

Д-р. Н. Milne и Беккерледжъ.

КАКЪ ДѢЛАЕТСЯ
ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МАШИНА.

Съ 18 рисунками на отдѣльной таблицѣ.

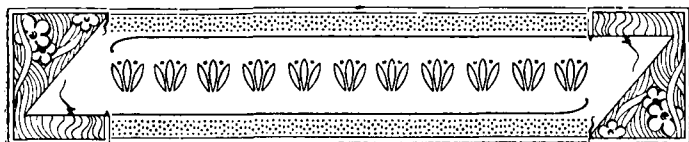
Руководство для электротехниковъ любителей.

ВТОРОЕ ИЗДАНИЕ.

P 1297303



Типо-литографія Т-ва И. Н. КУШНЕРЕВЪ и К^о. Пименовская ул., соб. д.
МОСКВА—1910.



Цилиндрическая электрическая машина.

John. H. Milne.

Въ этой брошюрѣ мы намѣреваемся дать описаніе способа домашняго приготовленія простенькой электрической машины изъ стеклянной бутылки. Индукціонныя машины, подобныя машинамъ Гольца и Вимсгорста, много производительнѣе фрикціонныхъ электрическихъ машинъ, но зато онѣ значительно дороже и сложнѣе по конструкціи, такъ что для домашняго приготовленія менѣе удобны.

Обыкновенная дисковая электрическая машина, хотя и проста по устройству, однако не настолько, какъ цилиндрическая, изготовленіе которой требуетъ очень малаго знакомства съ ремесломъ и незначительныхъ матеріальныхъ затратъ.

Цилиндрическая машина состоитъ изъ трехъ частей: *цилиндра, главнаго кондуктора и подушки для тренія.*

Для построенія машины необходимо взять обыкновенную винную бутылку около 11 дюймовъ длины и дюйма 3 въ діаметрѣ. Слѣдуетъ выбрать такую бутылку, у которой діаметръ одинаковъ отъ основанія шейки до дна, такъ какъ на бу-

тылкахъ съ конической поверхностью шелковая обкладка ложится не такъ плотно и вслѣдствіе этого подушка нажимаетъ неравномѣрно. Также надо выбирать бутылку съ гладкой поверхностью, такъ какъ выпуклости не только неудобны, но даже вредны.

Выбравъ подходящую бутылку, приступаютъ къ изготовленію оси, что можно выполнить однимъ изъ слѣдующихъ способовъ: прежде всего надо задѣлать углубленіе въ днѣ бутылки деревяннымъ обрѣзкомъ (чуркой), приложеннымъ по внутренней поверхности этого углубленія. Съ этою цѣлью ставятъ бутылку на кучку смѣси песка съ глиной и такимъ образомъ отпечатываютъ форму вогнутости углубленія. По этой формѣ вытачиваютъ на станкѣ, или вырѣзаютъ стамеской, деревянную заглушку *b*, которую и вставляютъ въ дно бутылки *a* (фиг. 1). Чтобы эта вставка прочно держалась въ бутылкѣ, ее обмазываютъ столярнымъ клеемъ. Затѣмъ срѣзаютъ выступающія части вставки вровень съ краями дна бутылки и приступаютъ къ отыскиванію геометрической оси вращенія бутылки, для чего по шейкѣ бутылки также прикладываютъ предварительно деревянную пробку. Далѣе, отмѣчаютъ въ деревянныхъ пробкахъ бутылки центры, черезъ которые проходитъ геометрическая ось вращенія; это дѣлается на токарномъ станкѣ или просто на 2-хъ подставкахъ, на которыхъ будетъ покоиться ось цилиндра (о нихъ будетъ сказано ниже). Въ заглушку дна бутылки ввинчиваютъ деревянный шурупъ, а въ шейкѣ бутылки просверливаютъ по направленію оси

вращенія отверстіе $\frac{1}{2}$ дюйм. въ діаметрѣ, для закрѣпленія оси и воротка цилиндра. На фиг. 2 изображено горлышко бутылки: *A*—деревянная пробка, *B*—отверстіе для закрѣпленія воротка, *C*—желѣзная шайбочка для предупрежденія раскисыванія ручки.

