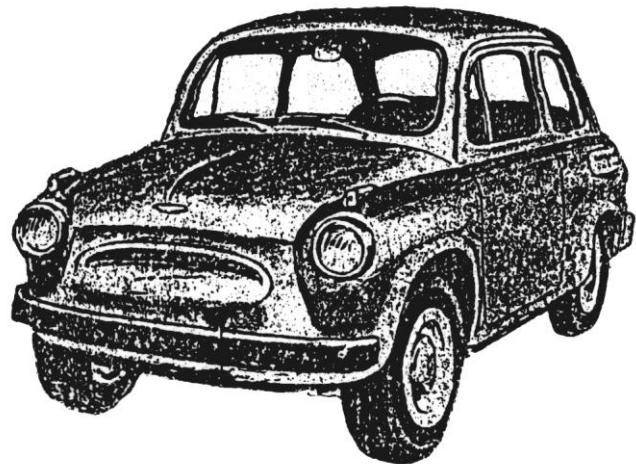


УПРАВЛІНЯ ОСВІТИ І НАУКИ ОБЛАСНОЇ  
ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ  
КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД «ЗАПОРІЗЬКИЙ ОБЛАСНИЙ  
ЦЕНТР НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ  
«ГРАНЬ» ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ

**МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА**  
**Найпростіші кордові моделі**



**Керівник автомодельного  
гуртка: Левіт Л. В.**

**м. Запоріжжя  
2008**

## **Від автора**

Методична розробка «Найпростіші кордові моделі» містить опис найпростіших автомоделей, основних прийомів роботи з використанням матеріалів доступних моделістам. Для учнів, що роблять перші кроки, на шляху до технічної творчості в автомодельному спорті. Розробка може служити методичним посібником для керівників гуртків.

Створена в Центрі «Грані» контурна модель ЗАЗ 965 з електродвигуном на Кубок України в місті Алчевські зайняла призове місце.

Рекомендовано науково-методичною радою Центра «Грані» (протокол №3 від 24.12.2008 р.) для подальшого використання даної розробки.

## **Рецензія**

### **на методичну розробку «Найпростіші кордові моделі»**

Автор: Левіт Леонід Вульфович; комунальний заклад «Запорізький обласний Центр науково-технічної творчості учнівської молоді «Грані» Запорізької обласної ради.

Керівник гуртка: автомоделювання.

Методична розробка адресована керівникам гуртків для навчання юних моделістів творчої праці.

Короткий зміст методичної розробки.

Походження колеса, огляд автомобілів 20-30 років, виконання контурних моделей з електричним приводом, технічна характеристика автомобіля ЗАЗ-965А та ЗАЗ-965АБ, креслення моделі, їх види, вимоги до найпростіших моделей, використана література.

Усі питання, що висловлені у роботі – актуальні й відповідають програмним вимогам.

Новизна рішень та підходів, що пропонується в порівнянні з існуючими, це використання електродвигунів для контурних моделей.

Матеріали подані графічно та в ілюстраціях.

Рецензент

Начальник матеріального  
забезпечення Запорізького  
обласного ТСОУ

В.С. Лавренюк

## Література

1. Автомодельний спорт. Правила змагань. Видавництво ДОСААФ СРСР, Москва, 2.
2. Драгунів Г.Б. Автомодельний кружок. Видавництво ДОСААФ СРСР, Москва, 1988.
3. Долматовский Ю.А. Автомобіль за сто років. Видавництво «Знання», Москва, 1986.
4. Ісаєв А.С. Від самошвидкої коляски до ЗІЛ-111. Видання «Московський робітник». 1961.
5. Казанський А., Псахис З.. Як зробити просту модель автомобіля. Видавництво ДСААФ. 1956.
6. Збірник «Умілі руки». Видавництво «Молода гвардія», 1954.
7. Стеблев Н. У допомогу юному автоспортсмену. Трудові резерви. Видавництво. 1956.
8. Шейнин С. А., Кауфман А. М. Автомобіль «Запорожець» моделей ЗАЗ-965А, ЗАЗ-965АБ. Посібник з експлуатації. Видавництво «Промінь», 1968 .

## Передмова

В 1986 році у всіх країнах світу відзначали столітній ювілей значного науково-технічного досягнення - винахід автомобіля.

Поява автомобіля була підготовлена всім прогресом техніки, соціальним та економічним розвитком людського суспільства, ростом потреби в засобах транспорту.

Назва автомобіль відбулася із грецького «аутос» - сам і латинського «рухливий». У європейських мовах склався прикметник «саморушний», буквально автомобільний з історії тисячі років тому.



Рис.1. Колеса тисячі років потому.

Можливо, що конструкцію колеса підказав людям клубок, що покотився, вовни або веретена, поверх усієї колоди - котки, за допомогою яких пересували кам'яні блоки пірамід та інші важкі вантажі.

Колеса виготовляли з особливою старанністю адже вони повинні витримувати удари нерівних доріг. Спіці замикали обідом, надягали на нього розігрітий у горні залізний обруч - шину. Остигаючи, шина стягала колесо.

