**Исследование механических характеристик робота-манипулятора для проверки ЗАКОНОВ ФИЗИКИ**

**Сведения об авторах:**

Кондратьева Полина Сергеевна ученица МКОУ «Ханинская СОШ»

**Научный руководитель:**Кондратьева Анна Геннадьевна, учитель физики МКОУ «Ханинская СОШ», Горбунева Александра Ивановна учитель технологии и робототехники МКОУ «Ханинская СОШ»

**Введение.**

**Актуальность.**В этом году в нашей школе открылся центр образования естественно-научной направленности «Точка роста», и мы посещаем кружок «Робототехника». Пробовали собирать разные модели, изучали работу разных механизмов. Нам интересно узнавать, как работают машины. Поэтому мы решили исследовать модель подъемного крана на примере робота-манипулятора, узнать его характеристики и на нем объяснить использование законов физики.

Мы поставили перед собой **цель:**

Объяснить некоторые моменты работы работа-манипулятора в качестве подъемного крана с учетом законов физики. Привести характеристики работы данного механизма.

**Задачи исследования:**

1.                      Познакомиться с соответствующей литературой и изучить информацию о подъемных кранах на учебных сайтах.

2.                      Разработать и сконструировать модель подъемного крана с помощью конструктора «Технология и физика» LEGO Education 9686.

3.                      Провести эксперименты, подтверждающие законы физики, применяемые при работе крана

**Объект исследования:** технологии строительства крана и «строительство» модели крана с использованием его на уроках физики и технологии.

**Методы исследования:**

ü    *теоретический метод*: изучение актуальности выбранной темы, анализ литературы и сайтов, определение основных этапов работы, подбор материалов, определение необходимого комплекса средств для выполнения модели крана, формулировка вопросов и выводов.

ü   *практический метод*: сборка модели из  конструктора «Технология и физика» LEGO Education 9686.

ü   *экспериментальный метод*: проверка законов физики на модели крана, в качестве демонстрационного объекта, презентация работы на внеклассных мероприятиях.

**Практическая значимость и ценность полученных результатов.**Результаты исследований интересны не только нам, но и нашим одноклассникам, тем, кто ближе хочет узнать принцип работы подъемного крана. Такжепоможет лучше понимать законы физики, благодаря которым работают простые и сложные механизмы. В ходе даннойц работы нам удалось узнать много нового, сконструировать модель подъемного крана

**Основная часть.**

**Грузоподъёмный кран**— машина, предназначенная для подъёма и перемещения груза, подвешенного с помощью грузового крюка.

Конструкция подъёмного крана включает в себя металлоконструкцию, составляющую основу крана. По сути, все, что мы видим в кране, относится к металлоконструкции — пролёты, опоры, стрелы ит.д. Металлоконструкции бывают коробчатого (на большинстве автокранов и мостовых кранов) и решётчатого сечения (в основном башенныe кpaны). Мы сделали кран решетчатого сечения. Из-за того, что стрела крана длинная, пришлось поставить противовесы.

Механизм подъёма груза, состоящий из гибкого подъёмного органа (стального каната или цепи), грузозахватного устройства (крюк, петля) и грузовой лебёдки.

Наш кран может поднимать грузы с использованием подвижного и неподвижного блоков. Мы выяснили, что при использовании подвижного блока получается выигрыш в силе в 2 раза. Для этого мы провели **эксперимент №1**.

С помощью динамометра определяли силу, с которой необходимо поднимать груз, составили таблицу:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вес груза, Н** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Сила тяги с использованием подвижного блока, Н** | **0,5** | **1** | **1,5** | **2** |
| **Сила тяги с использованием неподвижного блока, Н** | **1** | **2** | **3** | **4** |

Но мы заметили, что при использовании подвижного блока груз поднимается дольше. Провели **эксперимент №2**. Без подвижного блока на высоту 19 см груз поднимался в среднем за 1.44 с, а с подвижным блоком - за 3,27 с. Значит на самом деле с подвижным блоком груз поднимается дольше.

Решили поставить **эксперимент №3** по изучения скорости вращения колес редуктора.

**Лебёдка**— механизм, тяговое усилие которого передается посредством каната, цепи, троса или иного гибкого элемента от приводного барабана. Привод лебёдки может быть ручным, электрическим. Предназначается в основном для подъёма груза по вертикали, но иногда используется и для перемещения груза по горизонтали.

Обычная лебёдка с электроприводом состоит из электродвигателя, редуктора, барабана, рамы, тормозной системы.

**Реду́ктор (механический)** — механизм, передающий и преобразующий крутящий момент, с одной или более механическими передачами.

Когда первичное колесо редуктора больше, чем вторичное колесо, скорость обмотки на барабан больше

Скорость вторичного колеса увеличена за счёт крутящего момента первичного колеса.

Груз поднимали на высоту 19 см, засекали время подъема груза и занесли среднее значение времени в таблицу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|   |  |  |
| С подвижным блоком  | 3,27 с | 1,48 с |
| Без **подвижного** блока  | 1,44 с | 0,93 |

1 – первичное колесо, 2 – вторичное колесо.

При использовании второго случая скорость поднятия груза увеличивается.

Кран передвижной имеет возможность передвижения. Неповоротный кран не имеет возможности вращения относительно опоры. Наш кран способен передвигаться, но стрела неповоротна. Кран приводит в движение электродвигатель постояноого тока.

В кранах с электроприводом используются главным образом электрические двигатели переменного тока, при необходимости регулирования скоростей используются частотные преобразователи или электродвигатели постоянного тока. Наш кран работает от электродвигателя постоянного тока.

Крюковые краны, где грузозахватным органом крана является крюк. Это самое простое и старое устройство, которое широко применяется практически во всех типах кранов.

Также при проведении эксперимента №4 нам удалось вычислить скорость машины. Данные измерений занесли в таблицу:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | среднее значение |
| **S, м** | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| **t, с** | 14 | 13 | 14 | 13 | 13,5 |
| **v, см/с** |   |   |   |   | 37 |

**Заключение**

Нам удалось построить подъемный кран, используя образовательные конструкторы **LEGO** **Education** **9886** «Технология и физика». С помощью полученного конструктора нам удалось изучить законы физики:

Подвижный блок дает выигрыш в силе, но проигрывает в расстоянии.

Скорость наматывания нити на барабан зависит от способа подключения колес редуктора. Для увеличения скорости наматывания лебедки на барабан необходимо к электродвигателю подключить большую шестеренку, к барабану – меньшую.

Можно узнать скорость движения машины.

В ходе проделанной работы изучили не только работу крана, но и законы физики, применяемые к работе крана.

Данная  модель является эффективной формой презентации учебного материала, способствующий более продуктивному усвоению знаний в различных областях, развитию интеллектуального и творческого потенциала учащегося.

Мы расширил свои знания, творчески применил свои знания на практике. Но, наверное, самое главное - мы поняли, как здорово добывать знания самому, а потом делится ими с другими.

**Библиографический список**

**1.**<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D1%83%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%8A%D1%91%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D1%80%D0%B0%D0%BD>

2.[http://ппркранами.рф/rabota\_podjomnyh\_sooruzheniy/exspluatacija\_podjomnyh\_sooruzheniy.php](http://xn--80aayfmelajb.xn--p1ai/rabota_podjomnyh_sooruzheniy/exspluatacija_podjomnyh_sooruzheniy.php)

3.Инструкции к конструктору «Технология и физика» LEGO Education 9686.