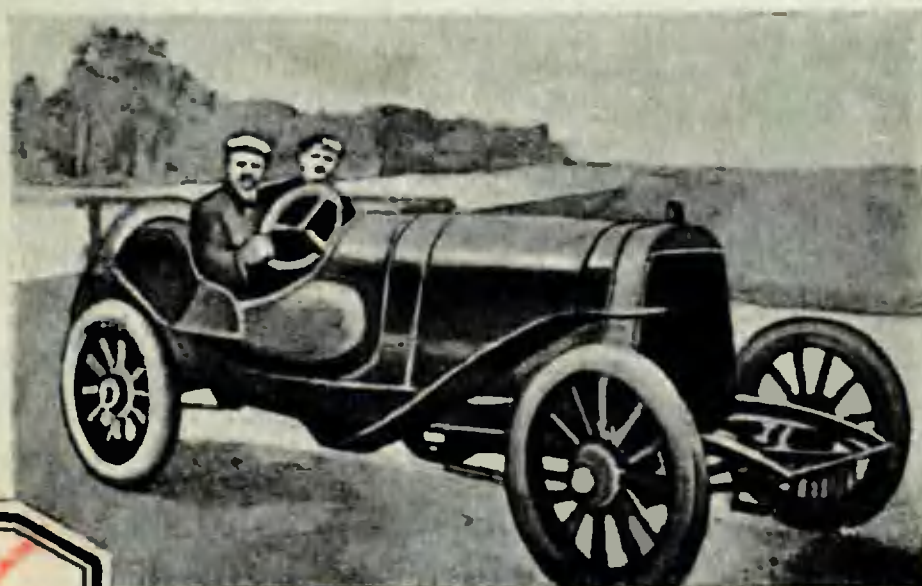


В ПОМОЩЬ ШКОЛЬНИКУ

СЕРИЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ № 4

А. В. НАЗАРОВ

КАК ДЕТИ НАУЧИЛИСЬ УПРАВЛЯТЬ АВТОМОБИЛЕМ



629 II
Н. 192 А. К

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО-1927

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО РСФСР

МОСКВА — ЛЕНИНГРАД

БИБЛИОТЕКА „В ПОМОЩЬ ШКОЛЬНИКУ“

СЕРИЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ.

Симанов, Ю. — Весы. (Печатается.)

Фридман, В. Г. — Электрический трамвай. Стр. 152. Ц. 70 к.

Фридман, В. Г. — Электрическое освещение. Стр. 120. Ц. 55 к.

Шулейкин, В. В., проф. — Физика обыденной жизни. Под ред.
А. Бачинского. Стр. 114. Ц. 45 к.

СЕРИЯ ЛИТЕРАТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННАЯ.

Владимирский, Вл. — Колька - сподручник. Рассказ. Стр. 16.
Ц. 10 к.

Владимирский, Вл. — Шахта Изумруд. Рассказ. Стр. 82. Ц. 50 к.

Григорьев, С. — Паровоз Эт 5324. Рассказ. Стр. 55. Ц. 25 к.

Кравченко, А. — Как Саша стал красноармейцем. Рассказ.
Стр. 80. Ц. 35 к.

Рязанцев, Вс. — Демка Лобан. Повесть. Стр. 96. Ц. 40 к.

Колесникова, О. А. — Методические указания к литературно-художественной серии библиотечки „В помощь школьнику“. Стр. 16. Ц. 10 к.

СЕРИЯ БИОГРАФИЧЕСКАЯ.

Друнин, В. П. — Тарас Шевченко. Стр. 63. Ц. 25 к.

(Другие выпуски готовятся к печати.)

БИБЛИОТЕКА „В ПОМОЩЬ ШКОЛЬНИКУ“
СЕРИЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ № 4

А. В. НАЗАРОВ

Н-192

КАК ДЕТИ НАУЧИЛИСЬ УПРАВЛЯТЬ АВТОМОБИЛЕМ

*Научно - Педагогической Секцией
Государственного Ученого Совета
допущено для школ I ступени*



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1927 ЛЕНИНГРАД

КАТАЛОГ

629.11.1

Н 192 А К

21182

1957-58 г.



НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА
ДЛЯ ДЕТЕЙ И ЮВЕН
ДЕТТИЗМ



Гиз № 17071.

Ленинградский Гублит № 26490

5 л. Тираж 7.000 экз.

1. КАК ПЕТЯ И ВАСЯ ПОЗНАКОМИЛИСЬ С ШОФФЕРОМ ГАВРИЛОВЫМ.

Пете и Васе давно хотелось познакомиться со старым шоффером Гавриловым, который каждое утро выезжал на автомобиле из гаража того двора, в котором жили мальчики. Часто они смотрели на работу Гаврилова, как он утром чистил и смазывал свою машину. Только шоффер был строгий старик, и завязать с ним дружбу было не так легко: не любил он, чтобы ему при работе мешали разговорами. Но один случай помог мальчикам подружиться со стариком. Раз утром, когда они шли в школу, их обогнал в автомобиле Гаврилов, и оба мальчика сразу заметили, что из бака сзади автомобиля что-то течет. Сообразили они, что тут что-то неладно, и стали оба кричать: «Гаврилов! Гаврилов! течет! течет сзади!». Шоффер сначала не слышал, но они все продолжали бежать и кричать. Наконец, автомобиль остановился, и Гаврилов сердито оглянулся назад. Дети испугались: а вдруг ничего не случилось? Рассердился на них строгий старик. Но когда Гаврилов понял, в чем дело, он сейчас же слез, осмотрел бак сзади автомобиля и потом повернул обратно в гараж.

Дети были очень довольны — случилось, значит, что-то действительно серьезное: не стал бы Гаврилов зря возвращаться в гараж, вместо того, чтобы ехать на службу.

С этого-то и началась дружба Пети и Васи со стариком-поффером. Через несколько дней Гаврилов опять нагнал их по дороге в школу, остановил машину, подзвал детей, усадил в автомобиль и подвез почти до самой школы. Петя с Васей были очень довольны. Они внимательно смотрели, как Гаврилов управлял своей машиной: на поворотах автомобиля он поворачивал рулевое колесо, которое все время не выпускал из рук. Пересзкая одну улицу, он остановил автомобиль, чтобы пропустить несколько ломовиков. Мальчики не успели заметить, что сделал Гаврилов, но автомобиль сразу остановился, хотя машина внутри его продолжала работать. Петя заметил, что Гаврилов не только поворачивал рулевое колесо, но также нажимал время от времени ногою педаль и передвигал рукою какой-то рычаг с правой стороны от своего сиденья; только он не смог заметить, что при этом каждый раз происходило в машине.

Когда они слезли и пошли дальше, в школу, Вася сказал Пете:

— Знаешь ли, с какой быстротой мы ехали?

— Нет. А ты разве знаешь?

— Да, знаю: мы ехали со скоростью до сорока километров в час. Перед сидением Гаврилова я ви-

дел прибор в роде часов с циферблатом. Только стрелка на этом циферблате показывает не время, а километры; эта стрелка все время колебалась, и один раз дошла до деления, на котором было написано: «сорок километров», я и догадался, что это та скорость, с которой мы ехали.

— Ты говоришь, что эта стрелка все время колебалась; значит, мы ехали все время не с одинаковой скоростью?

— Да, дядя Гаврилов что-то делал, отчего ход автомобиля то замедлялся, то, наоборот, ускорялся, но что он делал, я не мог заметить.

— Я тоже. Но постой, мы потом все узнаем.

II. ПЕТЯ И ВАСЯ УЗНАЛИ, ЧТО НА АВТОМОБИЛЕ РАБОТАЕТ ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ.

Очень часто дети смотрели, как Гаврилов чистил свою машину и как он пускал ее в ход. Теперь они считали его уже своим другом и стали ему часто задавать разные вопросы.

Особенно казалось им интересным узнать, как это автомобиль пускается в ход. Гаврилов становился перед автомобилем, поворачивал какую-то ручку раза два, а иногда и больше, и машина внутри автомобиля начинала работать — раздавались какие-то взрывы, весь автомобиль вздрагивал, но он не дви-

гался вперед, пока Гаврилов не сел на свое место.

— Дядя Гаврилов, — спросил его раз Петя, — скажи нам, пожалуйста, что это стреляет внутри автомобиля.

— Стреляет! — засмеялся шоффер. — Это ты, положим, правильно говоришь: действительно, «стреляет». Это взрывается в цилиндрах двигателя горючая смесь бензина.

— Для этого-то ты и возишь с собою в баке позади автомобиля бензин?

— Ну, да, автомобильный двигатель и питается бензином, или, правильнее говоря, горючей смесью паров бензина и воздуха.

Этот разговор очень заинтересовал мальчиков. Они хотели-было еще порасспросить Гаврилова, который был как раз в очень хорошем расположении духа, но было уже очень поздно, надо было спешить в школу.

Как раз в этот день они всем классом ходили экскурсией на большую фабрику, на которой делают ситец. Им показывали огромную паровую машину, которая одна приводила в движение все машины на фабрике. Потом их водили в котельное отделение, где топились большие паровые котлы. Учитель объяснил детям, что паровые котлы наполняются водою, и когда котлы топят, то-есть нагреваются огнем, то вода в них испаряется — превращается в пар, и этим паром «питается» паровая машина.

Возвращаясь в школу, Петя сказал Васе:

— Ты заметил, нынче утром Гаврилов говорил, что двигатель в автомобиле «питается» бензином, а сейчас Василий Григорьевич (так звали учителя) говорит, что паровая машина на фабрике «питается» паром. Я не совсем это понимаю, как это машина может «питаться», и отчего одна машина «питается» паром, а другая бензином.

— Да и я тоже это плохо понимаю, — ответил Вася, — давай расспросим Василия Григорьевича.

Учитель объяснил им это так:

— Видите ли, дети, большая паровая машина и маленький двигатель на автомобиле устроены очень различно: двигатель автомобильный называется двигателем внутреннего сгорания. На автомобиле нет того парового котла, который вы сейчас видели на фабрике: в этом двигателе топливо — бензин — сжигается внутри самого двигателя, а не в отдельной топке парового котла. Пар, который образуется в паровом котле, идет внутрь цилиндра паровой машины, в этом цилиндре пар расширяется и толкает при этом поршень внутри цилиндра, а в двигателе внутреннего сгорания смесь бензина и воздуха взрывается внутри самого цилиндра двигателя, и этот взрыв толкает поршень.

В это время они подошли к школе, и разговор пришлось прекратить. Мальчики, собственно говоря, плохо поняли Василия Григорьевича.

— Знаешь что, — сказал Петя Васе, — нам нужно попросить Гаврилова показать нам двигатель на его автомобиле, тогда мы, наверное, лучше поймем, в чем дело.

— Да, это непременно надо будет сделать, — сказал Вася, — а то я, признаться сказать, не понял, о каких это цилиндрах и поршнях говорил Василий Григорьевич.

III. ВНУТРИ АВТОМОБИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ ВЗРЫВАЕТСЯ СМЕСЬ БЕНЗИНА, И ОТ ЭТИХ ВЗРЫВОВ ДВИГАЕТСЯ ВСЯ МАШИНА.

Вскоре после этого случилось обстоятельство, которое очень помогло мальчикам ближе познакомиться с устройством автомобиля.

В гараж к Гаврилову привезли на буксире небольшой легковой автомобиль в совершенно разбитом виде. Гаврилов рассказал детям, что на повороте на этот автомобиль чуть-было не налетел другой, тяжелый автомобиль-грузовик; шоффер во-время успел увернуться, но сразбега налетел на трамвайный столб. Кузов автомобиля пострадал мало, но зато сам двигатель на передней части был ударом разбит вдребезги. Гаврилов с другим шоффером целый вечер занимались тем, что снимали с автомобиля разбитую часть, которую они и называли «двигателем». Петя и Вася им помогали при этом, а затем сломанный двигатель долгое время лежал в гараже, и дети долго и внимательно изучали его устройство.

Прежде всего они обнаружили, что внутри двигателя имеется четыре стальных цилиндра, внутри которых взад и вперед двигаются поршни, плотно прилегающие к стенкам цилиндров. Снизу к этим поршням прикреплены стальные стерженьки, кото-

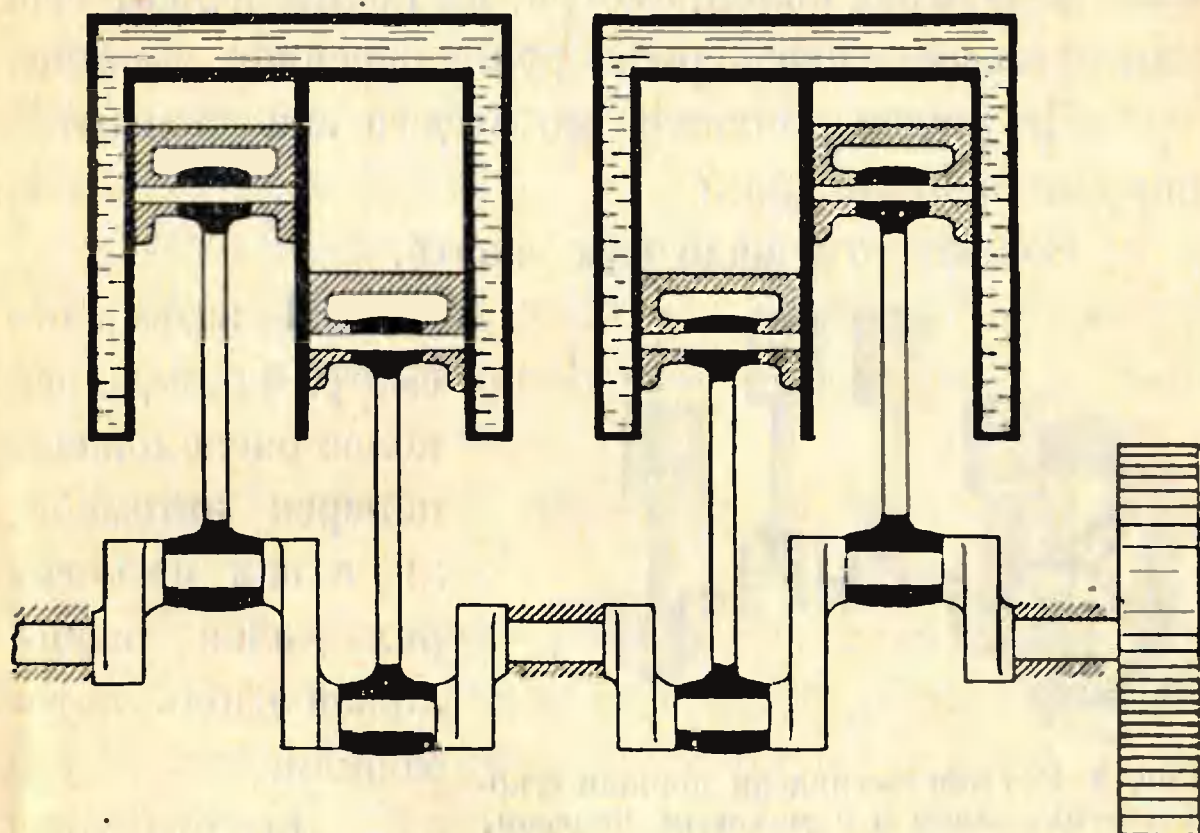


Рис. 1. Как мальчики зарисовали в первый раз разрез автомобильного двигателя, состоящего из четырех цилиндров. Вокруг каждой пары цилиндров водяное охлаждение. Сбоку нарисовано тяжелое «маховое колесо», о котором мальчики решили узнать у Гаврилова, зачем оно вертится вместе с «коленчатым валом».

рые могут качаться взад и вперед. Все эти четыре качающихся или «шатающихся» стержня соединяются внизу вместе валом, составленным из четырех отдельных колен. Мальчики попробовали зарисовать весь этот механизм, и у них получился следующий чертеж (рис. 1 и 2).

— Знаешь ли, — сказал Вася Пете, — мне кажется, что вот эти шатающиеся стержни и вращают колеса автомобиля. Наверное, поршни при работе двигателя поднимаются и опускаются в этих цилиндрах, и при этом шатающиеся стержни вертят нижний вал из четырех колен; смотри: их концы держат его, как рука человека держит ручку швейной машины.

— Да, очень похоже; но отчего же двигаются поршни в цилиндрах?

— Вот это-то и надо нам узнать.

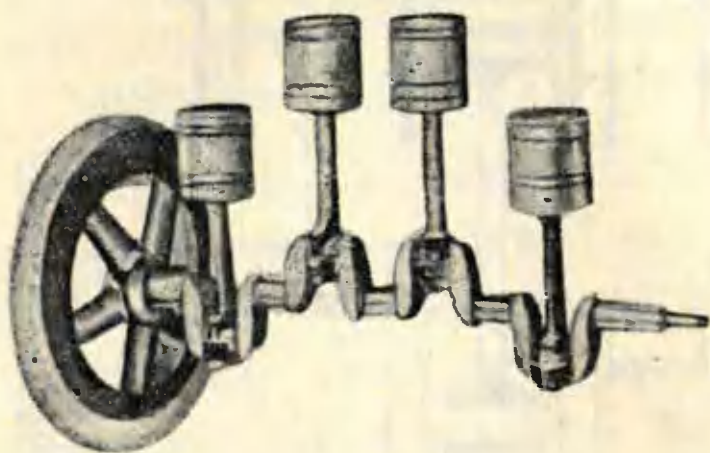


Рис. 2. Вот как выглядели поршни с коленчатым валом и с маховым колесом, когда их вынули из цилиндров двигателя.

— И затем, по-смотри-ка, ведь оси колес расположены поперек автомобиля, а вал из четырех колен расположен вдоль автомобиля.

— Да, это тоже непонятно.

Затем дети заметили еще, что между внешним кожухом двигателя и четырьмя внутренними цилиндрами было оставлено пустое пространство и что оно было вначале, когда стали разбирать двигатель, заполнено водою. Они решили, что эта вода, вероятно, охлаждала цилиндры.

— Ведь в них-то, вероятно, и происходят взрывы бензина, отчего они и должны сильно нагреваться, — решили они.

— Все же нам надо обо всем расспросить дядю Гаврилова, — сказал Вася.

Вечером, когда дети играли на дворе, во двор въехал на своей машине Гаврилов. Дети сейчас же оставили игру и стали смотреть, как шоффер, въехав в гараж, стал убирать свои вещи и осматривать машину. Он поднял железную крышку на передней части машины и вытирал что-то под нею тряпкой. Дети подошли ближе.

— Дядя Гаврилов, — сказал вдруг Петя, — это и есть автомобильный двигатель, который питается бензином и называется двигателем внутреннего сгорания?

Старик посмотрел удивленно на мальчика и засмеялся:

— Ты откуда таким словам научился, малыш?

