

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»**

**«Изготовление модели комбайна «Нива»**  
Методическая разработка



автор:  
педагог дополнительного образования  
Жарков Андрей Борисович

Мичуринск

2016

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.
2. Цель и задачи занятий, учебное оборудование и материалы.
3. Теоретический материал для проведения занятий.
  - 3.1. Классификация комбайнов.
  - 3.2. Общее устройство комбайна.
  - 3.3. Конструирование.
  - 3.4. Комбайн - прототип модели.
4. Практическая работа.
  - 4.1. Проектировка конструкции модели.
  - 4.2. Изготовление модели..
5. Заключение.
6. Литература.

## 1. Пояснительная записка.

Задача педагога дополнительного образования технической направленности – пробуждать у ребят желание заниматься техническим творчеством, формировать мотивацию к инженерной деятельности в школьном возрасте посредством занятий техническим моделированием и конструированием.

Цель занятий в технических объединениях – развивать у обучающихся техническую смекалку, конструкторские и изобретательские способности, расширить область применения полученных знаний на практике.

Большой популярностью среди детей пользуются объединения технического моделирования и конструирования. Как показывает опыт, большой интерес для школьников представляют макеты и модели транспортных средств, так как эти модели являются примерами полноценных машин со всеми основными функциями и характерными признаками: двигателями, движителями, передаточными механизмами, рабочими органами, несущими конструкциями и т.д. Еще одним достоинством моделизма является то, что модели можно испытать на необорудованных площадках. Все это делает моделизм интересным, доступным и относительно дешевым видом.

Основные типы занятий – сообщение новых знаний, комбинированные. Методы, которые педагог использует на занятиях – наглядный, практический, частично-поисковый. Для изготовления макета комбайна понадобилось 32 учебных часа (16 занятий).

При определении формы изготавливаемой модели надо учитывать взаимодействие человека и модели при ее эксплуатации (эргономику), возможность изготовления в условиях мастерских станции юных техников, приобретения отдельных деталей. При разработке формы модели целесообразно использовать простые материалы: бумагу, картон, пластилин, глину. Необходимо проработать несколько вариантов и выбрать лучший из них. Так же важно чтобы модель для начального этапа моделирования была доступна для изготовления детьми младшего школьного возраста, проста в изготовлении, чтобы школьник мог самостоятельно изготовить ее и воспользоваться результатами своего труда. Изготовив модель, обучающийся может принять участие в играх, выставках, что вызовет живой интерес к моделированию и позволит заниматься им далее, развиваясь и совершенствуясь.

При разработке формы модели надо помнить не только о технической стороне модели, но и эстетической. Хорошо выполненная модель, которая к тому же и эстетично исполнена, вызывает удивление и восхищение. Моделисту-конструктору необходимо знать основные законы технического конструирования. При отделке модели или других технических устройств необходимо применять современный дизайн. Большую помощь при определении и выборе цвета изделия могут оказать цветные фотографии,

слайды, диапозитивы, картинки, интернет-ресурсы изделий, близких по назначению к создаваемой модели.

## **2. Цель и задачи занятий.**

**Цель:** изготовить макет зернового комбайна «Нива» СК – 5 М.

### **Задачи:**

- Ознакомить учащихся с классификацией комбайнов;
- Общим понятием об особенностях конструкции;
- Учить выполнять технические рисунки, эскизы, рабочие чертежи отдельных частей объемных деталей моделей;
- Познакомить с правилами сборки моделей;
- Совершенствовать навыки работы с разными материалами и инструментами;
- Прививать интерес к моделизму.

### **Учебное оборудование:**

- Канцелярский нож;
- Копировальная бумага;
- Наждачная бумага;
- Секундный клей «Монолит»

### **Материалы:**

- Полистирольный пластик;
- Самоклеяка;
- Краска ПФ-115;
- Стержень от шариковой ручки;
- Карандаш;
- Детали Lego;
- 2 винта.