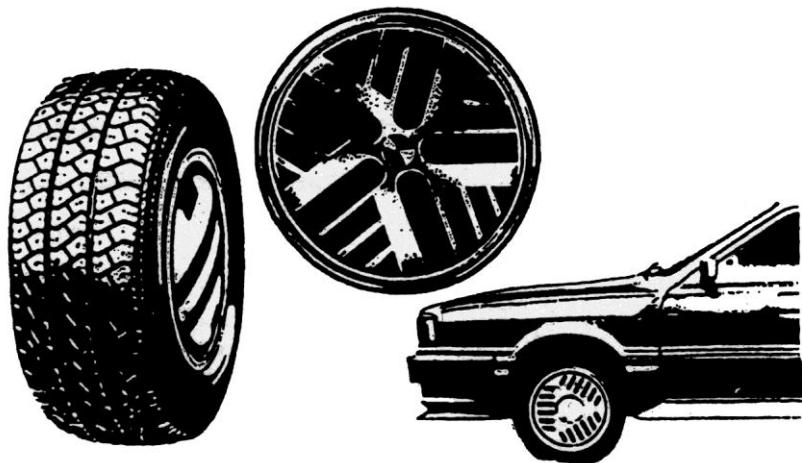


Рис. 2. Колеса сьогодні.

На малюнку ви бачите сучасні диски. На ребрі жорсткості колеса є гумова покришка, гумовий протектор який має гарну контактну пляму з дорогою, а також передає амортизацію кузова автомобіля від нерівностей дороги.

-4-

Кордова планка шириною не менш 10-15 мм, довжиною 130-140 мм від осі моделі, зупинне пристосування, мати якісне фарбування, без патьоків.

**АЕР0** - модель із повітряним гвинтом, електродвигун до 18 вольтів, капот повинен бути закритий, модель повинна мати колеса, обгумовані, мати кордову планку шириною 10-15 мм, довжиною від осі моделі 130-140 мм, колеса можуть бути у основі паралельними, ромбічними або типу трикутника. Це творчий пошук моделіста. Повітряний гвинт може бути тягнучий або що штовхає, металевий гвинт заборонений. Мати якісне фарбування, без патьоків. Мати ініціали спортсмена й символіку держави.

**АЛ-5** - це модель копія вітчизняного виробництва ГАЗ -АА, ЗІС - 5, ГАЗ – 57. Військова техніка, учасниця другої світової війни 1941-1945 років. Модель повинна бути виконана з дерева (кабіна, кузов, рама, капот) за винятком електродвигуна, переднього й заднього мостів, кордової планки 10-15 мм, довжиною 130-140 мм від осі моделі, колеса в зборі, салон повинен мати сидіння, кермове колесо, щиток приладів, фарбування повинно відповідати прототипу. Кузов (хакі), диски чорні. Мати зупинне пристосування. Мати фари, елементи радіатора, бампера, імітацію склоочисників.

## ВИМОГИ ДО НАЙПРОСТИЩИХ МОДЕЛЕЙ АВТОМОБІЛІВ ЕЛ-0, ЕЛ-2, ЕЛ-3, АЕРО, АЛ-5.

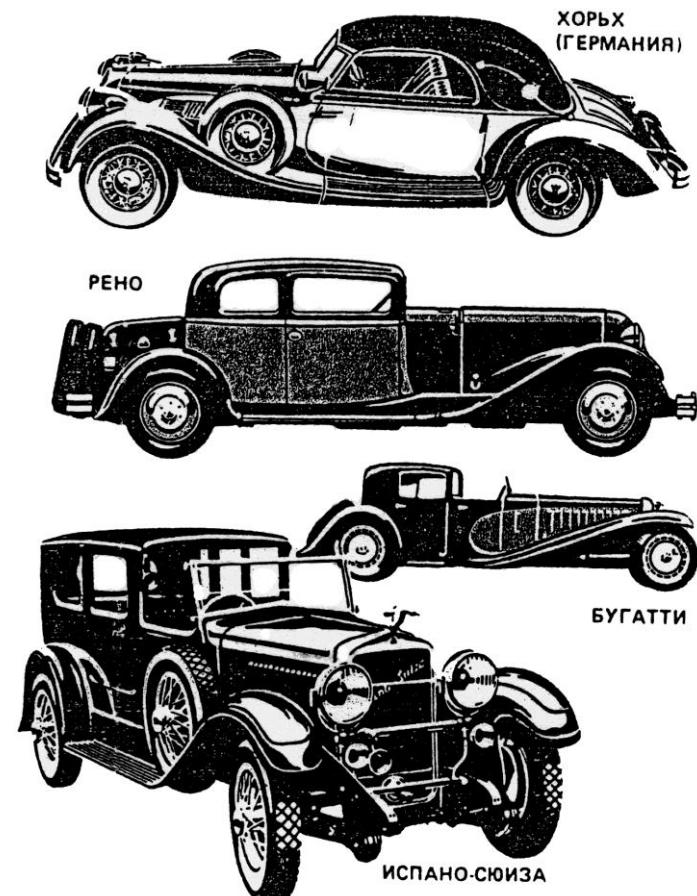
**ЕЛ-0** – це кордова модель із електродвигуном до 18 вольтів, повинна мати охайній вигляд, якісне фарбування, кордову планку розміром шириною 10 мм, довжиною 130-140 мм від центра моделі з контактним пристроєм, мати зупинне пристосування й частково елементи салону.

**ЕЛ-2** – «Іграшка» – це кордова модель-копія автомобіля, допускається використовувати кузов від моделі «іграшка», що не перевищує довжини 300 мм, рама не повинна виступати за бокові вітари кузова, також повинен бути встановлений електродвигун, по розташуванню прототипу, колеса не повинні виступати за габарити кузова, на кузові повинно бути вставлено скло, фарбування без патьоків, якісне, дверні капоти не повинні відкриватися, мати кордову планку шириною 10-15 мм, довжиною від осі моделі 130-140 мм, колеса повинні мати подібний вигляд прототипу, обгумовані. У наявності має бути зупинне пристосування, ширина моделі не обмежена, довжина не більше 300 мм.

**ЕЛ-3** – це модель із електродвигуном, спортивного типу «Естонія», «Макларен», «Латвія», «Ленінград-2». Заднє розташування двигуна. Має передню й задню підвіску, повинно бути скло, також має бути голова гонщика, сектор кермового колеса, колеса обгумовані, диски подібні до прототипу.