Прежде закрѣпленія воротка въ пробкѣ, устанавливаютъ его ось и ось деревяннаго шурупа въ днѣ бутылки, по направленію геометрической оси цилиндра, для того чтобы бутылка вращалась, какъ правильный цилиндръ. Воротокъ дѣлается изъ $\frac{1}{4}$ дюймоваго круглаго желѣза; отрубають кусокъ 14—15 дюймовъ длиною и сгибають его, какъ показано на фиг. 3; затѣмъ посредствомъ клуппика нарѣзають желѣзный стержень между *A* и *B* и дѣлають двѣ гайки полудюймоваго діаметра для укрѣпленія воротка въ пробкѣ горлышка бутылки. На другомъ концѣ стержня дѣлають также винтовую нарѣзку и наворачивають на нее гайку *C*. Гайки *A* и *B* навинчиваются на стержень воротка въ мѣстахъ, показанныхъ на фиг. 3. Для удобства вращенія оси, на тотъ конецъ ея, который долженъ служить собственно вороткомъ, насаживается круглая обточенная деревянная насадка.

Теперь надо приготовить станину для машины. Съ этою цѣлью берутъ обрѣзокъ доски въ 1 дюймъ толщины, 12 дюйм. ширины и около 14 дюйм. длины; вырѣзають въ поперечныхъ ребрахъ 2 паза, какъ показано на фиг. 4 и привертываютъ шурупами въ эти пазы двѣ вертикальныя стойки 2 дюйм. шириною и 9 дюйм. высокою надъ основаніемъ. Далѣе отмѣчаютъ циркулемъ на этихъ стойкахъ

отъ основанія по 6 дюймовъ и просверливаютъ на этой высотѣ въ срединѣ отверстія для закладки подшипниковъ оси машины. Вкладышами служатъ двѣ латунныя пластинки 1 дюйм. длины $\frac{1}{2}$ дюйма ширины и $\frac{1}{16}$ дюйма толщины; въ этихъ пластинкахъ просверливается отверстіе немного большаго діаметра, нежели діаметръ оси, примѣрно въ $\frac{3}{8}$ дюйма. Эти пластинки врѣзываются въ стойки противъ отверстій и привинчиваются двумя шурупчиками. Надо слѣдить, чтобы отверстія въ стойкахъ были на одинаковой высотѣ отъ основанія.

Для установки бутылки въ стойкахъ поступаютъ слѣдующимъ образомъ: вынимаютъ изъ дна бутылки деревянный шурупъ, а изъ горлышка желѣзную ось съ вороткомъ, отвинчиваютъ подшипники, вставляютъ бутылку между стойками, опять ввинчиваютъ деревянный шурупъ и вставляютъ желѣзную ось съ вороткомъ въ деревянную пробку горлышка бутылки; вращаютъ бутылку и если вращеніе неправильно, то подвигаютъ одинъ изъ вкладышей вверхъ или внизъ. Установивши окончательно высоту оси, привинчиваютъ шурупчиками вкладыши и переходятъ къ дальнѣйшей работѣ.

Если у любителя нѣтъ винторѣзнаго клуппика, то можно вклеить въ шейку бутылки длинную деревянную скалку, конецъ которой будетъ служить осью; къ этому концу уже прикрѣпляютъ воротокъ для вращенія бутылки. Или, наконецъ, просверливаютъ въ срединѣ дна бутылки отверстіе, расширяютъ его разверткой и пропускаютъ насквозь деревянную ось. Чтобы легко было укрѣ-