## **3. Теоретические материалы для проведения занятий.**

### **3.1. Классификация комбайнов.**

По названию убираемых культур комбайны называются зерно-, кормо-, силосо-, свекло-, льно-, картофеле-, томатоборочными и т.д. В зависимости от типа молотильно-сепарирующего устройства, все существующие на сегодняшний день зерноуборочные комбайны можно разделить на три вида:

- гибридные;
- барабанные;
- роторные.

**Гибридные комбайны** являются довольно популярным видом машин для сбора урожая. Молотильно-сепарирующее устройство этой машины

построено на базе двух элементов - ротора и барабана. Неоспоримым преимуществом такого вида техники является ее большая функциональность. Гибридные комбайны также применяют и для сбора других культур: риса, бобовых и т.д. Эта модификация комбайнов обладает большей мощностью, но и большим расходом ГМС. Поэтому эти машины целесообразны для больших площадей и высоких урожаев.

**Барабанные** или, как их нередко, называют **клавишные комбайны** имеют довольно несложное молотильно - сепарирующее устройство. Срезанные колосья попадают в молотильные барабан и за счет большой скорости его вращения происходит сепарация зерен. Но не стоит ожидать, что за счет такого нехитрого приспособления извлекается 100% зерна. Примерно 20-30% еще осталось в колосьях и соломе. Далее они попадают на клавиши, которые и играют роль сита. Нередко этот тип комбайнов занимается и сбором урожая подсолнечника и кукурузы. По сравнению с роторным комбайном, скорость уборки барабанного ниже почти в 2,5 раза. Но при этом, в отличие от роторных, они могут собирать и обрабатывать колосья с зерном любого качества.

**Роторные комбайны** оснащены фильтром, который и служит для эффективного отделения соломы от зерен. Этот вид машин используют для сбора урожая зерновых, подсолнечника, кукурузы, рапса. Основной недостаток этих моделей - большое потребление топлива, однако этот минус компенсируется высокой пропускной способностью и минимизацией потери зерен при сборе и сепарации. Но с влажными колосьями эта машина справляется не особо эффективно.

Кроме того, существует классификация по способу соединения с источником энергии. Так, существуют **навесные, самоходные и прицепные** комбайны. Каждый из типов также обладает рядом преимуществ и недостатков.

**По типу сепаратора соломистого вороха** - с клавишным соломотрясом, с роторным сепаратором.

**По типу движителя** - с передними ведущими колесами, со всеми ведущими колесами, с гусеничным движителем.

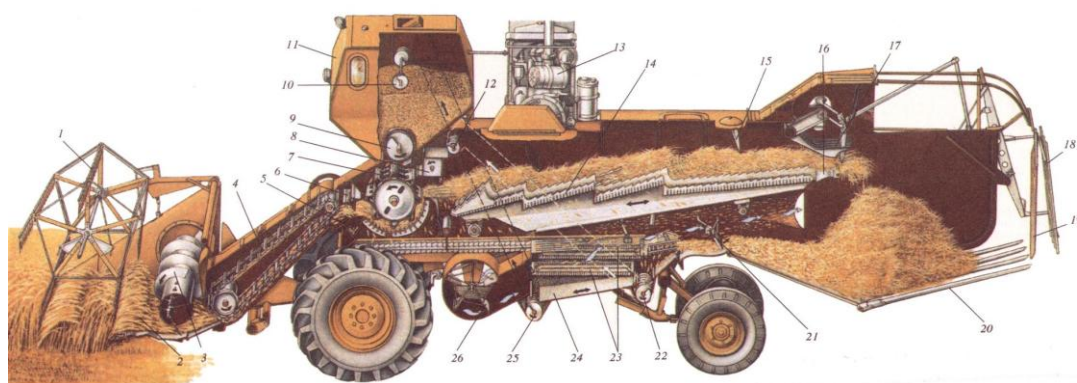
**По типу привода движителя** - с механическим приводом, с гидрообъемным приводом.