— А нам как-то учитель объяснял, какая разница между автомобильным двигателем и большой паровой машиной. Вот откуда мы это и знаем.

— Только мы его не совсем хорошо поняли, — сказал Вася, — вот ты, дядя, нам, может-быть, объяснишь еще раз, как это внутри этого двигателя взрывается бензин.

Гаврилов кончил возиться с машиной, закрыл крышкой двигатель и, усевшись на лавочке у дверей гаража, закурил трубку.

— Хорошо, ребятки, попробую я вам объяснить, может-быть, и поймете. Вот смотрите, я нарисую вам в разрезе внутренность двигателя.

Гаврилов взял палочку и нарисовал на песке рисунок (рис. 3).

— Ну, вот, видите, двигатель состоит из стального стакана или цилиндра, внутри которого взад и вперед двигается поршень. На рисунке я заштриховал поршень. Вы видите, что он плотно прилегает к стенкам цилиндра двигателя. Это-то и есть

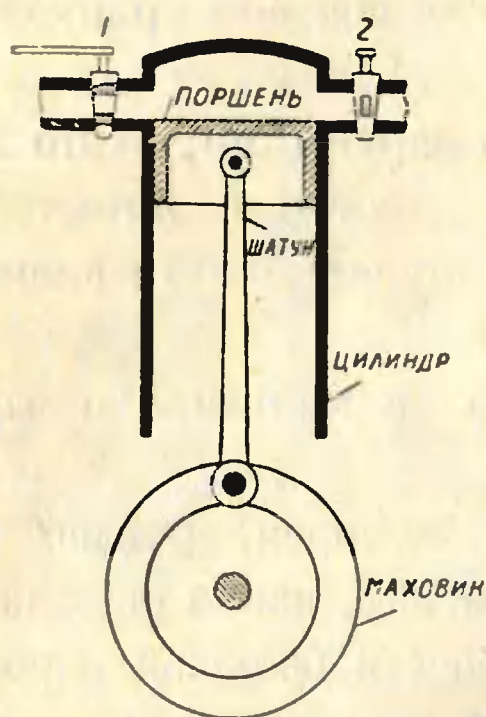


Рис. 3. Как Гаврилов нарисовал разрез одного цилиндра двигателя.

главная часть автомобильного двигателя. На моем автомобиле стоит шестицилиндровый двигатель, он имеет шесть таких цилиндров с поршнями. Каждый двигатель работает в четыре такта. Когда я пускаю в ход двигатель и поворачиваю ручку спереди автомобиля, то при этом происходит следующее: поршень в цилиндре опускается, и в пространство цилиндра над поршнем

всасывается взрывчатая смесь воздуха и паров бензина через отверстие в верхней части цилиндра, — пометим его цифрою 1. Когда поршень двинется обратно, отверстие 1 закроется, и горючая смесь будет сжиматься, пока не остановится поршень, тогда смесь бензина и воздуха взрывается электрической искрой, силой этого взрыва поршень бросается обратно, затем он вновь поднимается и вы-

талкивает через отверстие 2 газы, образовавшиеся при взрыве, вновь опускается и всасывает взрывчатую смесь через отверстие 1, вновь ее сжимает до взрыва электрической искрой, и так все время без перерыва. Четыре такта, о которых я вам говорил, следующие: такт первый — всасывание взрывчатой смеси при опускании поршня, второй — сжатие ее при поднятии поршня, третий — опускание поршня при взрыве и четвертый — выталкивание из цилиндра двигателя газов при вторичном поднятии поршня. В течение всех четырех тактов поршень два раза опускается и два раза поднимается; при взрыве горючей смеси в цилиндре двигателя он должен получить такой толчок, чтобы после этого проделать все четыре такта до следующего взрыва, то-есть два раза опуститься и два раза подняться. Ну, что, детишки, поняли или нет? Мудрено говорит старик Гаврилов?

— Как будто поняли, — ответил Петя. — Я сейчас перерисую твой чертеж на бумагу, и мы с Васей будем в нем разбираться.

— Значит, этот двигатель оттого называется двигателем внутреннего сгорания, — сказал Вася, — что бензин сгорает или, как ты говоришь, взрывается в самой внутренности двигателя — в его цилиндрах, и от этого взрыва поршень в каждом цилиндре два раза опускается и два раза поднимается, потом опять происходит новый взрыв и так далее.

— Вот именно, двигатель работает взрывами, отчего вы и говорите, что он «стреляет»; он действи-

тельно стреляет, но не порохом, а взрывчатой смесью паров бензина и воздуха. Ну, теперь, ребята, надо идти домой, а то старуха меня ждет ужинать, да и вам пора по домам; поговорим еще о двигателе в другой раз.

IV. МАЛЬЧИКИ ХОТЯТ ВСЕ УЗНАТЬ ПРО ДВИГАТЕЛЬ.

— Из вчерашнего нашего разговора с Гавриловым я понял только вот что, — говорил на следующий день Петя Васе по дороге в школу. — Внутри двигателя находится стальной цилиндр — стакан, в котором взад и вперед двигается поршень, под поршень всасывается взрывчатая смесь, которая взрывается электрической искрой; при взрыве поршень откидывается назад, опять падает, опять откидывается, и затем следует новый взрыв. Я помню, что нам как-то Григорий Васильевич объяснял, что взрыв, это — то же горение, но очень быстрое, так что можно сказать, что бензин сгорает в автомобильном двигателе.

— Значит, автомобиль топят бензином, а паровые котлы, которые мы с тобою видели на фабрике, топят каменным углем, — заметил Вася.

— Конечно, нельзя же всасывать внутрь двигателя уголь, как пары бензина.

— А вот паровоз на железной дороге топят тоже каменным углем, значит, паровоз — не двигатель внутреннего сгорания.

В школе дети, улучив удобную минутку, спросили об этом Григория Васильевича.

— Конечно, паровоз — не двигатель внутреннего сгорания. Он состоит из паровой машины и парового котла, хотя теперь и строятся так называемые тепловозы, то-есть такие локомотивы, на которых работают двигатели внутреннего сгорания. Так как вы, дети, как я вижу, живо интересуетесь автомобилем, то я хочу вам предложить вот что: напишите-ка нам доклад о том, как двигается автомобиль. Вы прочтете его в классе, и мы его сообща обсудим.

Петя и Вася сначала струсили, но потом согласились.

Только взяли с Григория Васильевича обещание, что он им поможет разобраться во всем непонятном.

— Собственно, что мы пока знаем про автомобиль? Только то, что внутри его двигателя происходят взрывы бензина, и что поршни в цилиндрах двигателя при этом ходят вверх и вниз. Отчего же катится автомобиль по дороге и отчего вертятся его колеса?

— Ага! а ты забыл о тех стержнях, которые «шатаются» на поршнях. Помнишь сломанный двигатель, который мы рассматривали в гараже?

— Ах, да, интересно бы проверить, правильно ли мы тогда догадались.

Так рассуждали дети, возвращаясь из школы. Вечером они с нетерпением ожидали Гаврилова,

и тотчас же после того, как он убрал свою машину, приступили к нему с расспросами.

— Дядя Гаврилов, нам задали в школе сочинение про автомобиль. Ты уж помоги нам, вся надежда на тебя.

— Ну, ладно, ничего с вами не поделаешь. Только и вы будьте внимательны, а то мне, старику, трудно будет непривычным делом заниматься. Полагаю, что вам надо теперь объяснить, как движение поршней в цилиндрах двигателя передается колесам. Вам когда-нибудь приходилось помогать матери вертеть мясорубку или кофейную мельницу. Как вы это делаете? Вы ведь толкаете ручку то назад, то вперед, отчего она и поворачивается.

Гаврилов опять на земле нарисовал руку человека, вертящего ручку машинки.

— Ну, вот, под двигателем в автомобиле находится такая же ручка, которая вертит задние колеса автомобиля. Эта ручка называется «коленчатым валом». Вот как я его вам нарисую (рис. 4). Вы видите, что он состоит как бы из нескольких соединенных друг с другом ручек, за которые могут сразу ухватиться несколько человек. Если они все вместе будут вращать этот коленчатый вал, то, конечно, смогут повернуть большую тяжесть. В автомобиле коленчатый вал вращается двигателем, о котором мы уже говорили с вами вчера вечером. Это делается вот как: за каждое «колено» вала держится «шатун», который другим своим концом упирается в тот пор-

28118
20702
61548

шень, что движется вверх и вниз по цилиндру двигателя. Рассмотрите чертежи, который мы с вами нарисовали, чтобы было понятнее. В моем двигателе шесть цилиндров, шесть поршней и шесть шатунов. Все время одни шатуны опускаются, другие поднимаются, как будто за коленчатый вал держатся шесть человек. В то время как в трех цилиндрах происходит сжатие, в трех других происходит всасывание горючей смеси, а когда в трех цилиндрах происходит взрыв, в трех других происходит выпуск

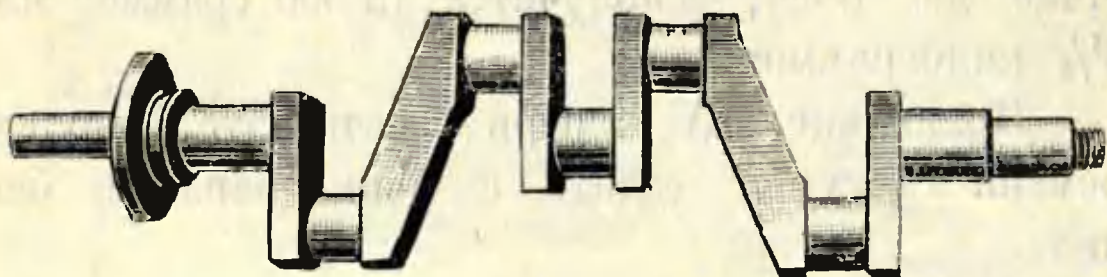


Рис. 4. Коленчатый вал, выточенный из одного куска очень хорошей стали.

газа, оставшегося после взрыва, и так далее. Вращение коленчатого вала происходит все время непрерывно. Поняли?

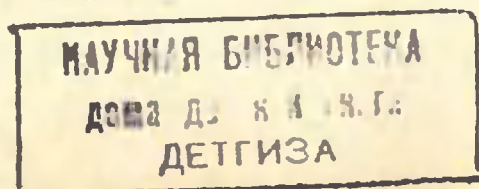
— Поняли, дядя Гаврилов, — закричали мальчики.

— Ну, так пока довольно и этого, а завтра утром приходите, будем вместе пускать в ход машину.

Утром мальчики много раньше Гаврилова были уже на дворе у гаража и с нетерпением ждали его прихода. Шоффер, увидав их, засмеялся:

— Что, ребятки, в помощники ко мне записались? Ну, хорошо, посмотрим, что из вашей помощи получится. Идите помогать.

А. В. Назаров.



— Дети налили в бак автомобиля бензин. Оказалось, что Гаврилов берет с собой запас бензина в 100 килограммов.

— На сколько же хватит тебе, дядя Гаврилов, такого запаса бензина? — спросил Петя.

— А вот считай: на одну лошадиную силу в час тратится 300 граммов бензина. А у меня двигатель в 45 лошадиных сил, — сколько же понадобится ему бензина в час?

— Надо 300 граммов умножить на 45, — сообразил тотчас же Вася, — получится 13 500 граммов или $13\frac{1}{2}$ килограммов.

— Правильно. А теперь сосчитайте, сколько времени могу я ездить с моим запасом бензина.

— О, это совсем просто высчитать: если в час автомобилю нужно $13\frac{1}{2}$ кило, то для того, чтобы узнать, надолго ли хватят ему 100 кило, надо будет 100 разделить на 13,5, получится приблизительно $7\frac{1}{2}$, то-есть этого запаса бензина должно хватить на $7\frac{1}{2}$ часов.

— Так, теперь налейте мне цилиндрического масла вот из этого бидона в масленку: нужно еще смазать двигатель.

Дети осторожно наполнили густым смазочным маслом маленькую лейку с длинным носиком, которую Гаврилов называл масленкой. Он поднял крышку двигателя и налил в какие-то дырочки масла (рис. 5).

— Эта смазка необходима для того, чтобы уменьшить трение друг о друга частей двигателя, а то они от трения при работе будут сильно нагреваться, да

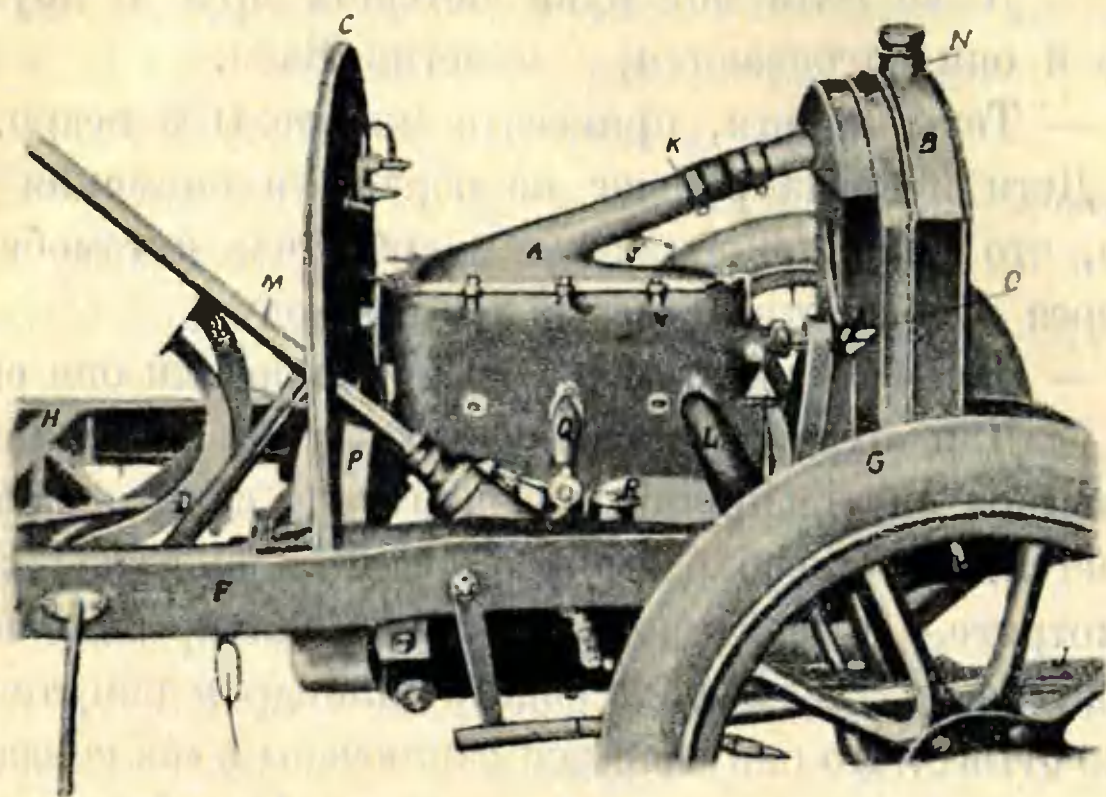


Рис. 5. Как выглядел автомобильный двигатель, когда с него сняли крышку.

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| А — мотор в охлаждающей рубашке. | К — выходящая водяная труба. |
| В — радиатор — охлаждение. | Л — входящая водяная труба. |
| С — перед. щиток. | М — руль. |
| Д — тормозная педаль. | Н — воронка для воды. |
| Е — рама. | О — вентилятор. |
| Ж — переднее колесо. | П — маховик. |
| З — поперечная балка. | Р — всасывающая труба. |
| И — передняя рессора. | Р — карбюратор. |

и весь двигатель будет работать хуже. Вот смазка и уменьшает трение в двигателе.

— Дядя Гаврилов, а когда два предмета трутся друг о друга, то всегда получается от этого нагревание?

— Да, дети, без этого уж никак не обойтись; трение будет в каждой машине, отчего все они и требуют смазки.

— Даже если вот руки потереть друг о друга, то и они нагреваются, — заметил Вася.

— Теперь, дети, принесите мне воды в ведро.

Дети никогда раньше не обращали внимания на то, что Гаврилов наливает в двигатель автомобиля через особое отверстие холодную воду.

— Зачем же ты это делаешь? — спросили они его.

— Для охлаждения двигателя. От постоянных взрывов внутри цилиндров двигатель сильно нагревается, и его необходимо все время охлаждать. Вот смотрите, — сказал шоффер, — поднимая крышку над двигателем. Вы ведь не видите цилиндров двигателя; это оттого, что они снаружи заключены в «охлаждающую рубашку» — одеты как бы особым футляром, внутри которого, вокруг стенок цилиндров, все время протекает вода.

— Но ведь она может закипеть от нагревания?

— Конечно, но дело в том, что на своем пути она не только нагревается, но и охлаждается. Видите ли, от двигателя она течет в резервуар перед самым двигателем, через который проделано множество дырочек, а позади этого резервуара вертится вентилятор. Через дырочки все время при движении автомобиля втягивается холодный встречный воздух, он охлаждает стенки этого сосуда и вместе с тем и текущую через него воду, и охлажденная

вода вновь особым насосиком перекачивается к двигателю, опять нагревается от цилиндров, вновь охлаждается и так далее, — все время охлаждающаяся вода «циркулирует» вокруг цилиндров двигателя. Ну, пора, однако, отправляться. Теперь попробуйте-ка пустить двигатель в ход.

Гаврилов уселся на своем месте, и Петя попробовал повернуть ручку спереди автомобиля, но это оказалось не так-то легко, да и страшно: а вдруг двигатель сразу сдвинется с места?

— Да вы не бойтесь, детишки, — смеялся Гаврилов, — автомобиль двинется только тогда, когда я включу двигатель. Вертите смелее!

На десятом повороте двигатель заработал и зашумел, дети хотели-было отойти, но Гаврилов пригласил их сесть в автомобиль и быстро довез их почти до самой школы.

V. ЧТО МАЛЬЧИКИ ВИДЕЛИ ЗА ГОРОДОМ И КАК ОНИ КАТАЛИСЬ НА МОТОРНОЙ ЛОДКЕ.

В этот день занятий в группе не было, а вся группа отправилась в экскурсию за город, на сельскохозяйственную опытную станцию. Дети видели там, как тяжелыми плугами вспахивали поля и затем боронили их.

