
7	Соединение шприцов между собой и заполнение их водой/подкрашенной водой/гидравлической жидкостью	Подкрашенная вода, система от капельницы (2 шт.), супер клей «Секунда»	Заполнение шприца производить в емкости с большим количеством воды, чтобы избежать завоздушивания системы.
8	Установка шприцов на манипулятор	Гвозди, зубочистки, термо-клей.	Установка шприцов только носиком в сторону пульта управления.
9	Сборка пульта управления	Палочки от мороженного, шуруповерт, сверло 2,5 -3,0 мм., термоусадочные трубки диаметром 16 мм., обрезки картона, толстый алюминиевый провод, металлические стрежни.	Сделать максимально жесткую конструкцию, места особенной нагрузки дополнительно смазать клеем. Аккуратно работать с термоусадочной трубкой.
10	Фиксация системы капельниц	Хомут пластиковый. Картонная скоба	

2.5 Техника безопасности

Приступая к выполнению тех или иных операций, необходимо помнить о правилах безопасности при работе с различными инструментами и оборудованием. Прежде всего, необходимо, чтобы у каждого столярного инструмента было свое место, где оно будет храниться и не принесет увечий и ранений в случае прикосновения к нему в тот момент, когда оно не используется для работы. Для этих целей инструменты можно расположить в специально изготовленных ящиках на верстаке, переносных ящиках-чемоданах, полках и вешалках или крючках. При наличии специальных футляров инструменты должны быть зачехлёнными. Необходимо подробно ознакомиться с инструкцией по его эксплуатации и применению. Инструменты, используемые для ручных работ, должны иметь хорошие рукоятки без трещин, расщеплений, заусенцев и т. д. Лезвия режущих инструментов перед работой должны быть правильно заточены и не должны иметь ржавчины, заусенцев и иных дефектов. Особого внимания заслуживает серия инструментов с зубьями (ножовки, пилы). Часты случаи, когда при не правильном обращений с ними зубья отламываются, отлетают, поражая кожные покровы человека, глаза. Второе условие, которое необходимо выполнять при столярно-плотничных работах, - это использование инструмента со строгим соблюдением правил его эксплуатации. Нельзя пилить, рубить, тесать или выполнять иные виды работ так, как вам удобно. Есть специальные правила удерживания инструмента, движений им в процессе резки, рубки, пиления, которые позволят избежать травм.

3. Заключение

3.1. Анализ работы над проектом

В ходе работы над проектом я:

- Изучил много полезного видео и изучил технологию изготовления изделия.
- Ознакомился с основными приемами изготовления манипулятора.
- Разработал технологическую карту изготовления изделия.
- Выбрал и обосновал выбор необходимого материала для создания изделия.
- Подобрал дизайн.
- Научился самостоятельно решать технологические задачи, выбирать необходимые материалы и применять нужные инструменты, находить оптимальные варианты решений.
- Усовершенствовал свои умения и навыки в работе с картоном, термо-клеем, шуруповертом, разметке.
- Изучил виды картона.
- Проанализировал много однотипных изделий с целью выбора лучшего варианта для выполнения своей модели.
- Соблюдал аккуратность в работе, правила техники безопасности.
- Затратил минимум денежных средств на изготовление изделия.

3.2.Реклама изделия

Сейчас модно создавать действующие модели с применением гидравлики. Мне было интересно придумать и изготовить собственный вариант подобного изделия. Я уверен, что создание таких устройств – хороший вариант приятного времяпрепровождения.

3.3. Экономический расчет

- Картон –бесплатно 1коробка размерами 300*400*200
- Краски 45 рублей ФИКС прайс (использовано на 5 рублей)
- Клей ПВА-10мл.,5 руб.,
- Клей «Секунда» - 2тюбика по 20 р/шт,

- Термостержень-3шт по 10р\шт.
- Термоусадочная трубка -20 р./м, следовательно 3,5 рубля
- Итого 83.5 рубля.

3.4. Самооценка

Работа над проектом была для меня интересной и увлекательной.

В процессе творческой работы я получил ответы на интересующие меня вопросы. Усовершенствовал навыки работы с картоном, навыки разметки. Убедился в том, что могу самостоятельно создавать действующие модели. Работа доставила мне удовольствие, а результаты труда меня порадовали. В дальнейшем я планирую продолжить подобную деятельность, так как это увлекательно, и я получил положительный опыт реализации собственных идей, и есть еще много идей для кабинета физики)))

4. Библиография

- www.pinterest.ru
- www.usamodelkina.ru
- www.popmech.ru