**По схеме уборки не зерновой части урожая** - с навесным копнителем, с универсальным измельчителем соломы.

**По ширине молотилки** - с шириной 1200мм, с шириной 1500мм.

**По пропускной способности** - 5...6 кг/с хлебной массы, 6...8, 8...10, 10...12 кг/с хлебной массы.

### 3.2. Общее устройство комбайна.



Комбайн “Нива” СК-5М: 1—мотовило; 2—режущий аппарат; 3—шнек жатки; 4—плавающий транспортёр наклонной камеры; 5—камера камнеулавливающего устройства; 6—приёмный битер; 7—бильный барабан; 8—отбойный битер; 9—выгрузной шнек бункера; 10—распределительный шнек бункера; 11—бункер; 12—верхний колосовой шнек; 13 - *двигатель*; 14—соломотряс; 15—датчик сигнализации переполнения копнителя; 16—щиток сброса соломы; 17—соломоподпрессовщик; 18—задний клапан копнителя; 19—датчик сброса копны; 20—пальцы днища копнителя; 21—половинабиватель; 22—нижний колосовой шнек; 23—нижнее и верхнее решёта очистки; 24—скатная доска; 25—нижний зерновой шнек; 26—вентилятор.

Является модернизированной моделью комбайнов СК – 5 и СК – 5А состоит из хедера с отключенным приводом и наклонной камерой, молотилки (включающей молотильный аппарат, соломотряс, очистку и сепарирующие органы), бункера с выгрузным устройством, ходовой части с гидравлическими колесными тормозами, двигателя, кабины с площадкой управления электро - и гидрооборудованием.

Хедер расположен фронтально, автоматически копирует рельеф поля на заданной высоте среза. На нем размещены беспальцевый двухножевой или сегментно-пальцевый режущий аппарат, мотовило с быстросъемными пружинными пальцами, гидровыносом и двухсторонними эксцентриками. Молотильный аппарат состоит из бильного барабана и двухсекционного подбарабанья с переменным шагом рабочих планок. Соломотряс выполнен из четырех клавиш, смонтированных на двух коленчатых валах, вращающихся в шарикоподшипниках разовой смазки. Очистка включает в себя грохот, двухрешетный стан и вентилятор. Раствор жалюзи решет и частота вращения крыла вентилятора регулируются. Зерновой бункер состоит из выгрузного шнека с механизмом включения, распределительного шнека и вибратора с гидроприводом. На комбайне установлен мост ведущих колес с левым расположением коробки передач и одноконтурный клиноременный вариатор привода ходовой части. Одноконтурный вариатор состоит из ведущего блока с рамкой и устройством для его регулировок, блока ведомого, натяжного устройства, двух ремней (приводного и

вариаторного). Ведущий блок состоит из шкива неподвижного со ступицей, диска подвижного со ступицей, гидроцилиндра специального, двух шарикоподшипников с конусами и штуцера. Ведомый блок – их диска неподвижного со ступицей, диска подвижного с двумя полиамидными кольцами, пружины направляющей и крышки-кожуха пружины. На клиноременном контуре передачи мощности от дизеля к ведущему блоку вариатора установлен подпружиненный натяжной шкив который служит для постоянного натяжения приводного ремня, независимо от его вытяжки. Включает шкив, установленный через подшипники на оси рычага, кронштейн крепления к боковине молотилки и пружину с регулируемым винтом. Копнитель комбайна навесной, гидрофицированный с механическим заполнением камеры и подпрессовкой соломы. Высокую производительность обеспечивает наклонная камера, транспортер которой минимизирует потери убранных зерна. Измельчитель соломы обеспечивает чистоту намолоченного зерна. Стоит отметить, что в соломотрясе имеется система, которая возвращает недомолоченную массу в повторную обработку. Машина отличается от предшественниц большей маневренностью и легкостью в управлении. Этому способствует не только мощный двигатель, но и гидравлический усилитель руля. Такая мобильность позволяет использовать комбайн даже в самых экстремальных условиях.