Петя и Вася сейчас же обратили внимание на огромные машины, которые тащили эти плуги и бороны,

Они очень напоминали им городские автомобили-грузовики, только колеса у них были совсем другие: у одного, который поменьше, колеса были широкие, железные, покрытые наискось железными полосами, а у другого, более тяжелого, вокруг колес двигался широкий ремень, покрытый зубцами. Когда двигатель работал, то колеса вертелись, а ремень и его

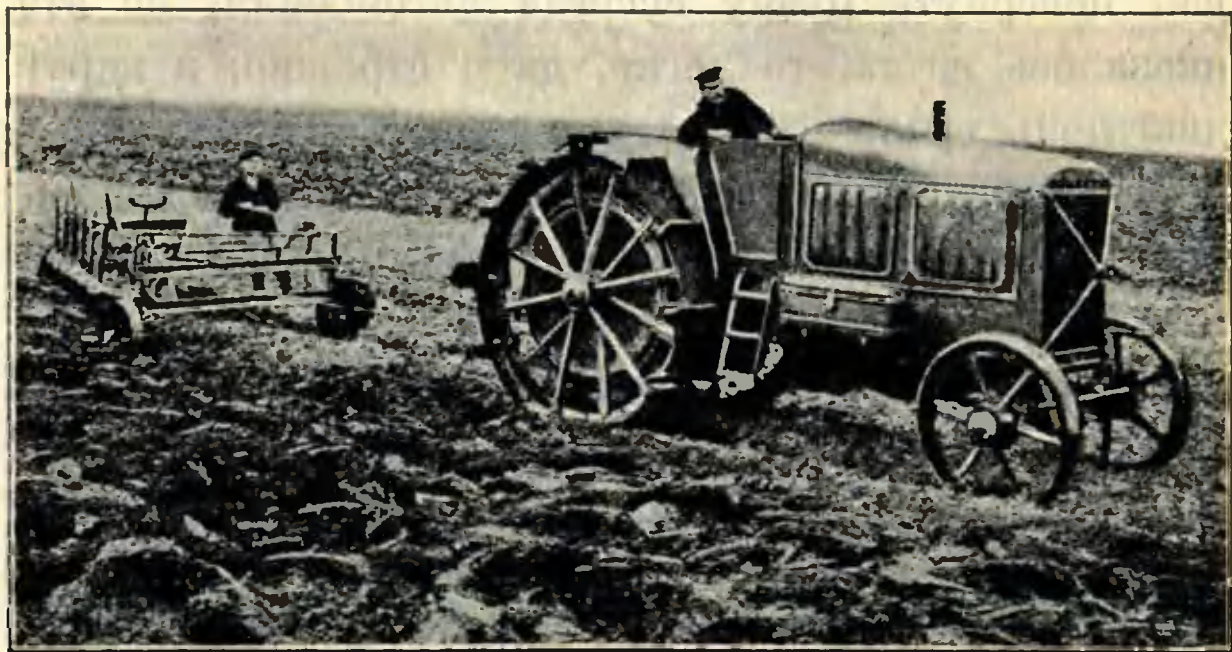


Рис. 6. Малый трактор

зубцы при этом хватались за землю, и вся огромная машина ползла по земле.

Детям объяснили, что эти машины называются тракторами; тот, который был больше и у которого вокруг колес был натянут ремень, назывался гусеничным трактором, потому что он ползал по полю, как гусеница (рис. 6 и 7).

Петя с Васей подошли совсем близко к тракторам и внимательно смотрели на их работу.

— А что, на вашем тракторе работает двигатель внутреннего сгорания? — спросил один из них управлявшего трактором шоффера.

Тот посмотрел на детей, улыбнулся и отвечал:

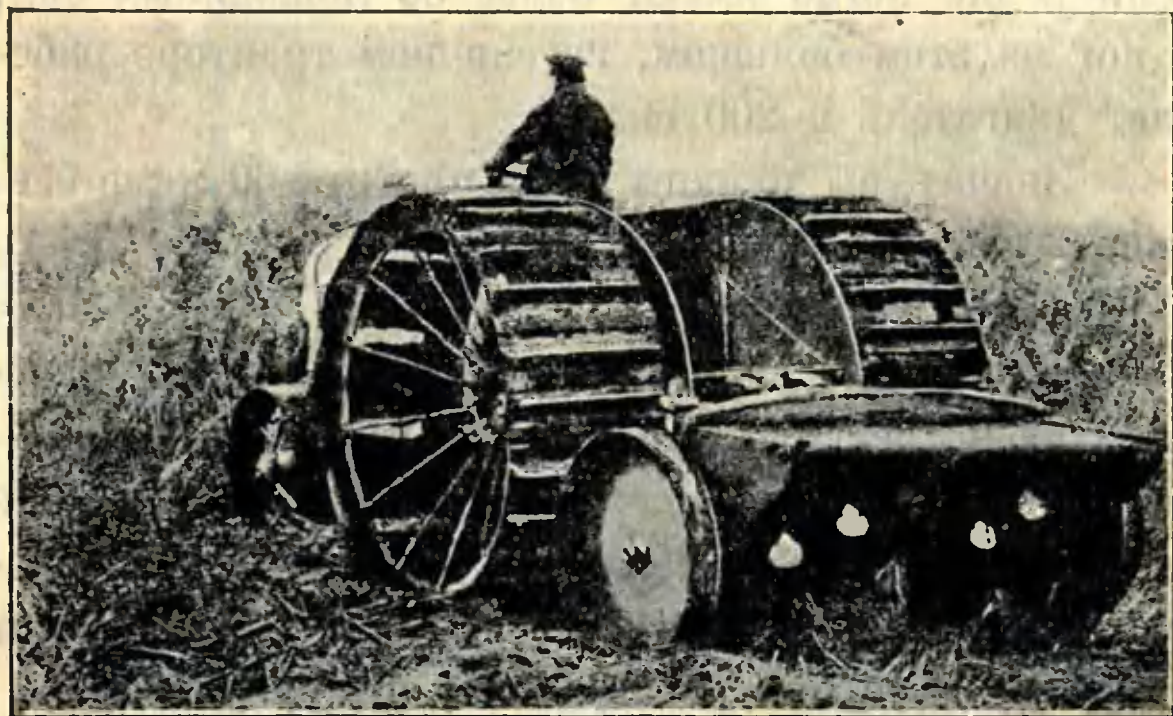


Рис. 7. Большой «гусеничный» трактор.

— Да, ребяташки, двигатель внутреннего сгорания. Откуда только вы о таких вещах узнали? Разве в школе у вас учат этому?

— Нет, не учат, мы сами научились, — с гордостью отвечал Петя.

В это время к ним подошел Григорий Васильевич.

— Ну, Петя и Вася, это по вашей специальности. Они у нас «специализируются» по автомобильному делу, — пояснил он шофферу, — их в классе прозвали «автомобилистами».

— А что, двигатели внутреннего сгорания на тракторах много сильнее, чем те, что стоят на городских автомобилях? — спросил Петя.

— Конечно, много сильнее. Городские двигатели редко когда имеют более 50 лошадиных сил, а вот на этом большом, гусеничном тракторе работает двигатель в 200 сил.

— Значит, вы должны в час тратить 60 кило бензина, — быстро сообразил Вася.

Шоффер засмеялся:

— Вот какие знающие ребята! Нет, мы работаем не на бензине, а на более дешевом топливе — на керосине; это — керосиновые двигатели, они тяжелее бензиновых, но для нас это не имеет большого значения. Конечно, городские мостовые от такой тяжести быстро стали бы портиться.

На опытной станции дети видели еще одну интересную вещь. Оказывается, там была устроена собственная электрическая станция, и на ней работал также двигатель внутреннего сгорания в 10 лошадиных сил мощностью, как объяснили детям (рис. 8). Петя и Вася долго и внимательно смотрели за его работой, как двигались взад и вперед поршень в цилиндре двигателя и тяжелый шатун, вращающий коленчатый вал. Двигатель имел только два цилиндра. Дети обратили внимание также на большое, тяжелое колесо, вращавшееся вместе с коленчатым валом. Только никого не успели они расспросить хорошенько, зачем вертят такую страшную тяжесть.

Экскурсия уже собралась возвращаться обратно в город.

Когда уже все собрались идти на станцию, Григорий Васильевич подозвал детей и сказал им, чтобы

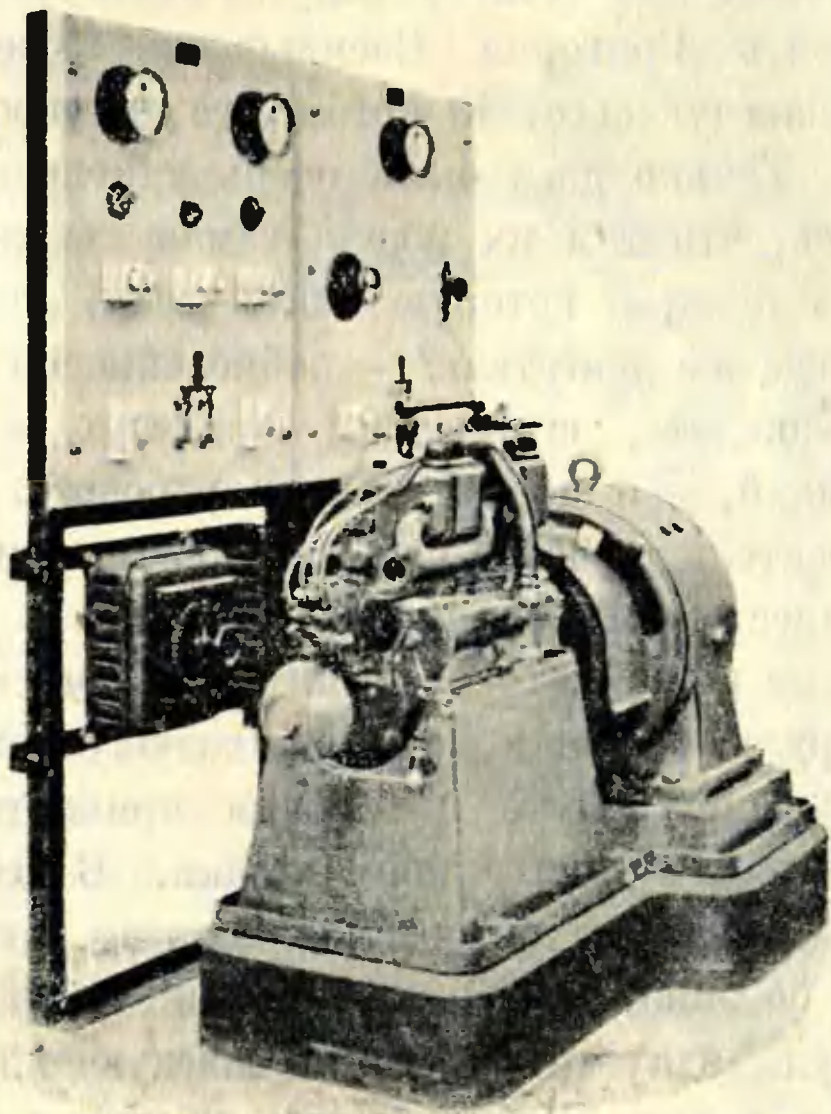


Рис. 8. Электрическая станция с бензиновым двигателем внутреннего сгорания.

они подождали: он хочет их взять с собою, и они поедут не по железной дороге, а на моторной лодке.

— Заведующий опытной станцией едет сейчас в город на лодке и предложил мне ехать с ним. Вам

эта прогулка будет полезна — вы познакомитесь еще с одним новым видом двигателя. Я уже говорил с руководителем экскурсии, и он разрешил мне взять вас с собой.

Дети были вне себя от радости и не знали, как благодарить Григория Васильевича. Они подождали заведующего, и потом все четверо сошли к реке. Только дети были очень удивлены, когда оказалось, что там их ждала самая обыкновенная гребная лодка, в которую они и сели.

— А где же двигатель? — робко спросил Петя.

— Подождите, его сейчас принесут, — отвечал заведующий, — я послал за ним рабочего.

Действительно, через некоторое время один рабочий принес на плече какую-то машину с длинной палкой, на конце которой были приделаны металлический руль и винт в роде парового (рис. 9).

Заведующий вместе с рабочим привинтили эту машину вместо руля к корме лодки. В небольшой бачок, имевшийся при этом крохотном двигателе, налили бензина, рабочий, оставшийся на берегу, оттолкнул лодку от берега, а заведующий пустил двигатель в ход. Лодка быстро понеслась на середину широкой реки, оставляя позади себя пенящийся след от вращающегося винта двигателя. Нос лодки, как острый нож, разрезал гладкую поверхность реки, и волны от бортов лодки разбегались в стороны, и было видно, как они разбивались о берег.

Ехать на лодке было куда приятнее и спокойнее, чем на автомобиле по городской улице.

Сначала дети молчали, пока не привыкли к совершенно новому для них ощущению.

Потом, освоившись, стали расспрашивать Григория Васильевича о маленьком двигателе, который так легко нес по реке лодку с четырьмя пассажирами. Оказалось, что этот двигатель имеет всего $3\frac{1}{2}$ лошадиных силы, делает около 1200 оборотов в минуту, имеет два цилиндра, и все же они двигались по реке со скоростью около 20 километров в час, и через 30—40 минут они должны были уже выехать за городскую черту.

— Григорий Васильевич, — спросил Вася, — вот мы видели двигатели внутреннего сгорания на авто-

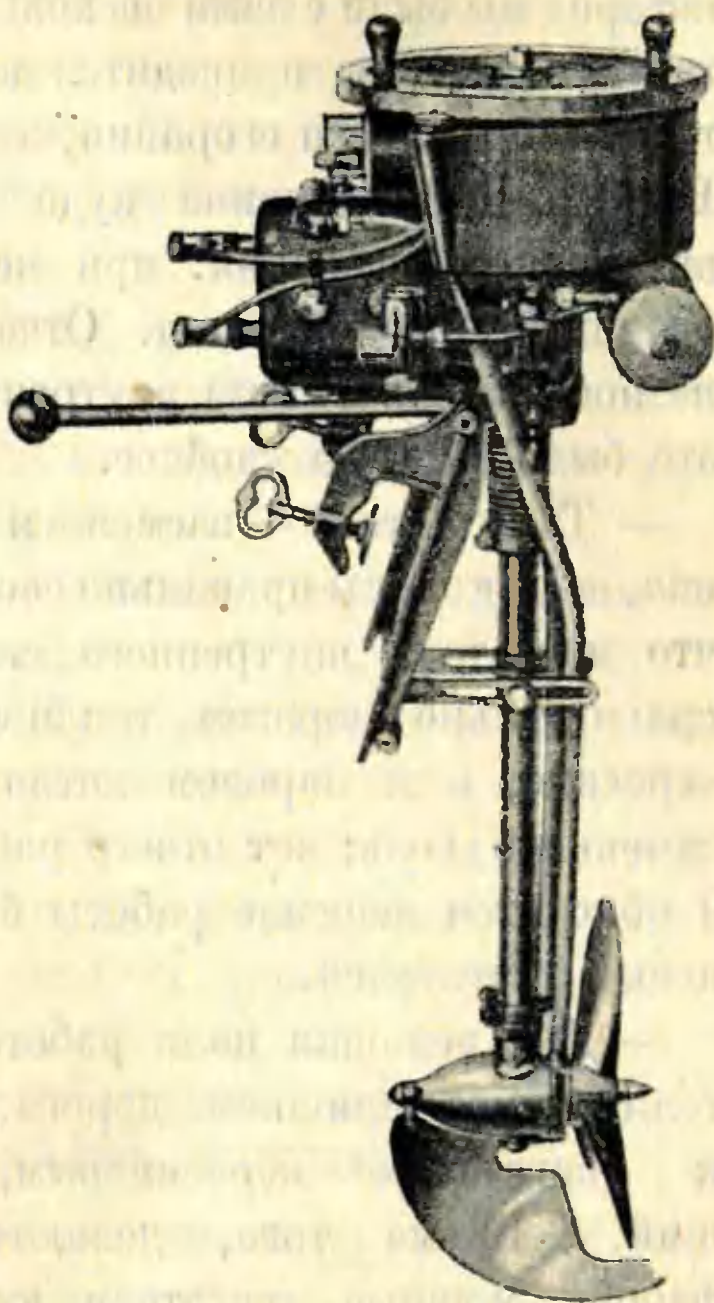


Рис. 9. Двигатель, который прицепили к корме лодки.

мобиле, на тракторе, на лодке и на электрической станции; а вот, помните, — на большой фабрике, на которой мы были с вами несколько недель тому назад, там все машины приводятся в движение не двигателем внутреннего сгорания, а паровыми машинами. Ведь паровая машина куда неудобнее двигателя внутреннего сгорания: при ней нужно иметь еще огромный паровой котел. Отчего же и на фабриках не поставят двигатели внутреннего сгорания? Ведь это было бы куда удобнее.

— Так-то так, — засмеялся Григорий Васильевич, — все это ты правильно сообразил, но беда в том, что двигатели внутреннего сгорания работают на сравнительно дорогом топливе — на бензине или керосине, а в паровом котле сжигается дешевый каменный уголь; вот отчего работа паровой машины и обходится дешевле работы бензиновых и керосиновых двигателей.

— Для вспашки поля работа бензинового двигателя также слишком дорога, отчего и перешли к двигателям керосиновым, — заметил заведующий. — Кроме того, делаются и для больших фабрик мощные двигатели внутреннего сгорания, работающие на дешевом топливе — нефти. Только они устроены несколько иначе, чем бензиновые и керосиновые двигатели, и называются двигателями внутреннего сгорания Дизеля или просто дизелями.

— А вот объясните нам еще, пожалуйста, что это такое «лошадиная сила». Мы слышим все время:

двигатель в 10 лошадиных сил, в 100 лошадиных сил. Что это значит в конце концов? — спросил Петя.

— Одна лошадиная сила, это — та работа, которую надо сделать, чтобы на высоту одного метра поднять в одну секунду 75 килограммов. Если, например, говорят, что двигатель имеет мощность в 100 лошадиных сил, то значит, что он в одну секунду может поднять на высоту одного метра 7500 кило. Приблизительно одна лошадь может совершить в одну секунду работу одной «лошадиной силы», откуда и произошло это название.

Начало уже совсем темнеть, когда причалили у городской набережной.

Дети поблагодарили Григория Васильевича и заведующего и скорее по темнеющим улицам и переулкам побежали домой. Очень устали они от всего виденного и слышанного, да и от непривычного путешествия в лодке по реке их порядком укачало.

VI. КАК ЭТО ДВИГАТЕЛЬ САМ СОВОЮ ВСАСЫВАЕТ БЕНЗИН.

— Все-таки, мне вот что непонятно еще в автомобильном двигателе, — сказал как-то спустя несколько дней Вася. — Гаврилов, когда объяснял нам работу двигателя, то все говорил: «открывается отверстие, через которое всасывается горючая смесь», «закрывается отверстие для выхода газа», «взрывается горючая смесь электрической искрой» и многое в роде этого. Я не понимаю, как же это все само

собою делается. Как может сам собою открыться какой-нибудь клапан, или сама собою проскочить электрическая искра? Вот этого я не понимаю.

— Этого и я совершенно не понимаю, — сказал Петя, — надо опять попробовать порасспросить Гаврилова.