## Огляд автомобілів 20-30 років

От вони «Дійсні класики» - виготовлені штучно. Великі машини 20-30 років. У конструкції її архітектурі багато оригінального, придатного до створення автомобілів масового виробництва. Разом з тим вони сприяли росту розмірів і маси інших автомобілів у плині декількох десятиліть.



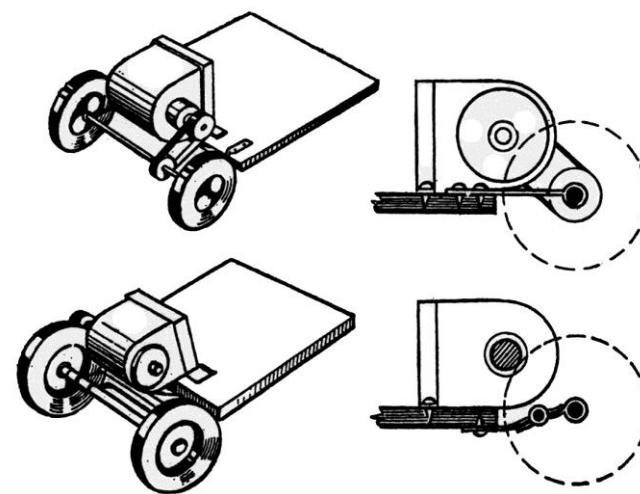
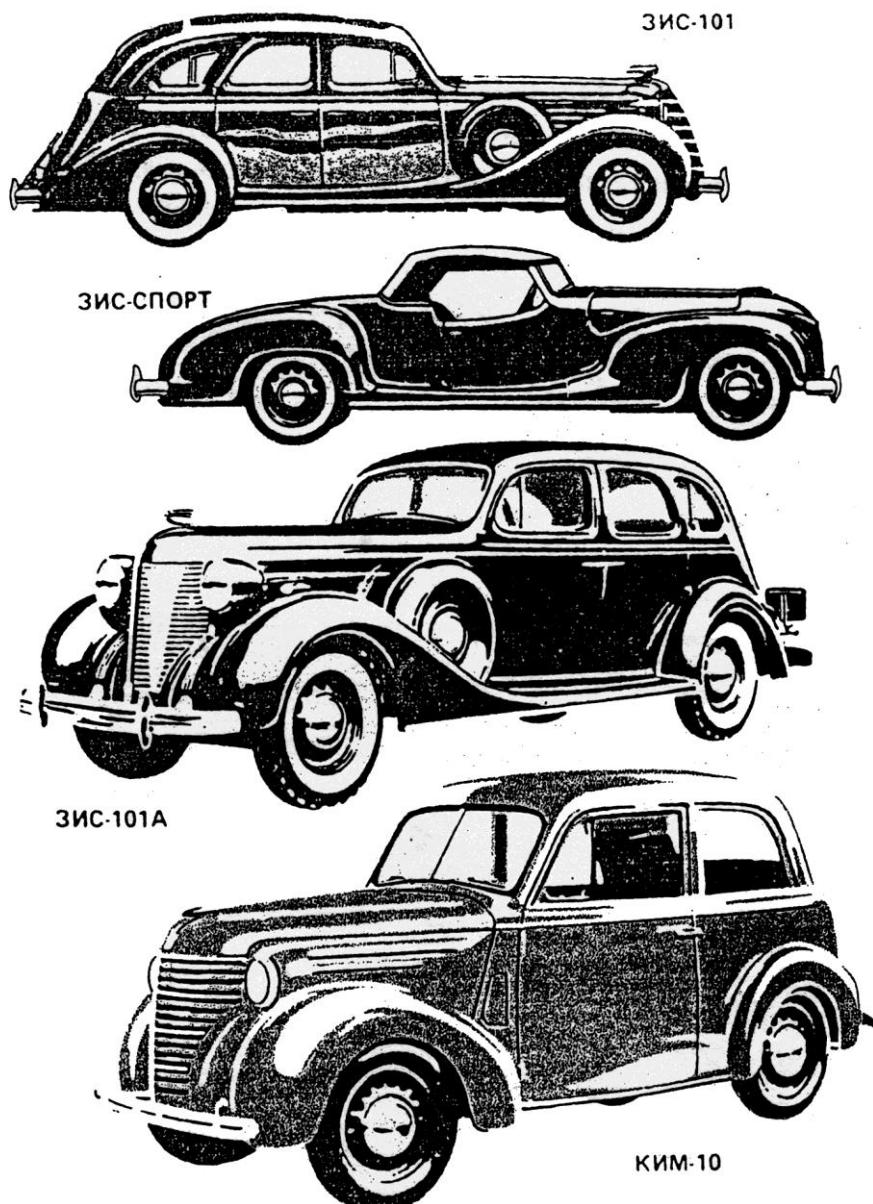


Рис.10. Способи найпростіших передач на ось та колесо.

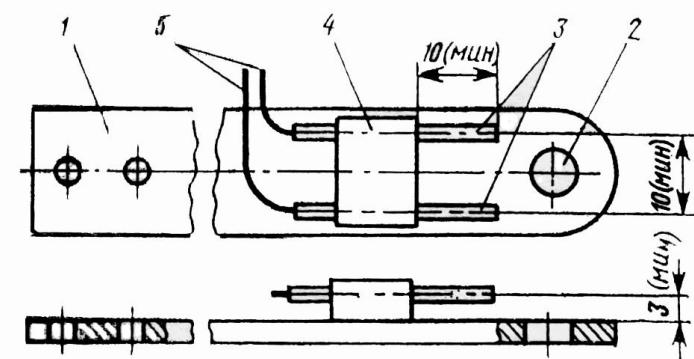


Рис. 11. Конструкція кордової планки з контактами моделей класів ЕЛ-2 та ЕЛ-3:

1 – кордова планка; 2 – отвори для кріплення ниті; 3 – контакти для підключення зовнішнього живлення; 4 – пластмасовий ізолятор; 5 – проводка до електродвигуна.