Двигатель установлен на крышке молотилки за бункером параллельно оси ведущих колес и закреплен на подмоторной раме на амортизаторах. Комбайн оборудован кабиной с центробежной очисткой нагнетаемого в кабину воздуха. В кабине предусмотрены отопитель, бачок для питьевой воды и аптечка первой помощи; в кабине также сосредоточены все основные органы управления комбайном. Имеется электронный указатель потерь зерна, частоты вращения барабана и скорости комбайна, шкалы величины зазора между барабаном и декой, рычаг отключения привода жатки.

Комбайн оборудован гидрообъемным рулевым управлением. Система электрооборудования однопроводная, постоянного тока напряжением 12 В. Генератор переменного тока со встроенными выпрямителями.

Гидравлическая система, состоящая из двух независимых систем (основной и рулевого управления), предназначена для подъема и опускания хедера и мотовила, очистки воздухозаборника, улучшения выгрузки зерна из бункера при помощи гидровибратора, изменения скорости движения комбайна, частоты вращения мотовила, закрывания клапана копнителя и облегчения поворота управляемых колес. Колеса комбайна разного диаметра. За поворот и управление отвечают маленькие задние колеса. Передние колеса большого радиуса являются неуправляемыми.

### Технические характеристики комбайна

Габариты длина/ширина/высота, мм	7607/3930/4100
Вес комбайна, кг	4700
Производительность по зерну за 1 ч основного времени, т/ч	7,2
Ширина захвата жаток, м	4,1; 5,0
Ширина захвата подборщика, м	2,75
Ширина молотилки, мм	1200
Диаметр молотильного барабана, мм	600
Длина клавиши соломотряса, м	3,62
Площадь соломотряса, м <sup>2</sup>	4,3
Площадь решет очистки, м <sup>2</sup>	2,4
Вместимость бункера для зерна, м <sup>3</sup>	3,0
Количество рабочих ножей, шт.	64
Наклонная камера, тип	транспортёрная лента
Двигатель	дизельный
Мощность двигателя, кВт(л.с.)	103(140)
Скорость движения, км/ч: 1. рабочая	0...10
2. транспортная	до 20
Емкость топливного бака, л	300

### 3.3. Конструирование.

Конструирование – разработка графической модели технического устройства, по которой возможна материализация создаваемого устройства путем изготовления его в производственных условиях.

Слово «конструирование» происходит от латинского слова «construire» - строить, создавать, сооружать. Оно обозначает процесс создания нового устройства в виде материального предмета, пригодного для практического использования. Конструирование технического устройства проходит несколько стадий:

- Разработка более детального технического задания.
- Разработка эскизного проекта.
- Разработка технического проекта.
- Разработка рабочего проекта.

Перечисленные стадии оформляются в виде технических документов, совокупность которых составляет комплект **конструкторской документации** (КД), которая включает в себя текстовые документы и чертежи.



### 3.4. Комбайн-прототип модели.

Для знакомства обучающихся с комбайном – прототипом будущей модели предоставим им его наглядное изображение.



Комбайн СК – 5М «Нива» выпускается с 1970 года на заводе «Ростсельмаш». Он представляет собой глубокую модернизацию более старой модели СК – 4 «Колос», которая работала на полях с 1960 года.

Самоходный, колесный, однобарабанный, предназначен для уборки зерновых колосовых культур прямым и раздельным комбайнированием. С дополнительными приспособлениями комбайном можно убирать зернобобовые, крупяные культуры, кукурузу на зерно и силос, подсолнечник, сою. В зависимости от зоны применения, условий эксплуатации или

принятой технологии уборки комбайн оборудуется хедером с захватом 4,1; 5 и 6 метров, подборщиком навесным барабанным или полотенно-транспортным платформой-подборщиком для уборки зерновых культур из валков, копнителем для сбора соломы, капотом соломотряса, для укладки соломы и половы в валок, универсальным приспособлением для уборки незерновой части урожая или валкообразователем-измельчителем-разбрасывателем. Для транспортировки жаток на значительное расстояние комплектуется тележкой.