Теперь дети каждое утро привыкли помогать старому шофферу — смазывать двигатель, наливать бензин в бак и воду для охлаждения. Гаврилов уже привык к их помощи и даже беспокоился, когда дети отчего-либо опаздывали утром.

Когда Петя и Вася рассказали ему о своих недоумениях, то он обещал им в тот же вечер все объяснить, — пусть они придут к нему вечером на квартиру. Жил Гаврилов в том же доме, что и мальчики.

В назначенный час наши мальчики, запасшись бумагой и карандашами, отправились к своему старому другу.

— Смотри, Петя, запоминай все хорошенько, не забудь, что нам нужно еще писать доклад для нашей группы об автомобиле.

Гаврилов посадил обоих мальчиков справа и слева от себя, взял бумагу и стал рисовать чертеж двигателя (рис. 10).

— Видите ли, при вращении коленчатого вала вместе с ним вращаются еще два других вала по обе стороны его. Эти валы называются «кулачковыми», потому что они приводят в движение «кулачки». На коленчатый вал насажено колесо, которое пере-

дает вращение коленчатого вала двум колесам, насаженным на два кулачковых вала, — вместе с коленчатым валом, следовательно, вращаются и кулач-

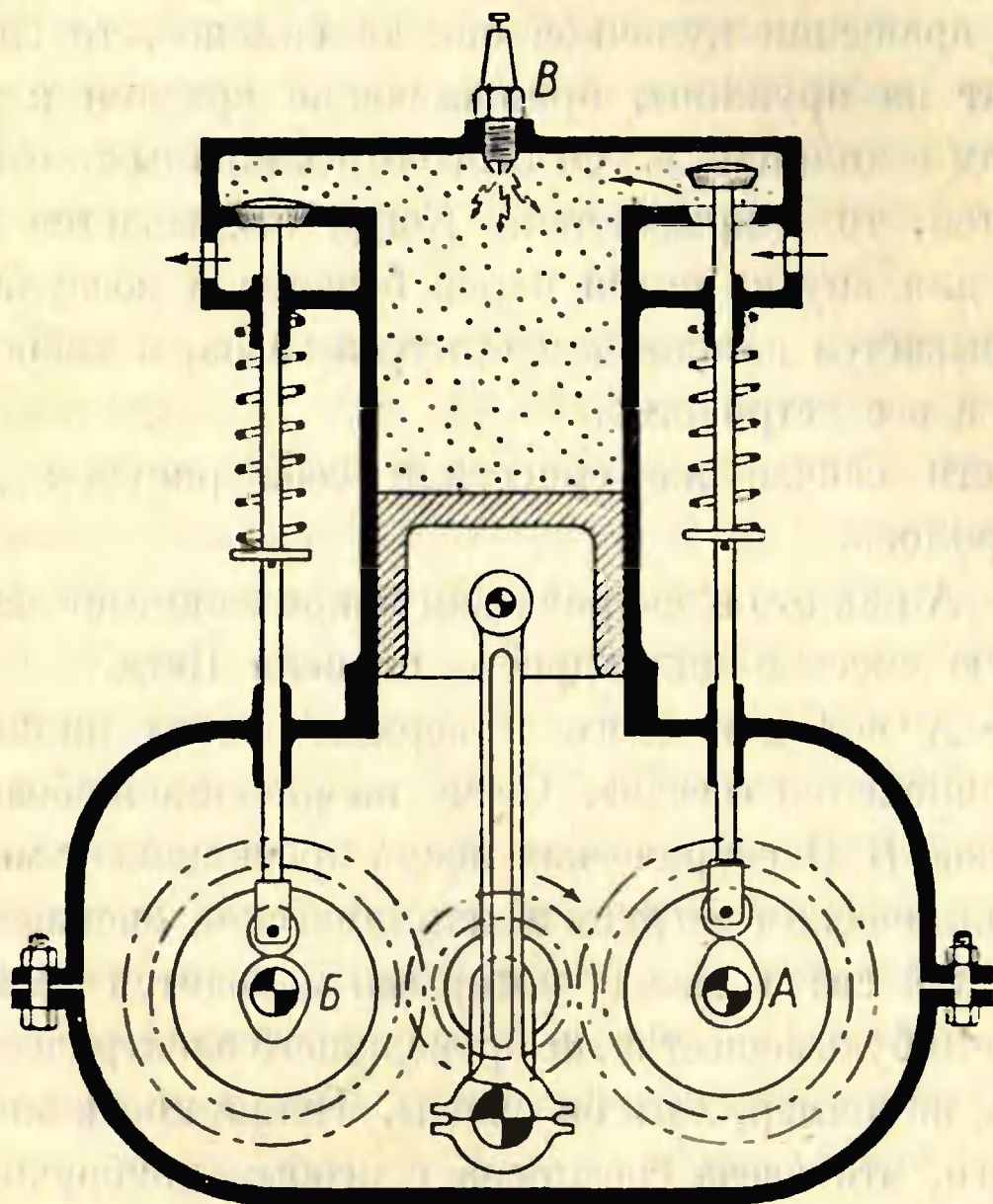


Рис. 10. Рисунок, при помощи которого Гаврилов объяснил детям, как это двигатель сам всасывает в свой цилиндр бензин и выпускает ненужные газы.

ковые валы. Отверстия в цилиндре двигателя, через которые входят и выходят пары бензина и выходят газы, получившиеся при взрыве, закрываются клапанами. Клапаны прижимаются к отверстию упру-

гими стальными пружинами. Вместе с кулачковым валом вращаются и сами кулачки, — я на моем рисунке пометил их буквами *А* и *Б*. Вы видите, что при вращении кулачков они то сильнее, то слабее давят на пружины, прижимающие крышки к клапанам в цилиндрах. От этого эти клапаны то открываются, то закрываются. Когда открывается клапан для впуска смеси паров бензина и воздуха, то закрывается клапан для выпуска газов, и наоборот. Вот и все устройство.

Дети сейчас же срисовали себе рисунок дяди Гаврилова.

— А как это электрическая искра зажигает взрывчатую смесь в цилиндре? — спросил Петя.

— А вот для этого в верхней части цилиндра ввинчиваются «свечи». Свечу на рисунке я обозначу буквою *В*. Электрическая искра проскакивает между металлическим острием и металлической внешней обкладкой свечи, между которыми находится слой какого-нибудь вещества, не проводящего электрического тока, например, хотя бы слюды. Искра проскакивает оттого, что свеча соединена с особым приборчиком, называемым «магнето». Магнето приводится в действие также от вращения коленчатого вала. Свечи попеременно взрывают смесь в цилиндре то с одной стороны коленчатого вала, то с другой стороны. Более подробно объяснить вам устройство магнето я не могу, так как для этого вы слишком еще мало знаете об электричестве.

— Хорошо, дядя Гаврилов, и на том спасибо, только объясни нам, пожалуйста, еще вот что. Мы заметили, что на твоём двигателе имеется большое тяжелое колесо, которое вращается, когда двигатель работает. Мы видели такое же тяжелое колесо и на бензиновом двигателе на электрической станции. Скажи нам, пожалуйста, для чего оно служит.

— Это колесо называется «маховым колесом», — оно выравнивает ход двигателя. Слыхали ли вы, что такое «инерция» тела? Если вагон поезда или трамвая внезапно остановится, то вы испытываете сильный толчок в том направлении, в котором двигался до этого вагон, — ваше тело стремится сохранить свое прежнее движение. Чем тяжелее тело, тем его инерция больше. Так как вращение коленчатого вала происходит не непрерывно, а как бы толчками, от одного взрыва до другого, то в промежутке между двумя взрывами коленчатый вал и весь связанный с ним механизм замедлял бы свое движение. Но, благодаря тому, что вместе с коленчатым валом вращается и тяжелое маховое колесо, обладающее огромной инерцией, этого замедления движения не происходит: маховое колесо не успевает остановить свое движение и не позволяет и валу вращаться медленнее в промежутке между двумя взрывами.

— Дядя Гаврилов, но ведь наверное очень много работы приходится на вращение такого огромного колеса?

— А то как же! А сколько работы тратится при трении различных частей двигателя друг о друга, при трении колес о колею, на то, чтобы преодолеть сопротивление воздуха! На то, чтобы двигать машину вперед, тратится сравнительно небольшая часть работы двигателя. Ну, я думаю, на нынешний вечер довольно, вы поразмыслите надо всем, что я вам рассказал. Завтра утром я вам покажу магнето. Вы возьмете его и, может-быть, сумеете разобраться в его устройстве. Как-нибудь на днях я буду чистить карбюратор и тогда объясню вам его устройство. Это очень важная часть в автомобильном механизме.

VII. ЧТО ДЕТИ УЗНАЛИ О МАГНЕТО И О СВЕЧЕ.

Утром Петя и Вася получили обещанное магнето и взяли его с собою в школу (рис. 11). Там в свободное от уроков время они в нем разбирались—развинчивали и свинчивали его части. Оказалось, что магнето состоит из большого магнита, согнутого, как подкова, и между концами этого магнита вращается нечто в роде катушки с намотанной на ней медной проволокой. Проволока эта очень тонкая, тоньше той, которую употребляют для электрических звонков, и так же, как и последняя, «изолирована», то-есть плотно обмотана ниткой.

— Вот эта-то машинка и взрывает горючую смесь в цилиндрах двигателя, — сказал Петя. — От нее

получается электрический ток. Нельзя ли и нам от нее получить также электрический ток, — это было бы очень интересно.

Дети показали магнето Григорию Васильевичу.

— Нельзя ли его исправить и получить от него электричество?

Учитель осмотрел приборчик и сказал:

— Наверно испорчена обмотка

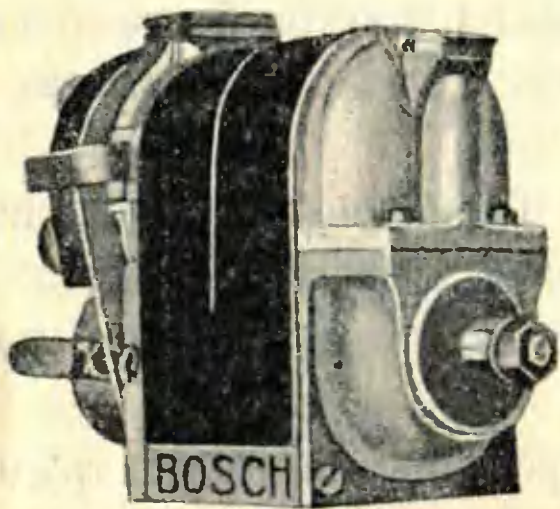


Рис. 11. Магнето.



Рис. 12. Свеча, которая зажигает пары бензина в цилиндре двигателя.

в катушке. Надо ее перемотать, и тогда, я думаю, магнето опять будет работать.

— Григорий Васильевич, научите нас, как это сделать, — стали просить мальчики.

— А вот сделайте себе катушку и осторожно перемотайте на нее проволоку с катушки магнето. Вы увидите, что, собственно, здесь не одна, а две проволоки: сверху более тонкая и внутри более тол-

стая. Может-быть, одна из этих проволок перегорела, вот отчего и не работает магнето.

Как только дети пришли домой, они тотчас же принялись за работу: сделали себе катушку с ручкой из толстой проволоки, укрепили ее на краях картонной коробки и стали на нее перематывать проволоку с катушки магнето, которую при этом пришлось держать все время в руках. Работа эта оказалась очень долгой: мальчики проработали весь вечер. На катушке были намотаны две проволоки: сверху более тонкая и внутри более толстая. Тонкая проволока и была в нескольких местах порвана.

Утром дети объявили Гаврилову, что они чинят его магнето. Он засмеялся и сказал:

— Ну! ну! посмотрим, что у вас из этого получится.

Обратно наматывать проволоку было еще труднее, чем разматывать. Григорий Васильевич научил детей сделать вот как: сначала они намотали только толстую проволоку, концы ее они обнажили от изоляции и прикрепили в двух местах винтиками, как научил их Григорий Васильевич. Затем вставили обратно катушку на ее место в магнето и отнесли ее в школу показать Григорию Васильевичу.

Учитель взял две небольших проволоочки и прикрепит их к двум другим винтикам в магнето и, держа концы этих проволочек в руках, приблизил их друг к другу.

— Ну, вот, теперь вы уже можете получить от вашего магнето электрический ток. Вертите-ка катушку.

Петя стал вращать катушку, и между концами проволоки, которые держал Григорий Васильевич, стала проскакивать искорка.

— Эта-то искра и взрывает в цилиндрах горючую смесь?

— Нет, эта искра еще слишком слаба, она может проскочить только тогда между концами проволоки: если расстояние между ними очень мало. Смотрите, чуть я несколько раздвину концы проволоки, искры между ними уже нет. Для того, чтобы получить более длинную искру, нужно иметь ток большого напряжения, хотя бы и более слабый; такой ток мы с вами получим, когда вы сделаете вторую, тонкую, обмотку.

Опять пришлось над этой обмоткой работать целый вечер. Все порванные места проволоки дети очень прочно скрутили друг с другом и обмотали их шелковой ниточкой, как научил их Григорий Васильевич. Концы толстой проволоки первой обмотки остались торчать из-под тонкой обмотки.

Григорий Васильевич похвалил работу мальчиков. Он опять прикрепил проволочки к другим винтикам на магнето, и теперь при вращении катушки между концами проволоки, которые держал в руках учитель, проскакивала уже гораздо более длинная искра — почти в сантиметр длиною.

— Ну, вот, магнето исправлено. Оно теперь дает ток достаточно высокого напряжения — до 20 000 вольт.

— А вы не можете, Григорий Васильевич, нам объяснить устройство магнето? — спросил учителя Вася.

— Постараюсь. Видите ли, если вращать между полюсами магнита, или, как говорят, — в «магнитном поле», наведенную на железный сердечник проволоку, то по этой проволоке будет протекать электрический ток. Так устраиваются все динамомашинны, то-есть те машины, которые вырабатывают на электрических станциях электрический ток. Если вы будете разбираться в их устройстве, то вы всегда увидите, что они состоят из магнита и сердечника, обмотанного проволокой. Какой-нибудь двигатель, паровая машина или двигатель внутреннего сгорания, как мы с вами видели на опытной станции, вращают сердечник с обмоткой, в обмотке вырабатывается электрический ток, и таким образом движение двигателя превращается в электрический ток. Такая же маленькая электрическая станция, в виде магнето, имеется и на каждом автомобиле. Магнето устанавливается рядом с двигателем, и двигатель при помощи маленькой цепной передачи вращает железный сердечник с намотанной на нем толстой проволокой между полюсами подковообразного магнита. Концы этой толстой обмотки соединены друг с другом, и при вращении ее вместе с сердечником по ней

все время протекает электрический ток. Но, как я вам уже сказал, этот ток очень слабого напряжения — он может дать только очень короткую искру, и поэтому на современных автомобилях полученный таким образом ток слабого напряжения превращают в ток более высокого напряжения посредством второй обмотки более тонкой проволоки, с которой вам пришлось так долго возиться. Теперь вам нужно также объяснить, как происходит превращение электрического тока низкого напряжения в ток более высокого напряжения. Попробуем, хотя я и боюсь, что это покажется вам трудным. Сделайте такой опыт: во внутреннюю толстую обмотку пустите электрический ток, ну хотя бы от того сухого элемента, который у вас в квартире присоединен к электрическому звонку, а концы вторичной обмотки приблизьте друг к другу, — например, на один сантиметр. Пока ток от элемента течет через внутреннюю толстую обмотку, в тонкой внешней обмотке нет никакого тока, и между ее концами искра не проскакивает. Но в тот момент, когда вы включаете ток во внутреннюю обмотку или же его вновь выключаете, во внешней обмотке на одно мгновение появляется ток, хотя и слабый, но зато очень высокого напряжения, и между концами внешней обмотки проскакивает сравнительно длинная искра. Вот эта-то искра и зажигает горючую смесь в цилиндрах двигателя. В магнето, следовательно, при вращении железного сердечника с обмотками

между полюсами магнита получается электрический ток низкого напряжения, при чем устроено так, что особым приспособлением, имеющимся на магнето, этот ток то прерывается, то вновь замыкается, и при этом во внешней обмотке возникает каждый раз ток очень высокого напряжения. Концы внешней тонкой обмотки все время при вращении сердечников касаются медных колец, от которых ток идет от одного конца к стальному корпусу каждого цилиндра двигателя, а от другого конца — к головке свечи, ввинченной в цилиндр, так что искра проскакивает внутри цилиндра. Так как автомобильные двигатели состоят не из одного, а из нескольких цилиндров, то при них имеется еще особый прибор — распределитель, который направляет электрический ток от внешней тонкой обмотки магнето то в одни, то в другие цилиндры двигателя.

— Григорий Васильевич, все, что вы нам сейчас рассказывали, сразу очень уж трудно запомнить. Дома мы непременно сделаем опыт с сухим элементом от электрического звонка, как вы нас учили, а теперь только объясните нам, пожалуйста, что такое электрический ток высокого напряжения и низкого напряжения, и какой ток вы называете сильным и какой слабым.

— Ну, дети, вы задаете мне очень трудный вопрос, я, право, не знаю, удастся ли мне это вам объяснить. Мы можем сравнить электрический ток различного напряжения со спокойным течением воды в реке

под очень небольшим уклоном, или с горным потоком, падающим с большой высоты. Сила течения в большой широкой реке, конечно, больше, чем в небольшом горном потоке: река несет по течению тяжелые пароходы, баржи с большим грузом, но обходит выступающие из воды камни. Тонкая же струя воды, падающая с очень большой высоты, долбит даже камень, хотя сила ее течения сравнительно невелика. Вот и говорят, что напряжение в горном потоке, падающем с большой высоты, гораздо больше, чем в спокойно текущей воде большой реки. Точно так же и в электрическом токе: его сила тем больше, чем больше количество электричества, протекающего по проводам. Но для того, чтобы пробить электрической искрой слой горючей смеси, сжатой в цилиндре двигателя внутреннего сгорания, нужен не сильный электрический ток, а ток высокого напряжения, такой ток, в котором электричество как бы падает с очень большой высоты, как струя воды в горном потоке.

На этом и кончился разговор с учителем. В общем детям все это показалось очень мудреным.

— Знаешь что, — сказал Петя, — мне кажется, что самое сложное, что мы видели в автомобиле, это — магнето. Если мы будем в классе делать доклад об автомобиле, то я, право, не знаю, что мы будем говорить о магнето.

— Да, это вещь очень трудная, но опыт с сухим элементом мы все же нынче непременно сделаем, это должно быть очень интересно.

И действительно, опыт удался на славу. Мальчики достали с пыльной полочки в коридоре сухой элемент от электрического звонка, отвинтив от него провода, и вместо них привинтили концы внутренней толстой обмотки магнето. Петя держал в одной руке один конец внешней тонкой обмотки магнето и приблизил его к другому концу, который лежал на столе. Вдруг он громко вскрикнул, подпрыгнул и бросил проволоку. Вася испугался: наверное, Петю ударило электрическим током.