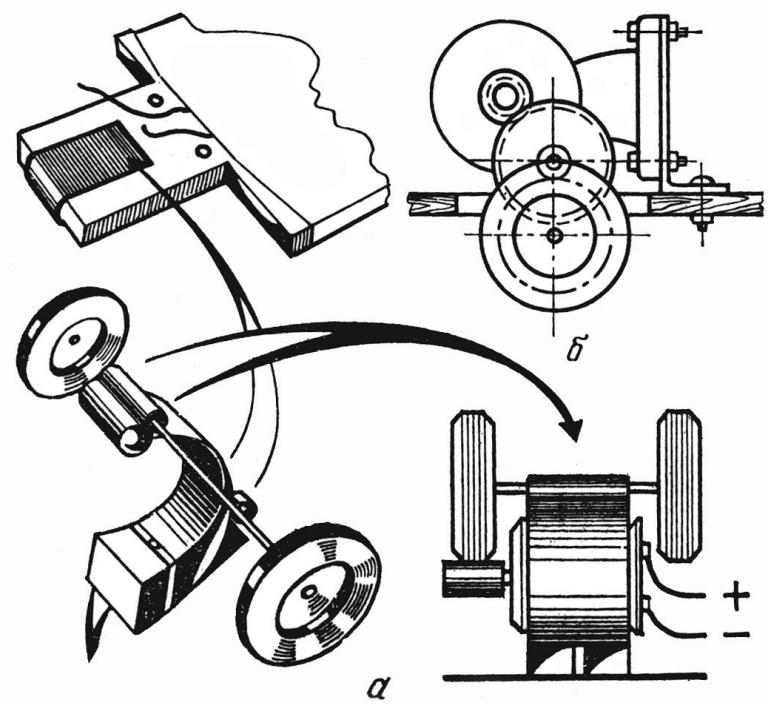
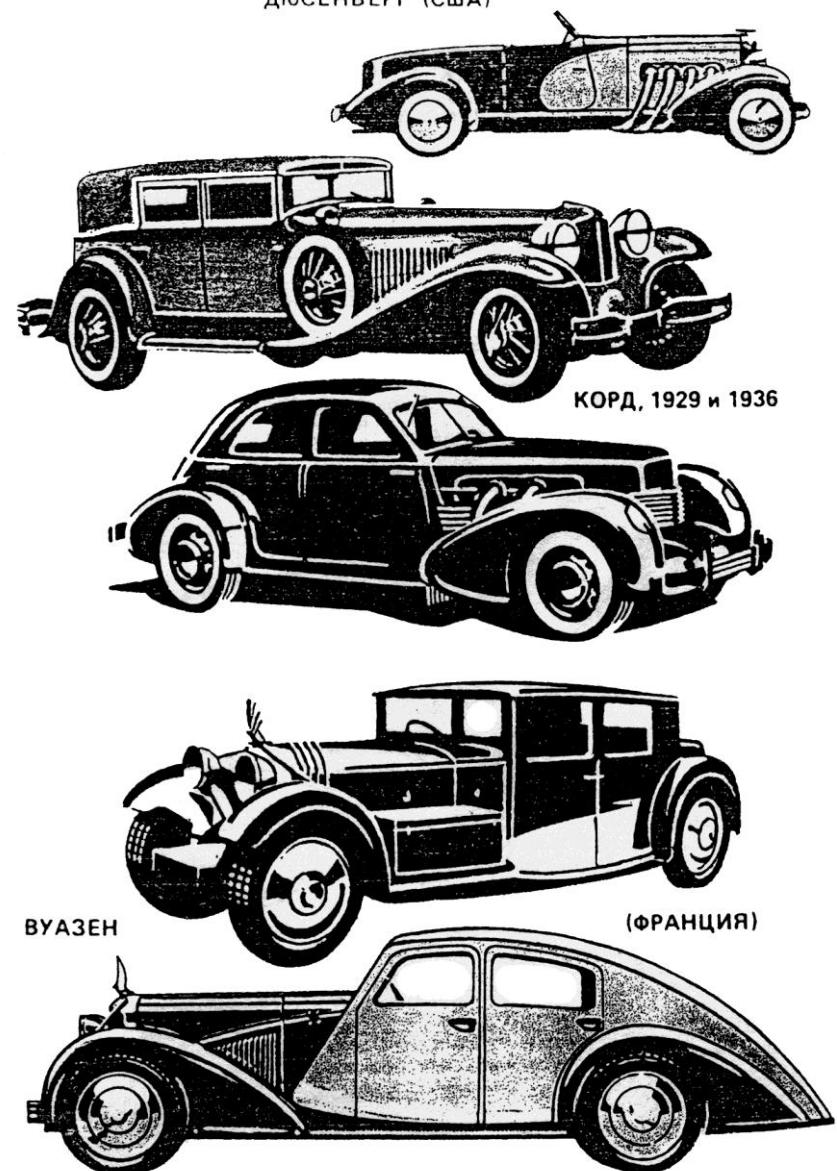