Принцип работы зернового комбайна прост. Основным рабочим инструментом является жатка. Она расположена впереди машины, через жатку скошенные колосья попадают в молотильный узел. Зерно очищается от грязи и отходов при помощи воздуха и решеток. Кабина оператора расположена слева от молотилки. По анализу экспертов - это существенный недостаток конструкции. Оператор не может полностью контролировать шнек жатки.

СК-5 «Нива» представлена следующими модификациями:

1. СК-5А имеет двигатель мощностью 120 лошадиных сил.
2. СК-5АМ оснащён мотором в 140 лошадиных сил, отличается левым положением трансмиссионной коробки.
3. СК-5М-1 оборудован гидростатической трансмиссией.

В настоящее время выпускаются комбайны «Нива» нового образца на гусеничном ходу. Это позволяет использовать технику на труднопроходимых грунтах и заболоченной почве.

Не смотря на то, что комбайн устарел, тысячи этих машин продолжают трудиться на полях страны. Производство комбайна продолжается и в наше время под маркой СК-5М «Нива-Эффект», а популярность его по-прежнему очень высока.

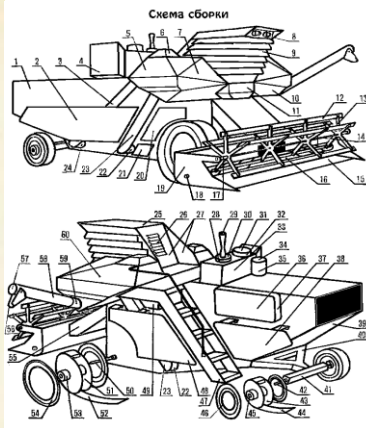
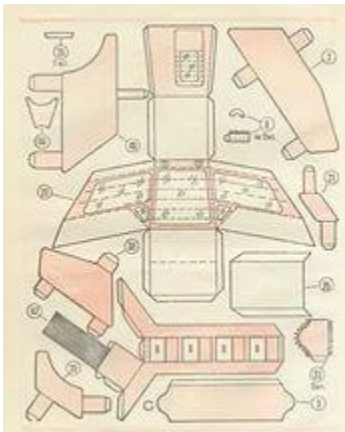
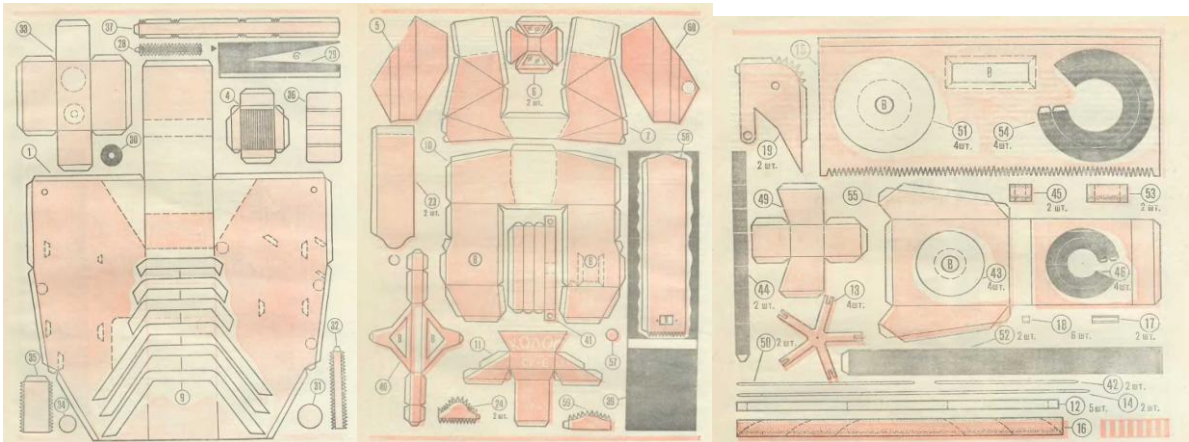
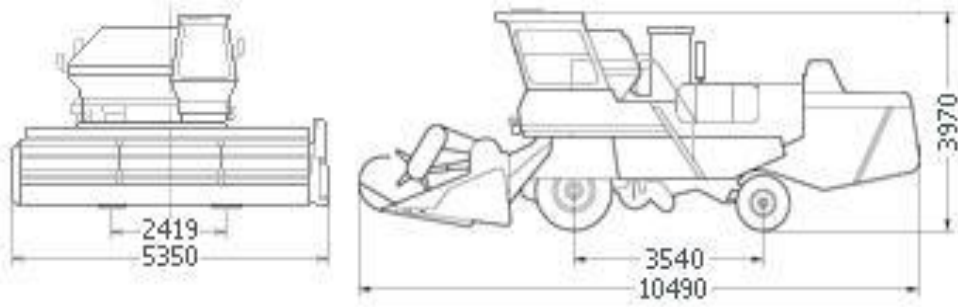
## **4. Практическая работа.**