— Я помню, — сказал Петя, — как мы раз помогали рабочему-электротехнику чинить на лестнице электрическое освещение: я тогда тоже прикоснулся нечаянно к концам проводов, и меня тоже кольнуло током, но только совсем не так сильно, как сейчас. Наверное, этот ток очень сильный.

— Постой, — заметил Вася, — ведь, помнишь, Григорий Васильевич объяснял, что во внешней тонкой обмотке магнето ток электрический как раз слаб, но только высокого напряжения, а во внутренней, толстой обмотке он, наоборот, силен, но низкого напряжения. Значит, тебя кольнуло не оттого, что ток был силен, а оттого, что он был высокого напряжения. Интересно — если взяться за концы толстой внутренней обмотки, так же сильно кольнет, или нет?

Но Петя уже не решался больше брать в руки провода. После некоторого колебания Вася собрался с духом и взял концы толстой обмотки в руки,

а Петя повернул сердечник, но оказалось, что Вася при этом чувствовал только самые слабые уколы.

— Может-быть, это ты такой нечувствительный к электричеству, — сказал Петя. — Дай-ка теперь попробую и я.

Но и Петя тоже чувствовал только самые слабые уколы. Значит, действительно, тут все дело не в силе тока, а в его напряжении.

— Ну, брат, — заметил Вася, — теперь можно сказать, что уж если мы не поняли, что такое напряжение электрического тока, то во всяком случае мы почувствовали, что это такое. Григорий Васильевич сказал, что ток во внешней обмотке магнето имеет 20 000 вольт напряжения. Интересно, что в проводке для электрического освещения 120 вольт. Ты заметил на лампочках — там пометка, сколько свечей — 50, 25, и дальше — 120 в. Вот это, очевидно, и показывает, что в проводах и в лампочке проходит ток в 120 вольт.

Сухой элемент опять поставили на пыльную полку и присоединили к нему концы электрических проводов, а магнето привели в порядок и утром снесли его Гаврилову.

— Вот, дядя Гаврилов, мы тебе починили твое старое магнето, — сказали мальчики.

Гаврилов сначала не поверил, но, повернув несколько раз сердечник с обмотками и увидав, какую хорошую искру дает магнето, он убедился, что ребяташки правы.

— Внешняя обмотка была в нескольких местах оборвана, — пояснил Вася, — нам и пришлось вновь перемотать всю намотку на сердечнике.

— Ай, да ребята! — воскликнул Гаврилов, — да это вы скоро двигатели чинить начнете. Ну, садитесь скорее, нынче я спешу. Вот вам на прощание еще одно старое магнето, может-быть и его почините.

И он из-под лавки вытащил магнето несколько другого вида, чем первое.

Вечером дети принялись вновь разматывать обмотки и этого магнето, но оказалось, что у него была только одна обмотка из сравнительно толстой проволоки.

— Знаешь что, Петя, — сказал, подумав, Вася, — это магнето без внешней тонкой обмотки — оно не даст тока высокого напряжения. Стоит ли его чинить? Наверное, им нельзя пользоваться.

На том и порешили. Рассказали Гаврилову, в чем дело.

— А я думал, вы над ним будете себе голову ломать. Ну, в таком случае берите его себе на память, может-быть, пригодится вам для каких-нибудь опытов.

И Петя с Васей придумали очень хитрую штуку: они сделали вертушку с большими деревянными крыльями и прикрепили ее к сердечнику, так что, когда вертелась вертушка, то вместе с ней вертелся и сердечник магнето. Если они ставили свою вер-

тушку в раковину водопровода и пускали на нее сильную струю воды из крана, то сердечник вертелся вместе с вертушкой, и в обмотке появлялся электрический ток. Этим током можно было даже зажечь маленькую электрическую лампочку от карманного фонарика.

Гаврилов подарил также детям и свечу, которая ввинчивается в цилиндр двигателя и соединяется с концами обмотки, с «полюсами» магнето (рис. 12 и 13).

Дети разобрали ее вполне поняли ее устройство: это было просто кольцо с винтовой нарезкой и внутренний медный стержень, а между ними — прокладка из слюды, которая не проводит электрический ток. Между стержнем и наружным кольцом и проскакивает искра от магнето.

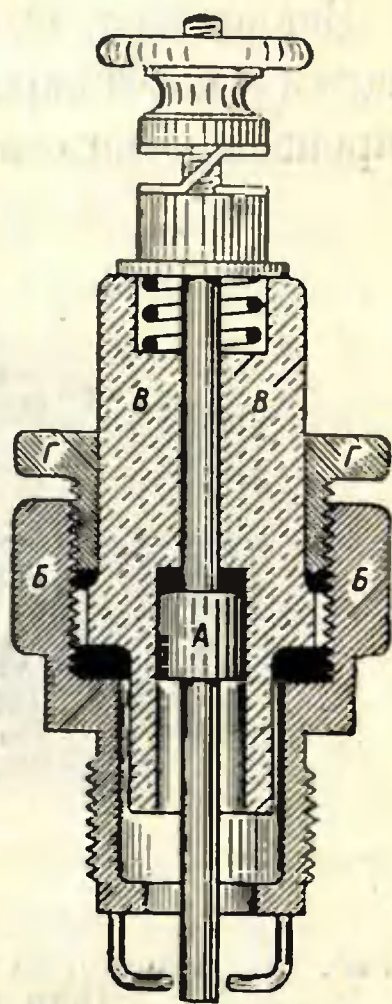


Рис. 13. Разрез свечи.

— Ну, теперь мы понимаем, как зажигается горючая смесь в цилиндрах двигателя, — сказал Петя, — надо нам изучать автомобиль дальше. Приведем в порядок все наши записки и рисунки и посмотрим, чего мы еще не знаем.

VIII. О ТОМ, КАК МАЛЬЧИКИ ЕЗДИЛИ НА АВТОБУСЕ И КАК ПЕТЯ НЕ ПОПАЛ В КИНЕМАТОГРАФ.

Знакомство Пети и Васи с автобусами — большими пассажирскими автомобилями (рис. 14) — произошло не совсем благополучно. В городе авто-

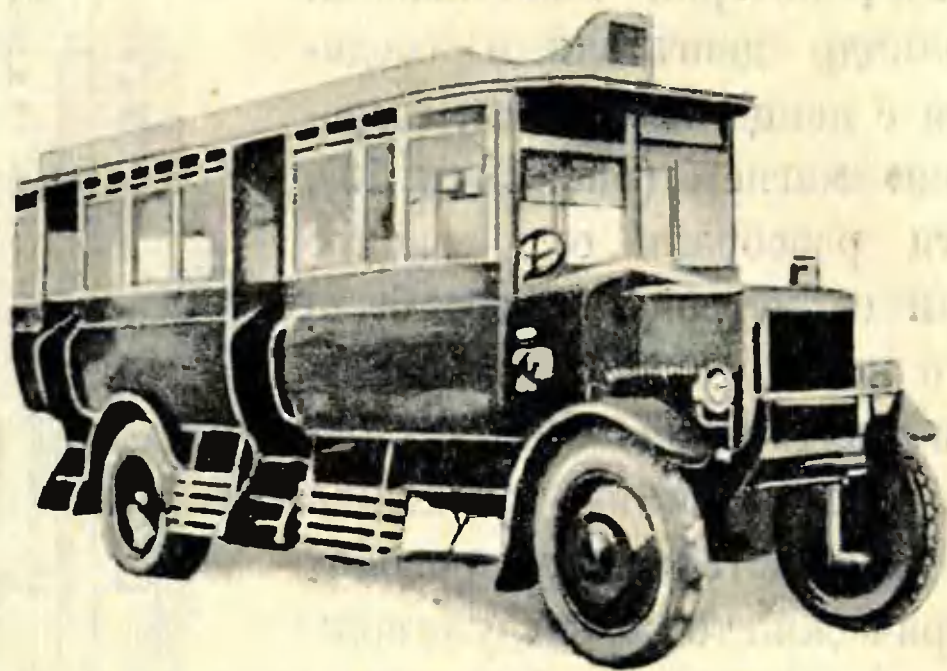


Рис. 14. Автобус, на котором катались мальчики и из-за которого Петя не попал в кинематограф.

бус был новинкой, и мальчикам очень хотелось сделать на нем большую прогулку, от одного конца города до другого.

Неприятность произошла при получении билета: оказалось, что езда на автобусе гораздо дороже езды на трамвае. Пришлось нашим мальчикам истратить все, что было у них в кармане. Это особенно не понравилось Пете, у которого было мало

денег. Он стал всячески ругать новый способ передвижения: «за эти деньги можно было бы и на извозчике доехать, да и едем мы несколько не быстрее трамвая, а сидеть гораздо теснее, чем в трамвае».

Вася попробовал-было защищать автобус, но Петя его совсем припер к стенке. Тогда с ним стали спорить некоторые из пассажиров и кондуктор автобуса, которому, конечно, были неприятны плохие отзывы об его экипаже. Пете стали доказывать, что установить автобусное сообщение гораздо легче и дешевле, чем трамвайное: для этого не надо ни рельсы прокладывать, ни электрической станции строить, ни электрической проводки делать. Автобус едет сам по себе по обыкновенным улицам или по шоссе. Если надо будет изменить направление линии, опять-таки никаких переделок не надо — просто пойдет автобус по другим улицам, вот и все.

Одна женщина, сидевшая напротив мальчиков, была как раз очень довольна автобусом: она жила в пригороде, в десяти верстах от заставы, и теперь к ним из центра города стал ходить автобус.

— Вот видишь, — сказал Вася, — разве можно было бы так просто и легко провести за десять верст трамвай. Пришлось бы наверное работать целое лето над прокладкой трамвайного пути, а вот вместо этого купили несколько автобусов, и все готово.

Один из пассажиров заметил, что в пригороде так мало жителей, что устройство трамвайной линии наверное не окупило бы себя.

Наконец, Петя понемногу стал сдаваться, особенно когда он увидел, что дорога сокращается во много раз благодаря тому, что автобус проходит по таким узким улицам и переулкам предместья, где нельзя было бы провести трамвайную линию.

— Все-таки, — настаивал он, — нужно сделать езду на автобусе много дешевле.

С этим, впрочем, все соглашались.

Вася хорошо знал, отчего Петя так недоволен автобусом. Петя вечером собирался идти в кино, а на автобусе ему пришлось истратить лишних сорок копеек, так что его планы расстроились.

По дороге домой они рассуждали о том, почему езда на автобусе настолько дороже езды на трамвае. Они пришли к тому заключению, что электричество, которое приводит в движение трамвай, стоит дешевле, чем бензин, сжигаемый в автомобильном двигателе.

Вечером мальчики рассказали о своем путешествии Гаврилову. Старик очень гордился своей машиной и поэтому к другим машинам относился всегда несколько пренебрежительно. Он объяснил детям, что и на городских автобусах стоят двигатели такой же мощности, как и на его автомобиле, то-есть около 70 лошадиных сил. Это, впрочем, вполне понятно, решили мальчики, ведь автобусам не приходится развивать большой скорости, они ходят не быстрее трамваев. Если бы такая машина понеслась по улице со скоростью 80 километров в час, извозчикам пришлось бы спасаться бегством.

IX. НОВЫЙ ЗНАКОМЫЙ — КАРБЮРАТОР.

На следующее утро, когда дети пришли в гараж, оказалось, что Гаврилов еще не собирается уезжать. Он снял крышку с двигателя и, видимо, собирался что-то разбирать, чинить или чистить.

— Надо почистить карбюратор, — объяснил он мальчикам. — Вот вам как раз случай познакомиться с его устройством. Это очень важная часть автомобиля.

— А для чего она служит?

— Вот для чего. В карбюраторе и происходит образование горючей взрывчатой смеси паров бензина и воздуха, которая всасывается в цилиндры двигателя.

— А разве для того, чтобы получить взрывчатую смесь, надо непременно смешать пары бензина с воздухом? — спросил Петя.

— Ну, этого уж стыдно не знать, — заметил Вася. — Для горения необходим воздух — в воздухе находится газ кислород, который и поддерживает горение. Без воздуха бензин ни гореть, ни взрывать не будет. Правда ведь, дядя Гаврилов?

— Правильно, малыш. Ты паренек сметливый!

Гаврилов продолжал разбирать карбюратор, и мальчики боялись мешать ему расспросами. День был праздничный, и в школу не нужно было идти. Добрых два часа возился Гаврилов с карбюратором, а Вася с Петей смотрели и кое в чем ему помогали.

Когда работа была окончена и карбюратор вновь прикреплен на свое место около двигателя, Гаврилов по своему обыкновению сел отдыхать на лавку у входа в гараж, а наши мальчики подсели к нему и стали его расспрашивать о карбюраторе.

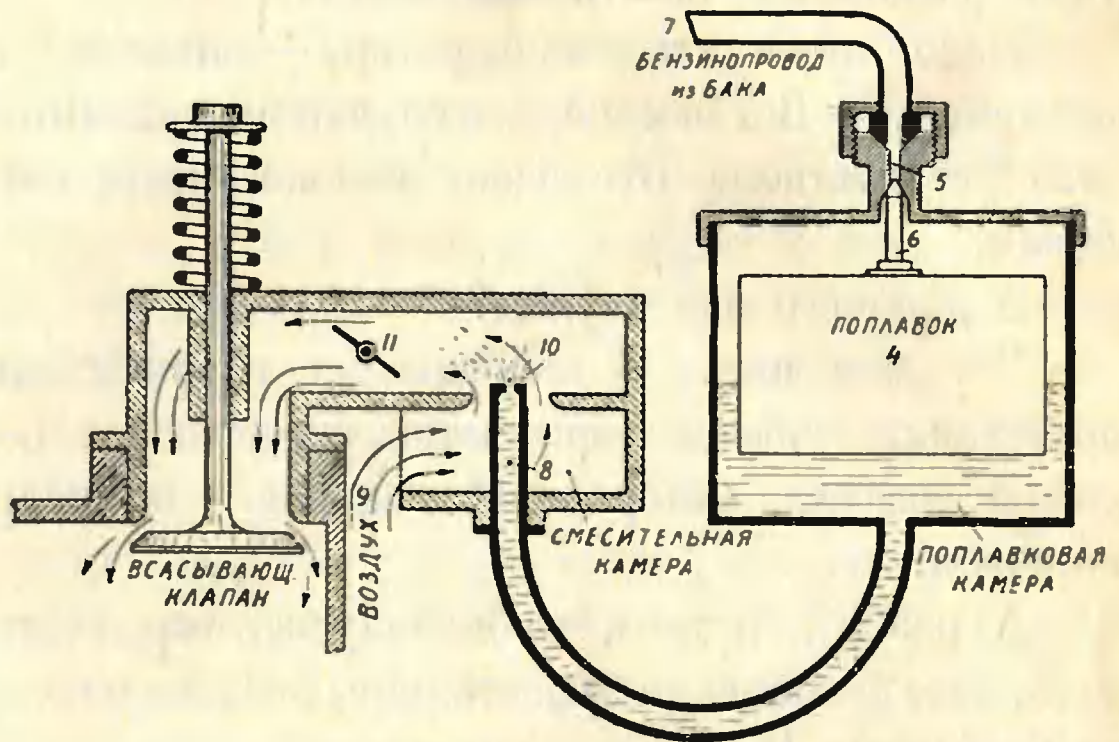


Рис. 15. Как Гаврилов нарисовал разрез карбюратора.

— Устройство его (рис. 15) очень простое, — стал объяснять Гаврилов. — Из бака бензин вливается в «поплавковую» камеру карбюратора, а оттуда через узкое отверстие в ту же трубку, через которую в цилиндр двигателя всасывается воздух. А всасывается он вот почему. Когда поршень в цилиндре опускается, то над ним происходит разрежение воздуха, как в насосе, и через открывающийся при этом клапан всасывается во внутренность цилиндра воздух из карбюратора. Этот же воздух, встречая

на своем пути в цилиндре струю бензина, увлекает с собою и пары бензина. Вот как и получается горючая смесь паров бензина и воздуха. Эта смесь должна содержать одну часть бензина и от 15 до 18 весовых частей воздуха.

— Я несколько раз замечал, — сказал Вася, — что если на капли жидкости дуть, то они очень быстро испаряются. Значит, пары жидкости при этом увлекаются воздухом. А зачем, дядя Гаврилов, служит поплавковая камера при карбюраторе, о которой ты сейчас говорил?

— А вот для чего. Вы ведь видели, что я вынимал из карбюратора полный цилиндр: вот это и есть «поплавок». Через него проходит стержень с острием, вставленным в нижнее отверстие камеры: через это отверстие в поплавковую камеру втекает бензин из бака. Поплавок внутри пустой и со всех сторон запаян, и всегда плавает по поверхности бензина в поплавковой камере. Если бензина натечет в камеру из бака слишком много, то поплавок поднимается и проходящий через него стержень плотно вдвинется своим острием в трубочку, через которую вливается бензин. Отверстие, таким образом, закроется, и приток бензина прекратится. А когда бензин в камере убавится, поплавок опустится, отверстие откроется, и из бака вновь польется в камеру бензин. Таким образом, видите ли, поплавок а в т о м а т и ч е с к и р е г у л и р у е т приток бензина в карбюратор. В поплавковой камере бензин дол-

*

жен стоять на одной высоте с отверстием в карбюраторе. Ну, вот вам и все устройство карбюратора. Между ним и цилиндром двигателя имеется еще дроссельная заслонка, которую движениями особого рычажка, находящегося у сидения шоффера, можно поворачивать. Чтобы увеличить число оборотов коленчатого вала, нужно увеличить количество горючей смеси, поступающей в цилиндр, и для этого открывают дроссельную заслонку, а для того, чтобы уменьшить число оборотов, надо ее закрывать. На досуге подумайте-ка еще о карбюраторе. После обеда я еду на автомобильное «кладбище». Поедьте со мной: это вам будет очень полезно — посмотреть на самые «скелеты» автомобилей.

Х. НА АВТОМОБИЛЬНОМ КЛАДБИЩЕ.

До автомобильного кладбища ехать пришлось довольно далеко. Гаврилов вел свою машину окольными путями по широким пустым улицам городских окраин. Здесь можно было развить очень большую скорость, и мальчики заметили, что одно время стрелка на циферблате перед сидением шоффера показывала 80 километров в час.

Они остановились у ворот какого-то большого завода. Гаврилов предъявил пропуск, и привратник, открыв ворота, впустил их во двор завода. Они проехали мимо ряда заводских корпусов и выехали

на большое открытое место, огороженное деревянным забором.

Здесь Гаврилов остановил свою машину, и наши путешественники вышли из автомобиля.