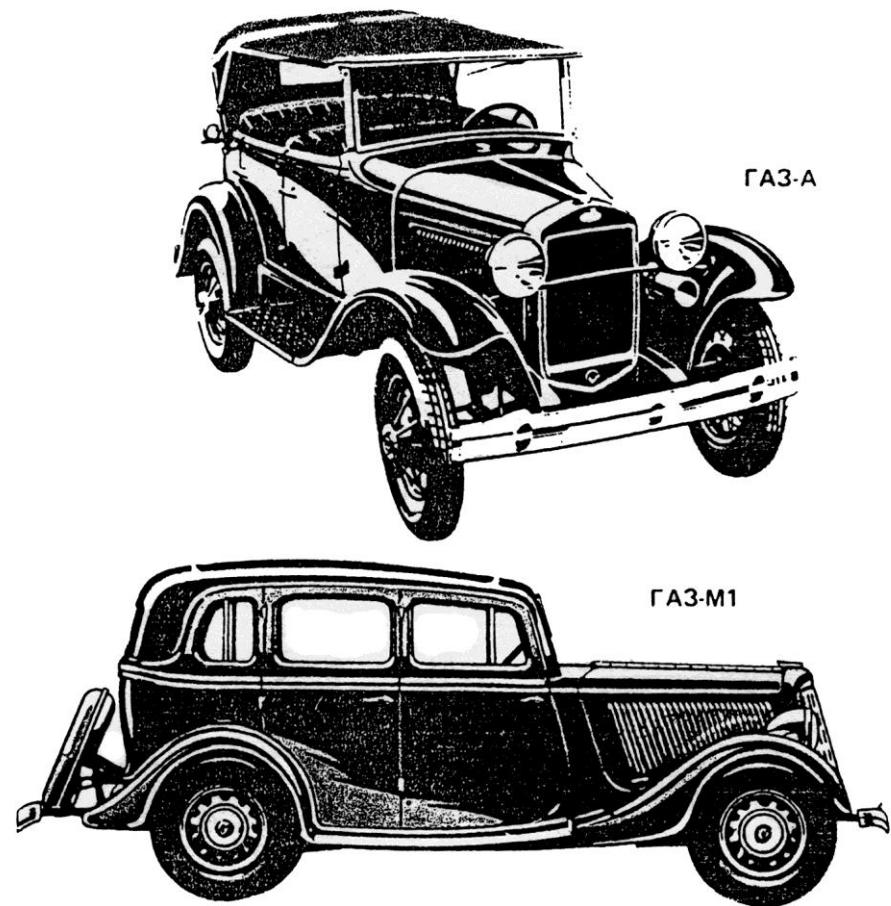
Рис. Кріплення двигуна на моделі:  
*а* – за допомогою кронштейну; *б* – за допомогою кутка.

Двигун закріплюють на шасі металевим хомутом або за допомогою спеціального кронштейну. Якщо двигун має основу й кріпильні лапки, його можна змінити на гвинтах за допомогою металевого куточка. Можна також мотор закріпити за передню стінку.

ДЮСЕНБЕРГ (США)



Автомобілі радянського виробництва 30-х років. Зразки цих машин є в політехнічному музеї в Москві й у заводських музеях, а деякі й в експлуатації.



При цьому варто взяти до уваги зовнішній діаметр шестірень, що при збільшенні при більшому числі зубів, що не дозволить діаметр колеса моделі, потрібно намагатися створювати редуктора, які дозволили б електродвигуну віддавати всю свою потужність.

Передатне відношення можна розрахувати по формулі:

$$\frac{E_B}{E_M} = \text{передаточне відношення}$$

де  $E_B$  - число зубів великої шестірні або шестірня, яка на осі колеса;

$E_M$  - число зубів малої шестірні, яка знаходитьться на електродвигуні.

Передача обертання вала електродвигуна як правило знаходитьться на задній осі моделі.

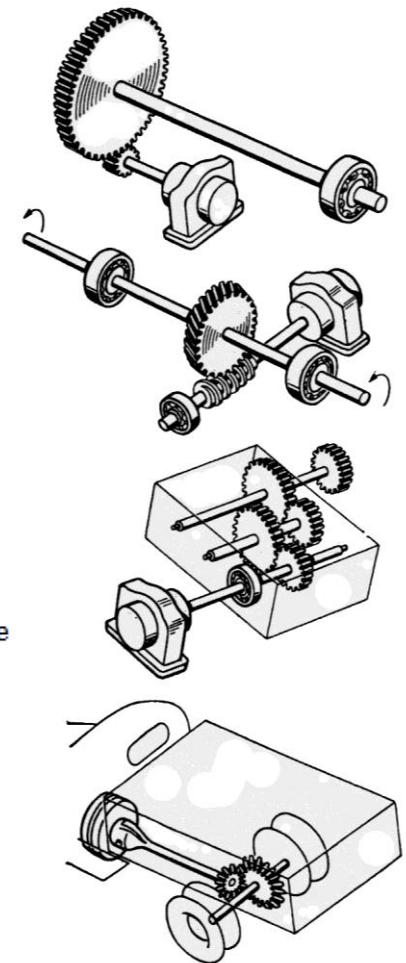


Рис.8. Редуктори та передачі обертуту валу електродвигуна.

де  $E_B$  - число зубів на великій шестірні , що на осі

$E_m$  - число зубів на малої шестірні, що закріплюється на двигун.

Редуктор та передача можуть бути ремінними, ремінно-коловими, перехресними, одноступінчатими, двоступінчатими, зубчатими, черв'ячними, циліндричними з косим зубом.