пить ось въ нижнемъ концѣ бутылки, прилаживаютъ попережнему въ углубленіе дна деревянный обрѣзокъ соотвѣтственной формы, вклеиваютъ его и просверливаютъ отверстіе противъ дыры въ днѣ бутылки. Такъ какъ можетъ оказаться, что вставленная ось не будетъ совпадать съ геометрической осью вращенія бутылки, то въ такомъ случаѣ слѣдуетъ обточить концы деревянной оси такъ, чтобы они при вращеніи въ подшипникахъ сообщали правильное вращеніе цилиндрической поверхности бутылки. Надо замѣтить, что просверливаніе отверстія въ бутылкѣ вещь довольно трудная и, прежде чѣмъ достигнуть благопріятнаго результата, можетъ случиться, что разобьется нѣсколько бутылокъ. Лучше просверлить сначала небольшое отверстіе и затѣмъ распилить его круглыми напилками. Однако, всего лучше вправить ось по первому способу.

Теперь перейдемъ къ изготовленію главнаго *кондуктора* фиг. 6. Берутъ деревянную скалку *A* 2 дюйма въ діаметрѣ и 6 дюймовъ длины, закругляютъ одинъ ея конецъ, а въ другомъ вырѣзаютъ пазъ для укрѣпленія другого деревяннаго стержня *B* $\frac{1}{2}$ дюйм. въ діаметрѣ и 5 дюймовъ длины; этотъ послѣдній стержень вдѣлывается своей серединой въ пазъ скалки подъ прямымъ угломъ и служитъ державкой для ряда шпилекъ. Всѣ три свободные конца правильно закругляются и весь угольникъ ровно покрывается тонкимъ листовымъ оловомъ. Для большей прочности листочки олова приклеиваются синдетикономъ.

Съ внѣшней поверхности тонкаго стержня *B*

(фиг. 6) вправляютъ рядъ мѣдныхъ проволочекъ или, еще лучше, булавокъ, концы которыхъ выступаютъ наружу на $\frac{1}{2}$ дюйма. На приложенномъ рисункѣ видно, какъ часто должны быть вдѣланы булавки. Въ серединѣ скалки *A* (фиг. 6) просверливаютъ отверстіе *M*, въ которое вставляютъ одинъ конецъ стеклянаго стержня *N* (фиг. 9); другой конецъ этого стержня вдѣлываютъ въ основаніе машины такъ, чтобы стержень *B* былъ параллеленъ бутылкѣ и чтобы концы булавокъ, подходя очень близко къ цилиндрической поверхности бутылки, тѣмъ не менѣе не соприкасались съ послѣдней. Было бы очень удобно устроить стержень съ булавками такъ, чтобы онъ могъ устанавливаться ближе къ бутылкѣ и дальше отъ нея. Этого легко достигъ, прикрѣпляя его къ стеклянной подставкѣ деревянной или картонной трубки, внутренній діаметръ которой немного больше діаметра скалки *A*. Оклеиваютъ внутри трубку шелковой матеріей и вставляютъ скалку *A*, соблюдая вышеуказанное условіе, т.-е. чтобы концы булавокъ находились на линіи, параллельной цилиндрической поверхности бутылки; шелковая оклейка внутри трубки необходима для того, чтобы оловянная фольга скалки *A* не обдиралась при движеніи послѣдней впередъ и назадъ. Стеклянная ножка *N* не клеивается въ отверстіе основанія, а просто вставляется туда плотно и можетъ быть по желанію вынута.

Далѣе, нужно сдѣлать подушечку, для чего требуется деревянная дощечка 2 дюйм. ширины, около 5 дюйм. длины и $\frac{1}{2}$ дюйма на $\frac{3}{8}$ дюйма въ