— Видите ли, мальчики, на этом заводе делают новые автомобили и чинят старые, а сюда сваливают совсем уже изношенные машины, которые нет уже никакого расчета чинить. Но у совсем изломанных машин иногда остаются еще некоторые исправные части, которые можно употребить в дело. Вот и я хочу подыскать, не найду ли здесь некоторых нужных мне частей. Я буду искать, а вы тоже поразберитесь в этих обломках — вам это может быть очень полезным. Только не отходите далеко от автомобиля.

Стояла уже глубокая осень, и несколько дней тому назад выпал небольшой снег. Части сломанных машин стояли запущенные легким слоем снега, так что их действительные очертания трудно было сразу узнать. На свежем воздухе, в почти открытом поле было уже довольно холодно, и наши мальчики сначала зябли, пока, набегавшись между машинами, не согрелись.

С большинства автомобилей двигатели были сняты вместе с карбюраторами и магнето. На одном автомобиле остался двигатель, но из его цилиндров были вынуты поршни. Мальчики увидели внутреннее устройство всех цилиндров, но особенно интересным им показалось устройство нижней части авто-

мобилия, на которую устанавливались самые экипажи и к которым были прикреплены колеса (рис. 16 и 17). Они заметили, что и Гаврилов особенно внимательно осматривал именно эти части.

— Ведь вот какая история, Петя, — сказал Вася, — оказывается, коленчатый вал вертится совсем в другом направлении, чем колеса: он вертится вдоль автомобиля, а колеса — поперек автомобиля. Как же это в таком случае движение коленчатого вала передается колесам?

Как ни старались дети разобраться в этом деле сами, они этого не осилили. Заметили они только, что у автомобиля нет таких же осей, как у телеги или пролетки.

Гаврилов, наконец, вернулся к автомобилю, держа в руках несколько зубчатых колесиков различной величины.

— Ну, что, ребята, нашли вы тут что-нибудь интересное или нет?

— Дядя Гаврилов, мы не понимаем теперь, как это двигатель вертит колеса автомобиля. Ведь двигатель вертит коленчатый вал, который расположен вдоль корпуса автомобиля. Как же это вертятся от него колеса по бокам автомобиля? И где же оси у колес автомобиля?

— Да, это действительно очень важный вопрос. Видите ли эти зубчатые колеса? Я набрал их из коробки скоростей (рис. 18). Вот передача дви-

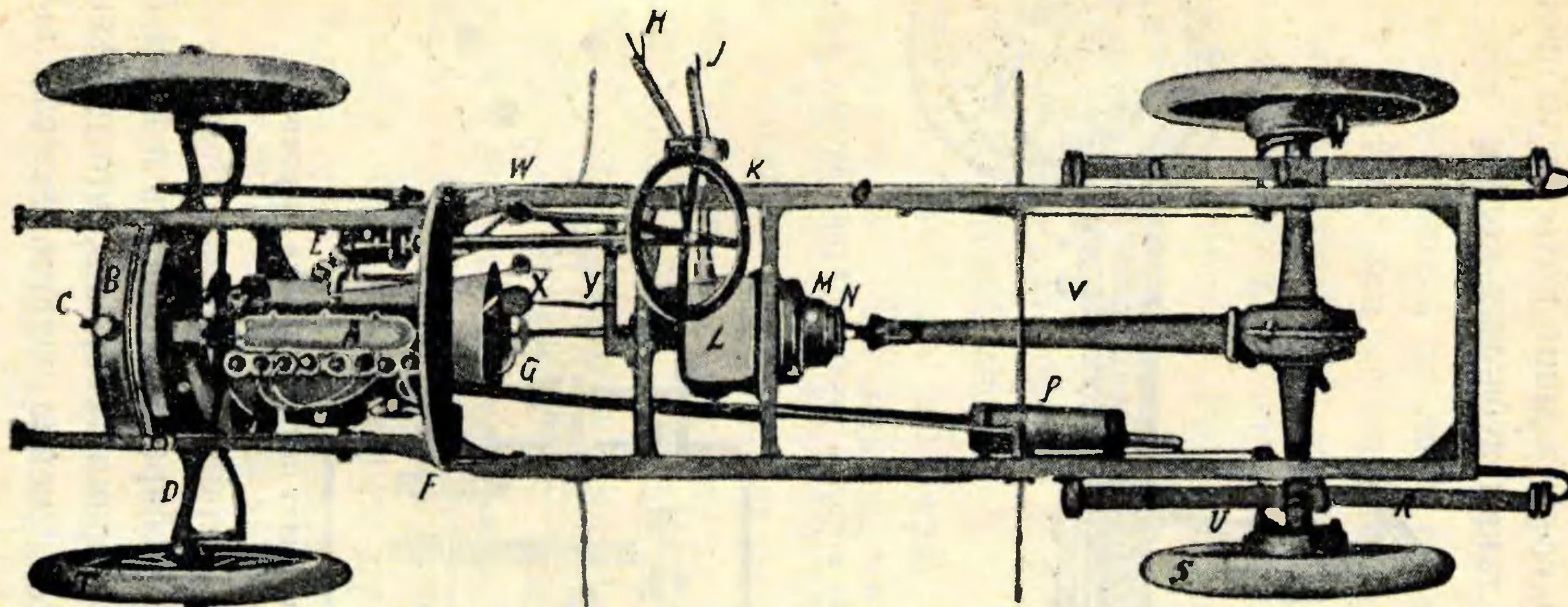


Рис. 16. Как выглядит тележка автомобиля.

А — мотор.
 В — радиатор.
 С — завод. ручка.
 D — передняя ось.
 E — рулевая коробка.
 F — передний щиток.
 G — сцепление.

H — тормозный рычаг.
 J — рычаг скоростей.
 K — рулевое колесо.
 L — коробка скоростей.
 M — дифференциальный
 тормоз.
 N — кардан.

O — рама.
 P — глушитель.
 Q — задняя ось.
 R — задние рессоры.
 S — заднее колесо.
 T — переднее колесо.
 U — тормоз заднего колеса.

V — pedalная ось.
 W — педаль тормоза.
 X — педаль сцепления.
 Y — трубка карданного
 вала.

жения коленчатого вала задним колесам и происходит при помощи таких зубчатых колес.

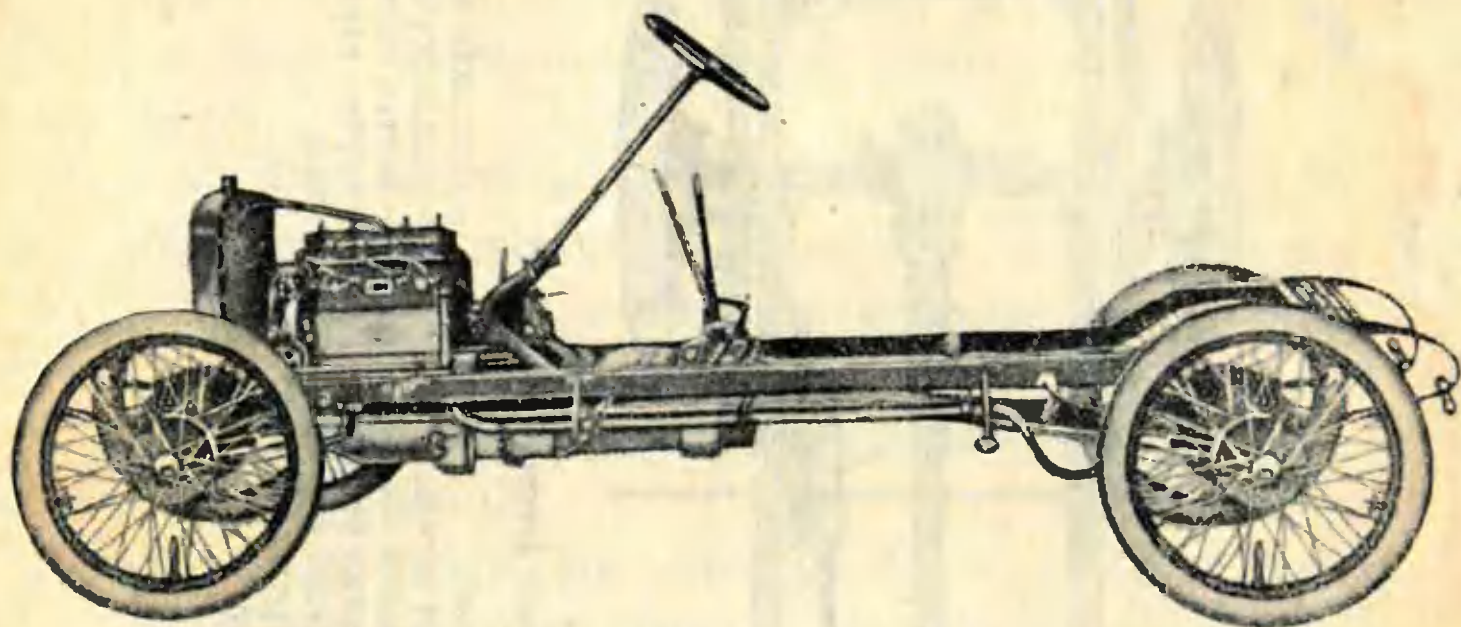


Рис. 17. Тележка, на которую ставится кузов автомобиля.

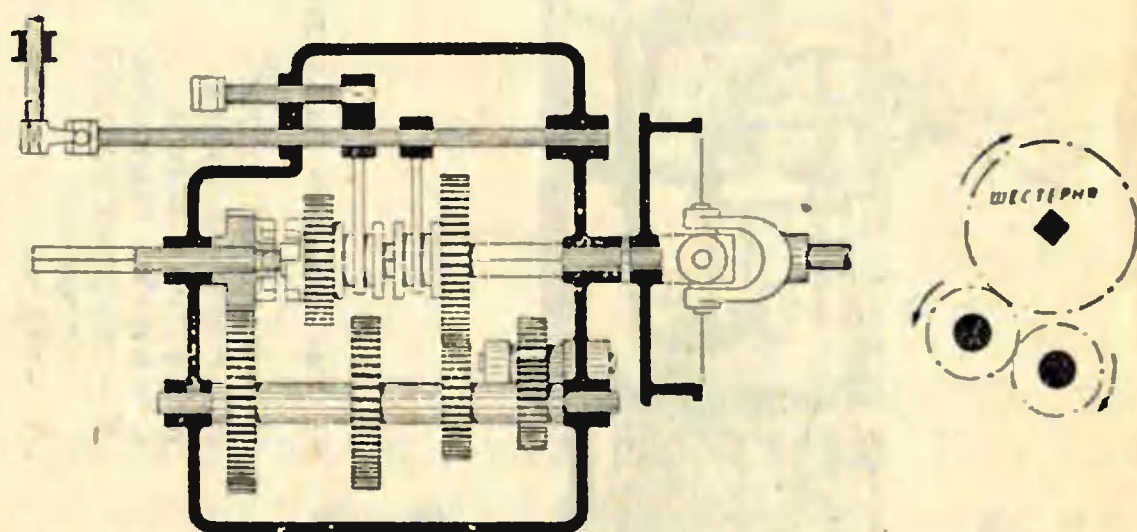


Рис. 18. Как выглядит внутри коробка скоростей.

— Вот-вот, дядя Гаврилов, — сказал Вася, — уже несколько раз я все собираюсь спросить и все забываю, почему ты все время говоришь, что движение двигателя передается именно задним колесам автомобиля, а не передним.

— А так именно и есть на самом деле. Двигатель вертит коленчатый вал. Этот вал сделан из очень хорошей крепкой стали — он совершенно не должен гнуться при работе двигателя. Конец коленчатого вала входит в коробку скоростей, и на нем насажено несколько вот таких зубчатых колесиков различной ширины. Рядом с ним в ту же коробку скоростей вставлен и другой вал, также с несколькими зубчатыми колесиками на нем. Вот при помощи этих колесиков я и могу менять скорость движения автомобиля.

— Как же ты это делаешь?

— А вот как. Вы ведь видели рядом с сидением шоффера боковые рычаги? Передвигая их взад и вперед, я сцепляю друг с другом различные пары зубчатых колесиков в коробке скоростей. Если сцеплены друг с другом на обоих валах зубчатые колеса одинаковой величины с одинаковым числом зубцов, то оба вала вращаются с одинаковой скоростью. А если в коробке скоростей сцеплены друг с другом зубчатые колеса различных размеров, то один вал вращается быстрее другого. Представьте себе, что на коленчатом валу вращается большое зубчатое колесо, и оно сцеплено с меньшим зубчатым колесом на втором валу. Очевидно, что второй вал будет вращаться быстрее первого: в то время, как коленчатый вал и насаженное на него колесо сделают один оборот, меньшее зубчатое колесо и второй вал, на котором оно насажено, сделает уже несколько обо-

ротов. Если число зубцов на первом колесе в два раза больше, чем на втором колесе, то, очевидно, и вращение первого колеса будет в два раза медленнее. Вы ведь, наверное, открывали когда-нибудь часы — внутри у них также вращается целая система таких зубчатых колес различной величины и с различным числом зубцов.

— А как же это ты совсем останавливаешь машину и как даешь ей задний ход?

— А вот как. В коробке скоростей есть еще промежуточное зубчатое колесо. Если два зубчатых колеса вращают одно другое, то они вращаются в противоположные стороны, а если у нас будет три зубчатых колеса, то крайние будут вращаться в одну и ту же сторону. Вот движением рычага около моего сидения я соединяю друг с другом различные зубчатые колеса в коробке скоростей. Собственно говоря, я передвигаю при этом только один вспомогательный валик с насаженными на нем зубчатыми колесиками различной величины; на коленчатом валу и на втором валу также имеются зубчатые колеса. Через зубчатки передаточного передвигающегося валика и сцепляются друг с другом зубчатки коленчатого вала и вторичного вала. Ну-ка, садитесь кто-нибудь на мое место и попробуйте-ка управлять скоростью и рулем, — закончил свои объяснения Гаврилов.

Петя с замиранием сердца уселся на место шоффера. А Гаврилов при помощи Васи пустил в ход двигатель.

— Ну, держи крепко рулевое колесо и нажми крепко ногою вот эту педаль, — сказал Гаврилов.

Петя собрался с духом и нажал ногою, что есть силы, педаль, и вдруг автомобиль медленно стал двигаться вперед. Гаврилов вскочил на сидение рядом с шоффером, а Вася в самый автомобиль, и они поехали по ровному полю.

— Ну-ка, потяни теперь за боковой рычаг.

Петя потянул, и машина сразу пошла быстрее. На колесе руля находилось еще два каких-то рычажка; Гаврилов их несколько передвинул, и ход автомобиля еще более ускорился.

— Ну, нажми ногою теперь вот эту педаль, а рукою вот этот рычажок, — сказал Пете Гаврилов, показывая ему рукою, что именно надо делать.

Автомобиль вдруг остановился, хотя машина продолжала еще работать, потом они опять пустили его в ход. Добрый час ездили они по огороженному полю и, наконец, через заводский двор подъехали к воротам. Гаврилов ушел куда-то, вероятно за пропуском, и дети остались одни с машиной.

— Нынче непременно надо упросить Гаврилова, чтобы он нам все объяснил про управление автомобилем, а то к завтрашнему дню мы все забудем опять, — сказал Вася.

— Да, я никак не думал, что устройство автомобиля так сложно, — ответил Петя.

Гаврилов вернулся, и они отправились домой.

ХІ. КАК ДВИГАТЕЛЬ ВЕРТИТ КОЛЕСА АВТОМОБИЛЯ И ЧЕМ ОТЛИЧАЮТСЯ ПЕРЕДНИЕ КОЛЕСА ОТ ЗАДНИХ.

Когда они сошли с автомобиля на дворе, перед гаражем, дети приступили к старику шофферу:

— Дядя Гаврилов, объясни нам, а то мы опять ничего не понимаем.

— Что объяснить-то?

— Да как это мы управляем автомобилем. А то ты нам говоришь: нажми это, поверни это, — мы делаем, а что и для чего — не понимаем.

— Идите сюда, малыши. Все вам объясню, а вы вспоминайте все, что вы уже знаете. Как пускается автомобиль в ход? Вы ведь уже знаете, что двигатель может работать, а машина еще не сдвинулась с места. Чтобы она пошла, надо нажать вот эту педаль.

— Да, да, это мы делали, помним.

— Вот что тогда происходит (см. рис. 19). Видите ли, в тяжелом маховом колесе, которое вращает коленчатый вал, сделан вырез, и в этот вырез крепко вдавливается упругой стальной пружиной «тарелка», которая и соединяет коленчатый вал с его продолжением, входящим в коробку скоростей. Вот это вы и делаете, когда нажимаете ногою педаль под скамьей шоффера. Поняли?

— О, да. Значит, сначала двигатель вертит одно маховое колесо, а когда мы нажмем педаль, то он начинает вертеть и зубчатые колесики в коробке скоростей.

— Вот именно. Зубчатки в коробке скоростей зацепляются друг за друга и вращают «карданный вал», — который соединяет коробку скоростей с задними колесами. Этот вал закрепляется на концах совершенно особым образом (рис. 20), так что он может все время при своем вращении и **изгибаться**.

— Для чего же это?

— Как для чего? Ведь если бы он был совершенно неподвижным, то он при толчках и неровностях пути сейчас же бы сломался. Вот для чего он и должен все время иметь возможность свободно гнуться.

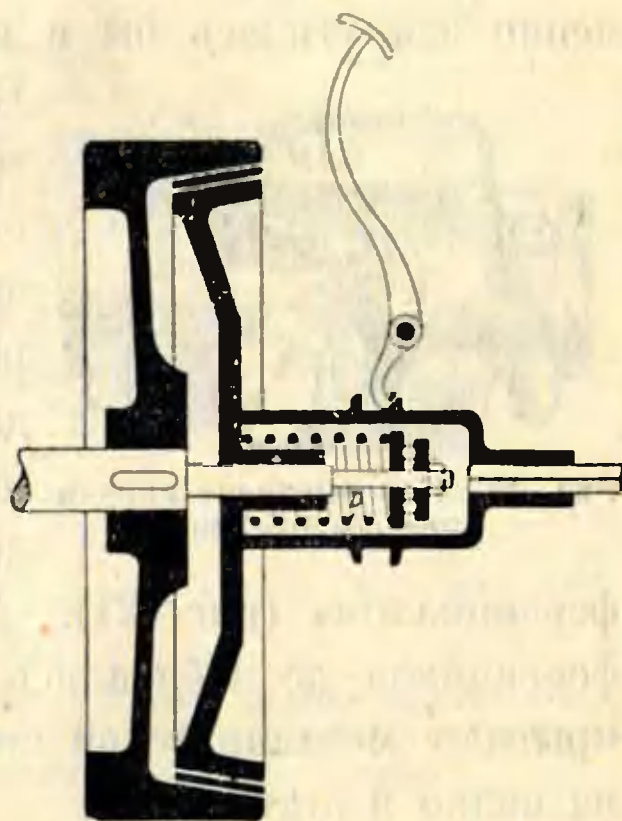


Рис. 19. Как устроено сцепление мотора, которым автомобиль пускается в ход.