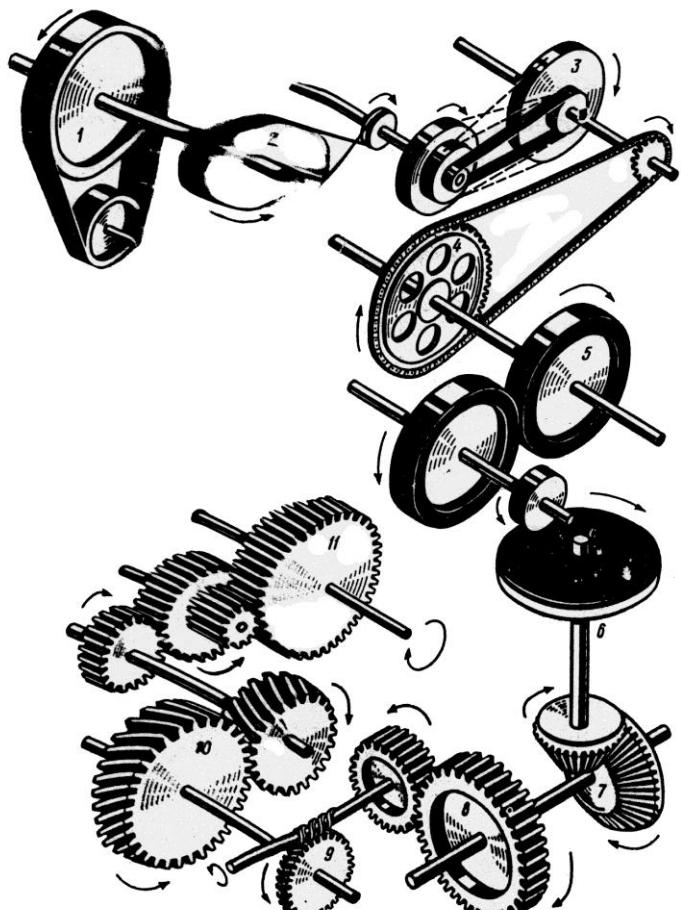


Рис.7. Зразкові редуктора.

## Контурні моделі з електричним приводом

Для будівлі контурної моделі автомобіля потрібно наступні матеріали: фанера 3-4 мм; картон; дощечки товщиною 6-8 мм; жерсть (можна від консервних банок), сталь листова 0,8-1 мм); сталевий дріт діаметром 1-2,5 мм (можна використати старі поламані парасольки або велосипедні спиці); клей ПВА, а також дрібні цвяхи, цвяхи на осі 4 - 5 мм довжиною до 80 мм, емалеві фарби, олійні фарби.

Насамперед потрібно вичертити модель яку ви бажаєте побудувати. Всі деталі моделі в натуральну величину, можна на міліметровому папері або просто ескізи.

Ми вибрали модель ЗАЗ – 965, що випускає завод «Комунар» міста Запоріжжя. На початку звертаємося до технічних даних цієї моделі, а точніше до технічних характеристик автомобіля. Для проектування контурної моделі автомобіля необхідно мати дані автомобіля – це база автомобіля, передня й задня підвіски, колія передніх і задніх коліс, висота автомобіля від нульової лінії (сітки). Починаємо будувати майбутню модель, при цьому враховуємо фактор колеса. Бажано визначити масштаб моделі й вагу. Контури накреслити на міліметровому папері по сітці, як показано на малюнку.

Беремо креслення й наносимо його на фанеру. Малюнок кузова автомобілю по довжині повинен бути розміщений уздовж волокон верхнього шару фанери. Всі лінії креслення акуратно обводяться олівцем за допомогою лекал, прямі лінії потрібно проводити користуючись лінійкою, кола - циркулем. Випилюємо всі деталі, зображені на кресленні, лобзиком, а потім надають їм обтічну форму, закругливши край напилком та зачистити склом або наждаковим папером.

#### Технічна характеристика автомобілів ЗАЗ-965А та ЗАЗ-965АБ

Вага автомобілю (без корисного навантаження, олії, бензину, запасного колеса, комплекту інструментів, деталей та вузлів системи опалення кузова)	610 кг (+18 кг)
Вага знарядженого автомобілю:	
- без навантаження	665 кг
- з повним навантаженням	965 кг
Розподіл ваги знарядженого автомобілю з повним навантаженням по осям:	
- на передню ось	42%
- на задню ось	58%
Габаритні розміри (номінальні):	
- довжина	3330 мм
- ширина	1395 мм
- висота (без навантаження)	1450 мм
База (відстань між осями)	2023 мм
Колія передніх коліс (по ґрунту)	1150 мм
Колія задніх коліс (при повному статичному навантаженні)	1160 мм

Рис.3. Креслення контурної моделі ЗАЗ 965 (М 1:1). →  
-10-

Передня підвіска виготовляється дуже просто. Береться смужка металу приблизно шириною до 14 мм, свердлиться по кінцях отвору до 4 мм, а потім загинається 15 мм по краю. Вона служить як підшипник. Можна звичайно ускладнювати, для більш кращого обертання осі. На передній підвісці встановити підшипники розміром 3 x 7, 3 x 10, але таке рішення залежить від можливості моделіста.

Раніше вже говорилося про те, що при користуванні електродвигуні розвивають великі оберти, але володіють дуже не великою потужністю, тому її крутний момент на валу виконавчий орган (колеса, гвинт) виявляється незначним. Як створити великий крутний момент? Вибуває редуктор. Це механізм являє собою циліндричну, конічну або черв'ячу передачу, укладену в корпус. А іноді сполучення різних видів передач. Який редуктор поставити на модель? Необхідність передачі обертового руху вала двигуна на вісь або безпосередньо на колеса моделей змушує підбирати самі зручні способи використання ременів, ланцюга, фрикційних, конічних і циліндричних шестіренъ, черв'яка, шестіренъ із косим зубом й інші.