### **4.1. Проектировка конструкции модели.**

После долгих споров мы решили создать макет комбайна СК-5М «Нива». Этот комбайн хорошо известен каждому и достаточно прост в исполнении. Наша модель состоит из следующих элементов: несущего корпуса, корпуса жатки, кабины, бункера, двигателя.

Для облегчения задачи за основу были взяты готовые развертки комбайна "Колос" с доработками некоторых деталей. Несущей основой модели является ее корпус к которому крепятся все основные элементы.

# Чертеж изделия



## 4.2. Изготовление модели комбайна.

В качестве материала для работы нами был выбран полистирольный пластик (точнее отходы). Воспользовавшись копировальной бумагой, переводим контуры отдельных деталей на куски пластика и аккуратно при помощи канцелярского ножа вырезаем их по разметке. Края обрабатываем мелкой наждачной бумагой. Склеиваем детали при помощи цианокрилата (мы воспользовались секундным клеем "Монолит" на основе цианокрилата). Даем подсохнуть. Оси колес ставим строго параллельно друг другу и перпендикулярно продольной оси корпуса. При этом условии модель будет стоять и двигаться прямо никуда не сворачивая. Диаметр передних колес 40 мм, задних - 20. Но можно использовать колеса немного большего или меньшего диаметра от игрушек. На корпус приклеиваем кабину, бункер, двигатель, шнек, жатку и двигатель. Двигатель был собран из деталей Lego. Мотовило насажено на стержень от шариковой ручки, шнек жатки сделан из обычного карандаша, закрепленного на корпусе при помощи двух винтов.

Следующий этап - окраска модели. Для окрашивания мы выбрали красную краску, так как она соответствует цвету прототипа. "Остекление" кабины сделано из кусочков самоклейки.

Модель готова. Можно ей играть, участвовать в конкурсах или выставках.

## 5. Заключение.

Построив такую модель юный создатель не только приобщается к моделизму, но и становится конструктором, сделавшим первый шаг на этом поприще. Возможно, в дальнейшем, данная модель будет сделана большего масштаба с соответствующей детализировкой.



## 6. Список литературы.

1. Александров Л.В. Моделирование - этап создания эффективных технических решений:  
Учеб. пособие/Л.В. Александров, Н.П. Шепелев. - М.: НПО «Поиск», 1991.
2. Голубев Ю. Юному автомоделисту / Ю. Голубев, Н. Камышев. - М.: Просвещение, 1979.
3. Горский В.А. Техническое творчество юных конструкторов. - М., 1980.
4. Драгунов Г.Б. Автомодельный кружок. - М., ДОСААФ, 1988
5. Карачев А.А. Основы технического моделирования и конструирования.  
Учебное пособие / А.А. Карачев, Е.М. Мазейкин, В.Е. Шмелев. - Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та, 2002.
6. Либерман Л.М. Автомобили на столе. - М., Детская литература, 1964
7. Осепчугов В.В., Автомобиль. Анализ конструкций, элементы расчёта.  
Москва Изд-во «Машиностроение», 1989.
8. приложение к журналу "Юный техник" 1986г.
9. Журнал «Моделист – конструктор». - 1981 – 2005гг.