Теперь вы наверное обратили внимание на то, что у автомобиля не такие оси, как у других экипажей. Это очень важное различие. Ось автомобиля устроена совсем иначе: не колеса вертятся вокруг неподвижной оси, а ось вертится вместе с колесами. На конце карданного вала насажено зубчатое колесо, только со скошенными зубцами.

— Да, да, я это устройство видел на сломанном автомобиле на кладбище.

— Так. У каждого же заднего колеса автомобиля имеется соединенная с ним неподвижная ось, оканчивающаяся также зубчаткой со скошенными зубцами. Очень важно, что у автомобиля задние колеса имеют две полуоси, а не одну ось. Такая ось непременно закрутилась бы и сломалась на поворотах.

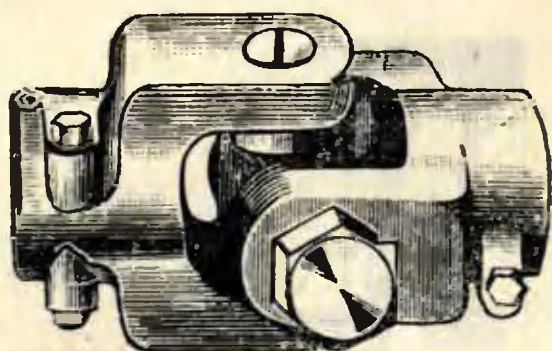


Рис. 20. Как выглядит карданное соединение.

Вот для чего и делают ось состоящую из двух полуосей. Механизм, состоящий из зубчатых колес, передающих движение карданного вала полуосям задних колес, каждой отдельно, называется «дифференциалом» (рис. 21). А чтобы в зубцах дифференциала не набивалась пыль, снаружи его закрывают металлической крышкой, поэтому его и не видно в автомобиле.

— Значит, дядя Гаврилов, когда мы поворачиваем рулевое колесо, то мы поворачиваем только ось передних колес?

— Да, оттого-то эти колеса и называются направляющими колесами, а задние колеса — ведущими.

— А что это за рычажки на рулевом колесе, которые ты тоже передвигаешь, чтобы ускорить движение автомобиля?

— А вы помните, как можно ускорить или замедлить движение коленчатого вала, приводящего

в движение автомобиль? Когда я передвигаю рычаги сбоку моего сиденья, то в коробке скоростей передвигаются зубчатые колеса. Но помните, когда я вам объяснял устройство карбюратора, то я вам гово-

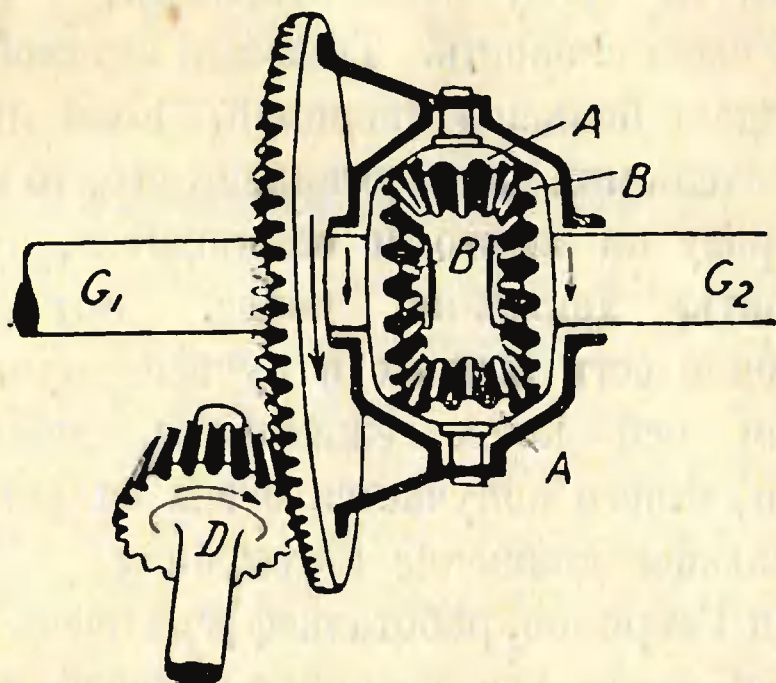


Рис. 21. Дифференциал, который вращает полуоси задних колес автомобиля. G_1 и G_2 — полуоси; D — ось, идущая вдоль автомобиля и вращаемая двигателем; A и B — шестерни.

рил, что в нем имеется особая заслоночка. Поворачивая ее, можно увеличивать и уменьшать количество горючей смеси, поступающей из карбюратора в цилиндр. Вот эта-то заслоночка и поворачивается одним из рычажков на руле, а другой рычажок регулирует вспышки от магнето, зажигающие горючую смесь в цилиндре двигателя.

— Ну, а для того, чтобы сразу остановить автомобиль, нужно выдвинуть тарелку из махового колеса или же расцепить зубчатые колеса в коробке скоростей?

— Да, как бы не так! А вы забыли о том, что такое инерция? Помните, я рассказывал вам, что на коленчатом валу насажено тяжелое зубчатое колесо для того, чтобы увеличить его «инерцию», чтобы коленчатый вал не сразу останавливался, а все время сохранял свою скорость. Тяжелый автомобиль тоже ведь обладает большой инерцией. Если мы выключим двигатель или даже остановим его, то ведь автомобиль сразу ни за что не остановится, нужно еще «затормозить» движение колес. Вот смотрите: в автомобиле есть ножные и ручные тормоза, и их движением оси колес сжимаются специальными обхватами, отчего получается очень сильное трение, задерживающее движение автомобиля.

— Дядя Гаврилов, работа шоффера очень сложная: он должен знать все устройство своей машины и играть на всех этих рычажках и педалях, как музыкант на каком-нибудь инструменте.

— А вы что думаете, — сиди себе шоффер на машине да поворачивай руль вправо, влево. Как бы не так! Хорошо еще ездить за городом по пустому шоссе, а по улицам города-то каково: гляди в оба, ни минуты нельзя зевать, — растеряешься, тут тебе и конец: или на трамвайный столб налетишь, или, еще хуже, малыша в роде вас переедешь. Ну, все же я порядком устал! Прощайте, механики, пойду я к моей старухе чай пить.

После этого еще несколько раз Гаврилов брал с собою мальчиков при поездке за город и каждый

раз давал им немного управлять машиной. Они, наконец, так освоились с этим делом, что раз, возвращаясь домой с одной загородной фабрики, куда Гаврилов отвозил какие-то вещи, они правили всю дорогу вдвоем по очереди до самой городской заставы.

ХІІ. В АВТОМОБИЛЬНОМ МАГАЗИНЕ.

— Для доклада, — сказал однажды Вася Пете, когда они вечером, по обыкновению, проверяли свои заметки, — нам необходимо сделать чертеж всего механизма автомобиля. Мы нарисуем его на большом листе картона, затем повесим на классную доску и по нему будем объяснять устройство автомобиля.

— Хорошо, но только, знаешь ли что, нам нужно будет узнать, какие бывают сорта автомобилей, которые из них лучше и сколько каждый стоит. Мне пришло в голову, что ведь может быть у различных автомобилей устройство совсем другое. Ведь мы и знаем только машину дяди Гаврилова, а на улицах видишь много разных автомобилей. Надо было бы разузнать, одинаково ли они все устроены, а то, пожалуй, мы на этом-то и оскандалимся на докладе.

На следующий день служащий одного большого автомобильного магазина на главной улице города был очень удивлен, когда один из двух маленьких школьников, вошедших в магазин, спросил его,

сколько стоит машина, стоящая в огромной стеклянной витрине магазина.

— Это легковая машина американской фирмы «Форд», 30 лошадиных сил, она стоит 4000 рублей.

— А вот эта машина?

— Французской фирмы «Ситроэн», на 90 лошадиных сил, стоит 8000 рублей.

В это время мимо прошел заведующий магазином. Заметив ребятшек и услышав их разговор со служащим (это были, конечно, наши автомобилисты — Петя и Вася), он засмеялся и спросил их:

— Молодые люди, это вы для себя приобретаете машину?

— Нет, — сконфуженно ответил Петя, — мы вовсе не собираемся покупать автомобиль, но мы готовим доклад об автомобиле, и вот мы ходим и собираем везде нужные нам сведения.

— Вот как! Это должно быть очень интересная для вас работа. Я покажу вам все имеющиеся у нас в магазине машины, объясню их достоинства и недостатки.

Дети провели целый час в автомобильном магазине. Это был большой гараж, в котором стояло несколько десятков различных машин: тяжелые грузовики, легкие открытые машины «Форд», красивые закрытые кареты-автомобили — «лимузины», один длинный автомобиль с сиденьем только для двух человек и огромным двигателем в 200 лошадиных сил.

Заведующий магазином объяснил им, какую скорость дают различные машины:

— Легковые автомобили Форда в 30 лошадиных сил могут развивать скорость не более 40 км в час; грузовики в 50 лошадиных сил — 30 км. Вот эти городские машины «Рено» — 80 км. У нас недавно продана гоночная машина в 200 лошадиных сил. При испытании она дала скорость более 200 км в час.

В магазине продавались также и маленькие мотоциклы — велосипеды с маленьким двигателем внутреннего сгорания в 8 лошадиных сил. Такой мотоцикл ходил со скоростью 50 км в час и весил всего 70 кг. Цена ему была 1300 рублей.

Но еще больше понравился детям особый двигатель внутреннего сгорания с маленьким рулем и винтом, в роде парового. Заведующий объяснил, что такой двигатель состоит из двух цилиндров, весит всего 25 кг, имеет мощность в 2 лошадиных силы. Мальчикам объяснили, что его надевают на корму лодки, двигатель вращает винт, и лодка идет со скоростью до 20 км в час. С гордостью мальчики объяснили, что они знакомы с работой такого двигателя и ездили сами на таких моторных лодках.

На прощанье заведующий магазином дал им каталог и прейс-курант с рисунками различных автомобилей и их ценами.

— Это все может быть вам очень полезным при вашем докладе, — сказал он.

Но особенно довольны остались дети тем, что он им дал письмо к директору автомобильного завода.

— Вот попробуйте, ребяташки, с этим письмом пробраться на завод: там будет много для вас интересного.

Но идти одним на автомобильный завод дети так и не решились. Целую неделю носил Петя письмо в кармане, и, наконец, они решили рассказать об этом Григорию Васильевичу и просить у него совета.

— Ну, и предприимчивые же вы, ребята! — сказал им учитель. — Конечно, одним вам идти на завод неудобно, я попробую устроить на этот завод экскурсию целой группой.

И действительно, через неделю они всей группой отправились на завод. Сам директор показывал им различные отделения завода и объяснял производящиеся на заводе работы.

Посещение завода действительно было очень полезно для наших автомобилистов. Все части автомобиля они увидели теперь отдельно в разобранном виде, они понимали назначение почти всех частей и даже многое сами смогли объяснить своим товарищам.

В каждом отделении завода изготовлялась отдельная часть автомобиля: в одном отделении — только цилиндры двигателя, в другом — поршни, в третьем — зубчатые колеса для коробки скоростей и так далее. И затем в большом помещении сборочного отделения все эти части собирались, и из них строился автомобиль. Директор завода объяснил детям, что

при таком порядке производство автомобилей идет быстрее, так как рабочие и мастера, напрактиковавшиеся на изготовлении одной какой-нибудь части механизма, работают быстрее и лучше.

Весь завод походил на огромный гараж. Это было большое одноэтажное здание с большими окнами, перед которыми стояли станки. Сборочное отделение находилось в одном конце корпуса, и из его дверей выкатывались во двор готовые автомобили. Каждый день завод изготовлял несколько автомобилей, и детям рассказали, что в Америке есть такие заводы, на которых в один день изготовляется несколько сот автомобилей и даже больше. Завод Форда, например, каждый день выпускает несколько тысяч автомобилей!

Петя и Вася на заводе в первый раз обратили внимание на те материалы, из которых делается автомобиль: автомобильные оси делались из особых, очень хороших, сортов стали, — она не должна ни гнуться, ни ломаться, а части самого двигателя изготовлялись из легкого сплава «дуралюминия» — главной составной частью этого сплава был металл алюминий, он раза в три легче меди, отчего и вес всего двигателя получался сравнительно очень легким.

XIII. АВТОМОБИЛЬНЫЕ ГОНКИ.

Очень много интересного об автомобилях узнали мальчики во время автомобильных гонок. О том, что назначены такие гонки, они прочли в газетах.

В гонках принимали участие автомобили многих фабрик, как советских, так и заграничных. Каждая фабрика хотела непременно доказать превосходство своих машин. Расстояние, которое должны были пройти автомобили, было очень велико — более тысячи километров, и окончиться гонки должны были как раз в городе, где жили Петя и Вася: тут был, как говорят, «финиш».

Петя и Вася представляли себе автомобильные гонки совсем не такими, какими они оказались на самом деле. Они думали, что автомобили будут ехать на перегонки друг с другом, — кто раньше придет к финишу. Оказалось же, что это не «гонки», а скорее «состязание» машин. Во время пробега в тысячу километров, по самым различным дорогам, каждая из машин должна была обнаружить все свои достоинства и все свои недостатки. Обращалось внимание не только на то, какая машина придет быстрее, но также и на то, с которой случится меньше поломок в пути, какая придет к финишу в лучшем состоянии.

В гонках принимали участие несколько десятков машин различной силы и различного веса. Тут были и специально гоночные машины с двигателями мощностью более 100 лошадиных сил, и неуклюжие, тяжелые товарные грузовики, и легкие, изящные пассажирские автомобили. Были машины заводов французских фирм «Рено» и «Ситроэн», немецкие машины — «Мерседес» и «Адлер», итальянские —

«Фиат», американские — «Форд» и много других, как наших, советских, так и зарубежных.

В день «финиша», еще за несколько часов до прибытия первой партии машин, народ стал собираться на тротуарах улиц, по которым должны были проехать автомобили; они должны были остановиться на большой площади перед манежем. Ждать публике

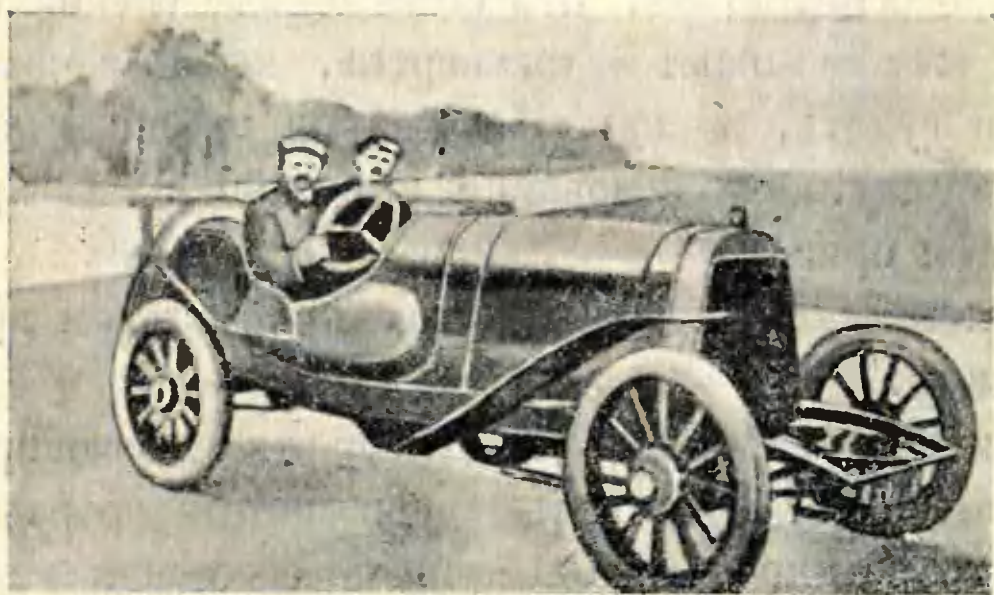


Рис. 22. Гоночный автомобиль.

пришлось весьма долго, так как нельзя было в точности знать время прибытия первых машин.

Петя и Вася очень волновались, где бы им выбрать себе место поудобнее, чтобы видеть как можно больше и лучше. Наконец, они решили остановиться на площади у манежа.

Первая машина прибыла к финишу только в шесть часов вечера. Это была большая гоночная машина «Рено» в 200 лошадиных сил (рис. 22). Она прошла

весь путь со средней скоростью 60 км в час, считая все остановки, и без каких-либо поломок. Машина была так запылена, что сначала показалась мальчикам выкрашенной в серый защитный цвет, и люди, сидевшие в ней, также были запылены до последней степени.

Как только машина остановилась у финиша, к ней сейчас же подошли какие-то люди и стали ее внимательно осматривать. Это были особые специалисты, как их называют — «эксперты», которые должны были судить, в каком состоянии пришла машина к финишу. На основании их оценки и присуждался приз.

Затем стали одна за другою прибывать и другие машины.

На следующий день пришла партия пассажирских автомобилей, а на пятый день партия грузовиков. Из грузовиков первой пришла советская машина московского автомобильного завода. Это очень обрадовало Петю и Васю, а то они уже стали бояться, что все призы получают иностранные автомобили.

Много разговоров об автомобилях за эти дни наслушались мальчики. Старый Гаврилов также ходил с ними и очень интересовался результатом состязаний.

Во время этих разговоров и споров мальчики, между прочим, узнали очень много интересного про автомобильные шины. Раньше им как-то не при-

ходило в голову обращать на них особенное внимание, а между тем оказалось, что резиновые шины — очень важная часть автомобиля.

Из всех машин, участвовавших в состязании, только две за все время пробега ни разу не меняли шин. Название заводов, изготовивших такие хорошие шины, было опубликовано в газетах, и они получили особый приз.

Гаврилов объяснил детям и показал им, как устроены шины. Внутри их помещается «камера» из очень плотной резины, в которую через особый клапан накачивается воздух; эта камера, надуваясь, принимает форму колеса, а затем вставляется в резиновый чехол из толстой грубой резины. Точно

так же устроены и шины велосипедов, только они тоньше. Чем лучше резина, из которой сделана камера, тем лучше она «держит» воздух и тем реже приходится его вновь накачивать в камеру. На случай, если камера на одном из колес лопнет, на каждом автомобиле всегда имеются запасные камеры. Потом мальчики читали в газетах, что на одной машине камера выдержала половину всего пробега,

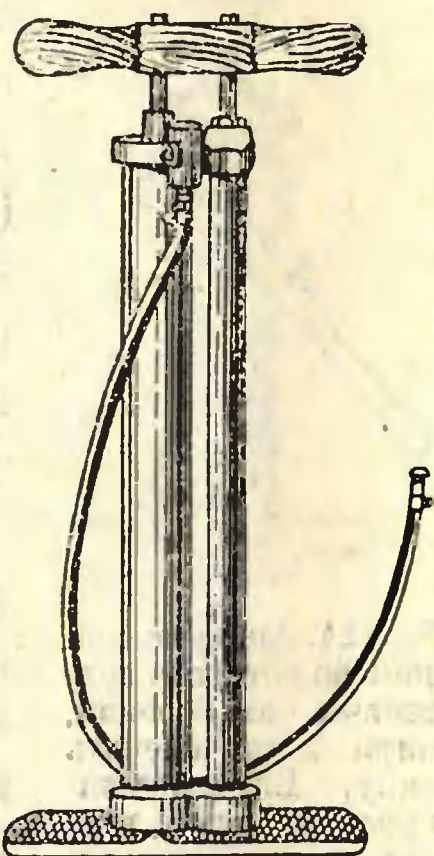


Рис. 23. Насос для накачивания воздуха в шины.