Зубчаста передача в більшості моделей виявляється найбільш прийнятою. Зубчасті колеса підбирають у наборі або витягають із непридатних пристрій. Підбирають по моделі. Можна підрахувати по формулі:

$$\frac{E_B}{E_M} = \text{передаточне відношення}$$

Для додання моделі більш об'ємної форми верхню її частину, тобто кузов склеюють із кількою однакових деталей, накладених одна на одну. Після кузов приkleюють до рами. Шипи кузова повинні щільно входити в гнізда, вирізані на рамі.

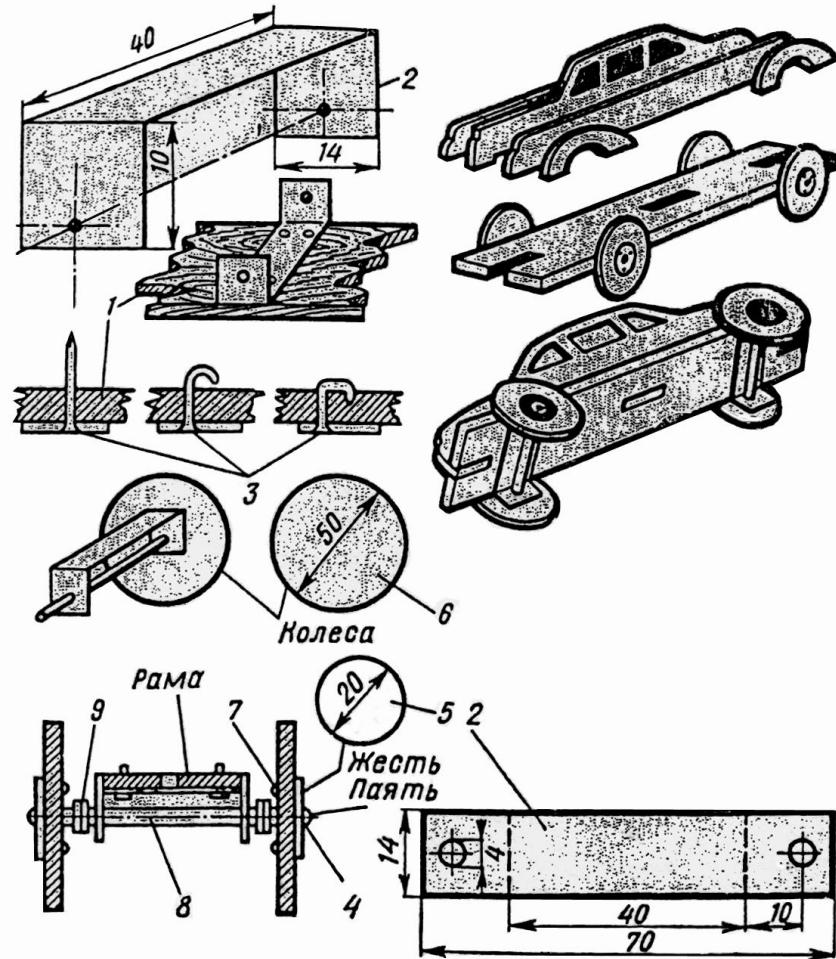
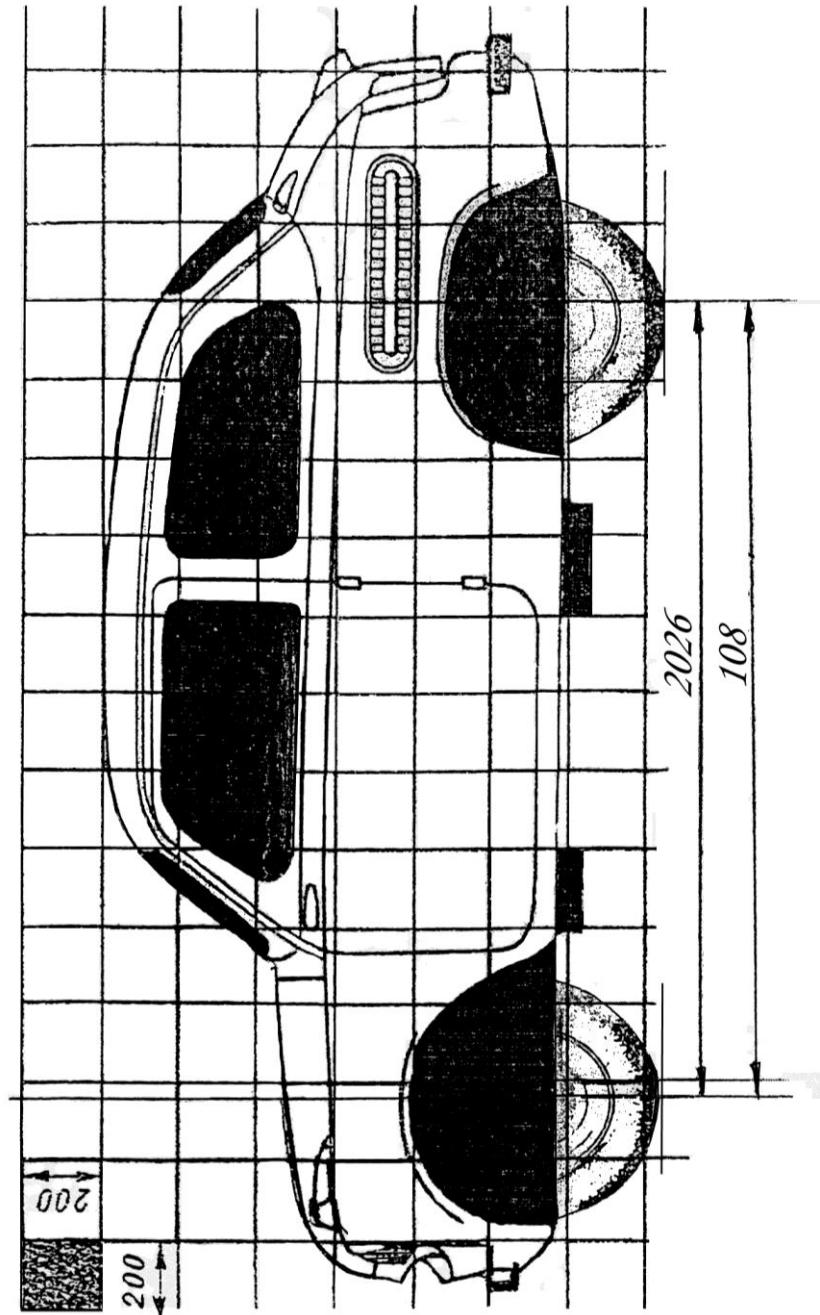
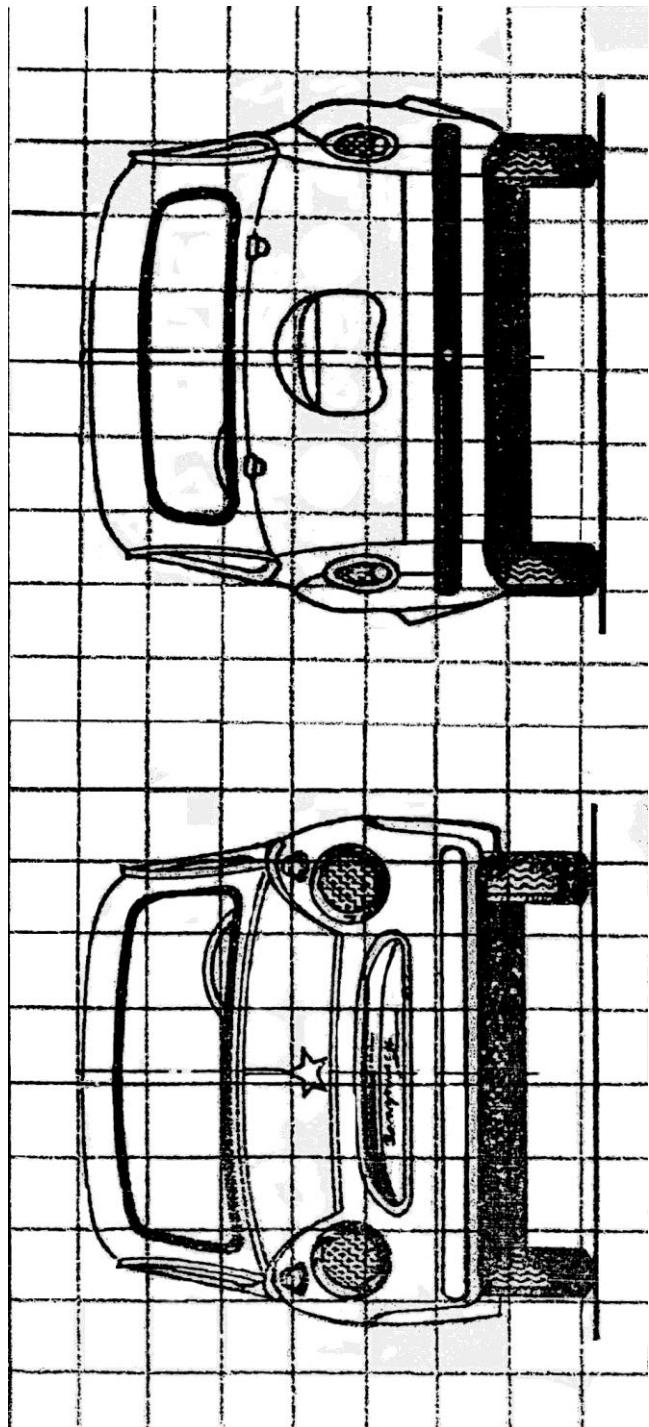