ни разу не потребовав накачки воздуха. Завод, изготовивший эти шины, и получил первый приз.

Гаврилов научил детей накачивать в камеры воздуха ручным насосом (рис. 23) и менять камеры на

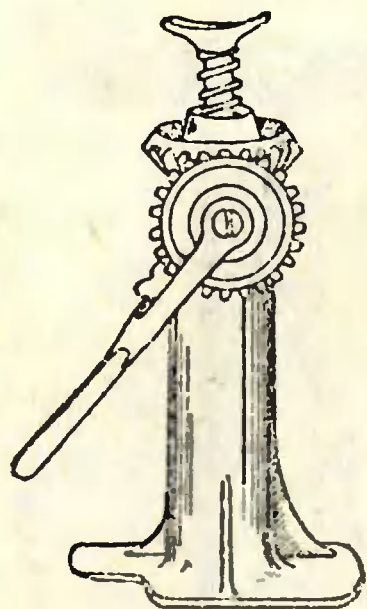


Рис. 24. Аппарат, при помощи которого поднимают автомобиль, когда хотят сменить шину. Его подставляют под ось и, вращая ручку, приподнимают машину.

колесе. Дело это очень не легкое: автомобиль — не то, что велосипед, его нельзя приподнять одной рукой. Особым приспособлением (рис. 24) поднимается автомобиль со стороны одного колеса, и при этом снимается старая камера с колеса и надевается новая.

Чем лучше шины, тем меньше тряски испытывает автомобиль и тем меньше изнашивается весь его механизм. Вот почему шины и имеют такое большое значение. Для этого же служат и рессоры автомобиля, также как и рессоры у пролетов извозчиков и у железнодорожных вагонов.

XIV. КАК МАЛЬЧИКИ СДЕЛАЛИ ДОКЛАД ОБ АВТОМОБИЛЕ.

Доклад об автомобиле, который дети составили для школы, вышел на удивление удачным. Сам Григорий Васильевич был удивлен познаниями Пети и

Васи в автомобильном деле. Мальчики принесли с собою два больших чертежа механизма автомобиля и его двигателя, которые они и использовали в своем докладе (рис. 25 и 26).

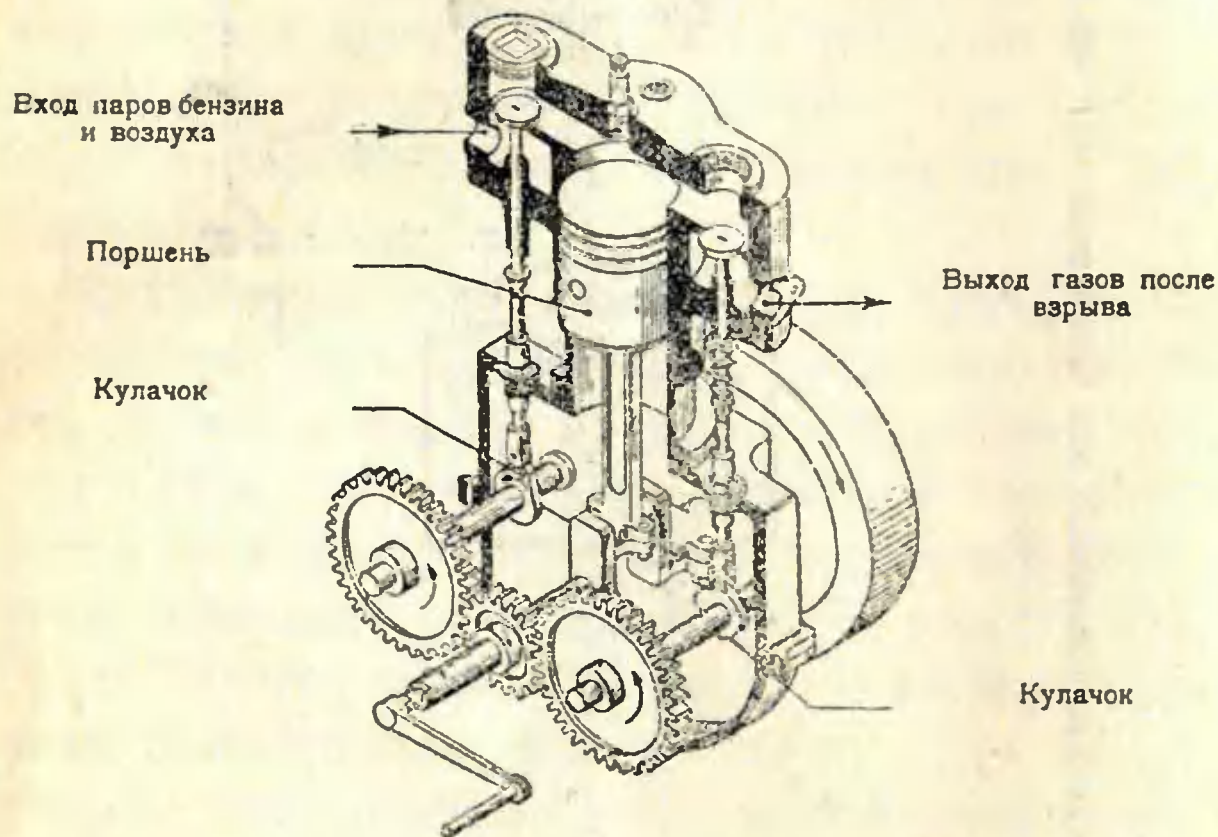


Рис. 25. Чертеж, объясняющий работу автомобильного двигателя.

Доклад Пети и Васи был составлен вот как. Сначала они объяснили, как устроен автомобильный двигатель, как он работает и как питается горючей смесью паров бензина и воздуха при помощи карбюратора. Описали они также устройство и назначение свечей, зажигающих в цилиндрах горючую смесь, и магнето. Затем перешли к шатунам, коленчатому валу и маховому колесу. Для всех этих

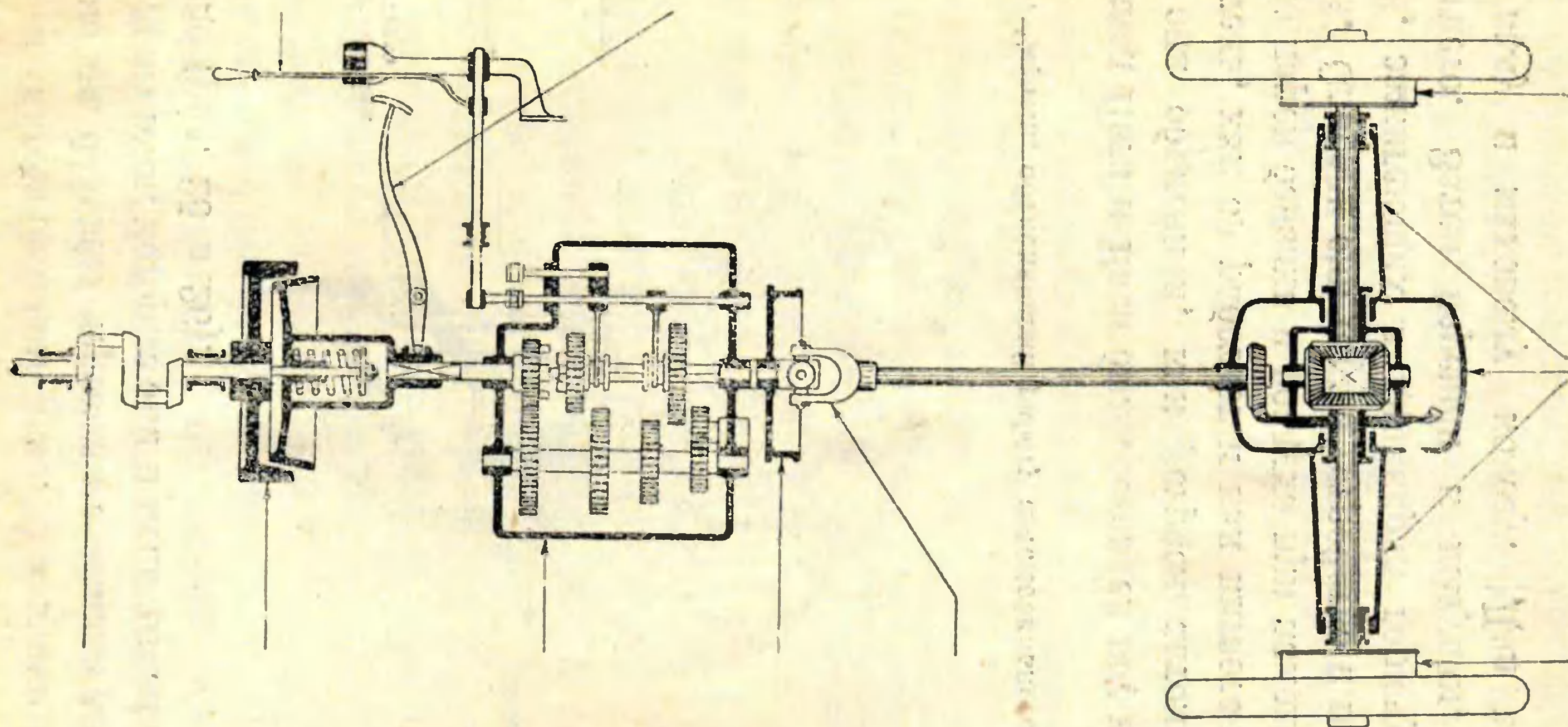


Рис. 26. Чертеж, показывающий, как передается движение двигателя колесам автомобиля.

объяснений им служил их чертеж, помещенный у нас на стр. 75. Затем они повесили другой чертеж (рис. 26) и объяснили, как передается движение коленчатого вала задним колесам автомобиля, как устроено сцепление, при помощи которого можно остановить и пустить в ход автомобиль, как можно менять скорость движения автомобиля при помощи коробки скоростей, что такое карданный вал и дифференциал.

Все мальчики были очень удивлены, когда узнали, что задние колеса автомобиля имеют не одну общую ось, а две отдельные полуоси, соединенные друг с другом и с карданным валом зубчатой передачей; никто не обращал внимания на то обстоятельство, что в автомобиле не колеса вертятся вокруг осей, а оси вертятся вместе с колесами, и на то, что из этого различия следует.

Далее было рассказано про тормоза, про шины, про то, какие бывают разного вида машины, — начиная от огромных тракторов и кончая легонькими мотоциклами, — о значении автомобилей для городского транспорта, для обработки земли, для военного дела и пр.; были описаны различные виды автомобилей и рассказано, какие на них стоят двигатели, во сколько лошадиных сил, какую они развивают скорость и какой могут поднимать груз.

С этих пор все мальчики стали называть Петю и Васю уже не автомобилистами, а инженерами. Вася и Петя, конечно, этим прозвищем очень гордились.

Однажды, возвращаясь из школы, наши «инженеры», Петя и Вася, были очень удивлены, увидев, как по улице ехал почти совсем бесшумно небольшой странного вида автомобиль. Публика останавливалась и также с удивлением смотрела на невиданный автомобиль.

Кто-то из публики назвал эту машину электрическим автомобилем.

Вечером мальчики рассказали об этой машине Гаврилову.

— Да, да, — отвечал он, — и я встречал на этой неделе на улицах электрический автомобиль. Очень интересная машина.

— Но, дядя Гаврилов, мы ведь всегда думали, что от электрического тока движется трамвай.

— Трамвай, это — совсем другое дело. Трамвай получает ток с центральной электрической станции. А электрический автомобиль несет с собой весь запас электричества в аккумуляторах.

— Да разве можно запастись электричеством?

— Конечно, можно; вот и на моем автомобиле всегда имеется запас электричества в аккумуляторе, который стоит сбоку на подножке.

— Зачем же тебе, дядя Гаврилов, запас электричества на автомобиле?

— Как зачем? А отчего же будут гореть фонари, освещающие дорогу перед двигателем?

— Ах, да, мы и не догадались обратить на это внимание; ведь действительно в фонарях-то у тебя

вставлены электрические лампочки. Нам давно следовало бы расспросить тебя, отчего они горят. Но как же это можно запастись электричеством? Как устроен аккумулятор?

Гаврилов объяснил, что аккумулятор устроен в роде тех элементов, которые работают на электрических звонках и телефонах. Если через них пропускать электрический ток, то они «заряжаются», а затем можно постепенно их «заряд» тратить на приведение в движение двигателя, как на электрическом автомобиле, или на освещение фонарей и т. д.

— Ведь это должно быть очень удобно, дядя Гаврилов?

— Удобно-то удобно, но не совсем. Если бы умели делать аккумуляторы достаточно легкими и могущими сохранять в себе достаточно большое количество электричества, то, конечно, давно бы уже все автомобили, моторные лодки и аэропланы приводились в движение электрическим током. Но дело в том, что современные аккумуляторы слишком тяжелы и не могут взять достаточно большого запаса электричества, их слишком часто приходится перезаряжать. В этом-то и зарыта собака. Вот когда вы вырастаете и станете инженерами, специалистами по автомобильному делу, то вы и займитесь усовершенствованием электрических автомобилей.

СОДЕРЖАНИЕ.

	СТР.
I. Как Петя и Вася познакомились с шоффером Гавриловым	3
II. Петя и Вася узнали, что на автомобиле работает двигатель внутреннего сгорания . . .	5
III. Внутри автомобильного двигателя взрывается смесь бензина и от этих взрывов двигается вся машина	8
IV. Мальчики хотят все узнать про двигатель . .	14
V. Что мальчики видели за городом и как они катались на моторной лодке	21
VI. Как это двигатель сам собою всасывает бензин.	29
VII. Что дети узнали о магнето и о свече	34
VIII. О том, как мальчики ездили на автобусе и как Петя не попал в кинематограф	46
IX. Новый знакомый — карбюратор	49
X. На автомобильном кладбище	52
XI. Как двигатель вертит колеса автомобиля и чем отличаются передние колеса от задних . .	60
XII. В автомобильном магазине	65
XIII. Автомобильные гонки	69
XIV. Как мальчики сделали доклад об автомобиле . .	74

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО РСФСР

МОСКВА — ЛЕНИНГРАД

БИБЛИОТЕКА „В ПОМОЩЬ ШКОЛЬНИКУ“ СЕРИЯ ПО ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ

Под общей редакцией А. А. Яхонтова.

Князев, В. — Наши лесные деревья. Береза, дуб, осина.
Стр. 88. Ц. 45 к.

Князев, В. — I. Наши лесные деревья. II. Ель, сосна, кедр.
Стр. 111. Ц. 40 к.

Лебедев, А. И. — Век железа. Стр. 112. Ц. 40 к.

Лебедев, А. — Каменный уголь и его применение. Стр. 96. Ц. 35 к.

Лебедев, А. И. — Нефть и ее продукты. Стр. 76. Ц. 40 к.

Палендик, Т., и Столповский, Б. — Лен и конопля. С рисунками. Стр. 96. Ц. 30 к.

Палендик, Т., и Столповский, Б. — Пчельник на лесной поляне.
Стр. 96. Ц. 35 к.

Соколов, С., Уваров, П., и Чернов, А. — Настоящее и прошлое земли. С рисунками. Стр. 141. Ц. 40 к.

Уваров, П. — Водные пути сообщения. Стр. 124. Ц. 40 к.

Ульянинский, В. — Вода в природе и на службе человеку.
Стр. 144. Ц. 50 к.

Формозов, А. Н. — Наше рыболовство. Рисунки автора. Стр. 91.
Ц. 40 к.

Формозов, А. Н. — Охотничьи звери и промыслы. Рисунки автора.
Стр. 72. Ц. 30 к.

Цербиновский, Н. С. — Рассказы о вредителях сельского хозяйства. Часть первая. Враги огородов. Стр. 68. Ц. 25 к.

ПЕЧАТАЮТСЯ:

Канель, Л. В. — Наши невидимые враги.

Палендик, Т., и Столповский, Б. — Наши культурные растения, их происхождение и особенности.

Ульянинский, В. — Железная дорога.

Ульянинский, В. — Из чего люди строят жилища.

Штамм, В. А. — Защитные краски у животных.

Цербиновский, Н. С. — Рассказы о вредителях сельского хозяйства. Часть вторая. Враги плодового сада.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО РСФСР

МОСКВА — ЛЕНИНГРАД

Рабочая библиотека школьника I ступени.

Агапов, С., Каменецкий, В., Кащенко, Б., и Соколов, С. — Юный географ. Под ред. С. Соколова. Стр. 192. План на отдельном листе. Ц. 60 к.

Ананьин, В., и Дмитриев, С. — По фабрикам и заводам. Очерки производства и быта. Стр. 176. Ц. 1 р. 10 к.

Богданов. — Старая и новая деревня. Стр. 190. Ц. 90 к.

Вайнреп, Л. М. — Как люди жили прежде. Стр. 208. Ц. 75 к.

Вален, Л. — Игры и песни юных пионеров. Стр. 133. Ц. 40 к.

Кравченко. — Угнетение слабых народностей. (Гот. к печати.)

Липилин, И. П. — Как и зачем трудящиеся взяли власть. (Гот. к печати.)

Липилин, И. П. — Как Советская власть строит новую жизнь и работа Ленина после Октября. (Под ред. К. Т. Свердловой.) Стр. 288. Ц. 90 к.

Рыжов, А. — Юный пионер. Сборник. Под ред. Мосбюро юных пионеров. МК ВЛКСМ. Стр. 152. Ц. 50 к.

„Своими руками“. Составлено сотрудником Акц. Об-ва нагл. пособий (АОНОПО). Стр. 128. Ц. 40 к.

Соколов, С. — География СССР. (Печ.)

Фалькнер, В. Н. — Будем сильны и здоровы.

Ч. I. Стр. 67. Ц. 25 к.

Ч. II. Стр. 88. Ц. 30 к.

Фрумкина, Е., и Теряева, М. — Борьба трудящихся с царем. (Гот. к печати.)

(Другие выпуски „Рабочей библиотеки“ готовятся к печати.)