Рис.6. Ходова частина контурної моделі.





← Рис. 4. Креслення моделі ЗА3-965А  
(вид спереду та ззаду).

Колеса потрібно випилювати більш ретельно, щоб не було великих биттів. Добре зробити для вирізання коліс просте пристосування – колоріз (рис.5). На шматочок фанери 1 накладаємо планочку 2 і з більш товстої фанери (8-10 мм) у середину планочки вбиваємо цвях 3 від нього на відстані рівній половині діаметра. У середину планочки вставляють вісь обертання. Від осі обертання на відстань радіуса в планці роблять надріз куди вставляють кінчик гострого ножа 4 (скальпеля). Обертаючи колоріз і натискаючи на ножик надрізають фанеру по всьому периметру кола. Потім, перевернувши фанеру, тим же колорізом остаточно вирізуємо колеса.

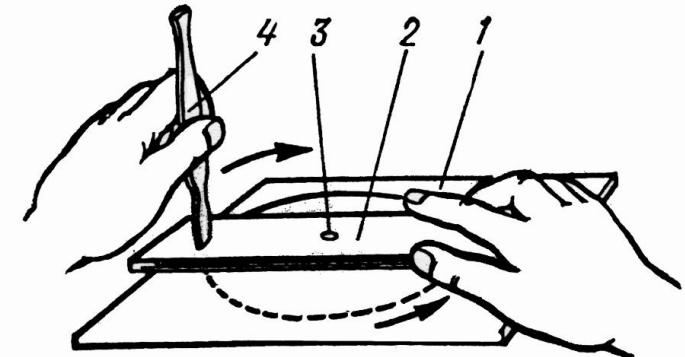


Рис. 5. Колоріз