поперечномъ сѣченіи. Для избѣжанія потери электричества всѣ ребра и концы дощечки закругляются. Затѣмъ берутъ кусокъ шелковой матеріи, сшиваютъ изъ нея мѣшочекъ и набиваютъ его сухою шерстью или, еще лучше, конскимъ волосомъ. Самый лучший результатъ получается при наполненіи подушечки конскимъ волосомъ съ очень тонкой желѣзной проволокой, которую употребляютъ при выдѣлкѣ искусственныхъ цвѣтовъ. Готовую подушечку *A'* прикрѣпляютъ къ стойкѣ *CC* (фиг. 9) шурупчиками, какъ показано на рисункѣ. Подставка *CC* вдѣляется въ основаніе машины на такомъ разстояніи отъ бутылки, чтобы подушечка приходилась противъ середины цилиндрической поверхности и слегка нажимала на нее; стойка *CC* имѣетъ $1\frac{1}{2}$ дюйм. въ поперечномъ сѣченіи, а высота ея одинакова съ высотой боковыхъ стоекъ машины. Для большей прочности связываютъ стойку *CC* съ верхней перекрышкой машины *E* посредствомъ пластинки *F* (фиг. 9), которая противъ *E* снабжена продольнымъ прорѣзомъ; въ этотъ прорѣзъ и въ отверстіе сквозь перекладину *E* входитъ небольшой болтикъ съ гайкой и гуттаперчевыми шайбочками. Описанное приспособленіе служитъ для приближенія подушечки къ бутылкѣ или удаленія отъ нея. Для регулированія разстоянія подушечки отъ поверхности бутылки можно также, вмѣсто пластинки *F*, пропустить черезъ верхнюю часть стойки *CC* и перекладину *E* мѣдный стержень съ винтовой нарѣзкой на концѣ. Навинчивая гайку на конецъ стержня, мы будемъ приближать подушку къ бу-

тылкѣ, при обратномъ же вращеніи гайки произойдетъ удаленіе подушки отъ бутылки.

Устроивъ такъ или иначе регулированіе разстоянія подушечки *A'* отъ цилиндра машины, берутъ кусокъ шелковой матеріи такого размѣра, чтобы онъ покрывалъ во всю ширину подушечку и бутылку, не доходя по ея поверхности на 1 дюймъ до булабочекъ кондуктора. Шелковая матерія *B'* (фиг. 7, 9 и 10) должна покрывать бутылку равномерно и оставлять съ обоихъ концовъ бутылки *DD* непокрытыя части; эти послѣднія, въ видахъ сохраненія электричества, покрываются шеллаковымъ лакомъ. Съ тою же цѣлью наносится слой лака и на стеклянную подставку кондуктора. Наконецъ, надо еще сказать, что къ задней части подушечки *A'* прикрѣпляютъ цѣпочку или мѣдную проволоку, свободный конецъ которой оставляютъ свободно лежать на основаніи машины, или соединяютъ съ ближайшей газопроводной трубой.

Чрезвычайно важно, чтобы всѣ части изготовляемой машины были совершенно сухи; это обстоятельство имѣетъ особенное значеніе по отношенію къ цилиндру машины. Извѣстно, что подобныя машины часто не удаются только лишь благодаря влажности, которая случайно остается внутри цилиндра. Во избѣжаніе этого вреднаго явленія лучше всего, высушивши бутылку, покрыть внутреннюю поверхность ея какимъ-нибудь смолистымъ лакомъ; шеллакъ, растворенный въ древесномъ спиртѣ, даетъ очень дешевый и скоро высыхающій лакъ, весьма пригодный для нашихъ цѣлей. Впрочемъ высушиваніе можно произвести также и легкимъ подогрѣваніемъ бутылки.

Полагаемъ, что вышеприведеннаго описанія совершенно достаточно для того, чтобы даже и не вполнѣ опытный любитель могъ надлежащимъ образомъ приготовить цилиндрическую электрическую машинѹ за какихъ-нибудь нѣсколько десятковъ копѣекъ.

Такъ какъ столярный клей обладаетъ способностью поглощенія влажности, то для соединенія отдѣльных частей электрическихъ аппаратовъ его употреблять не слѣдуетъ. Мы рекомендуемъ слѣдующій рецептъ клея: сплавляютъ вмѣстѣ 5 вѣсовыхъ частей смолы, 1 ч. пчелинаго воска, 1 ч. красной окиси желѣза (муміи) и $\frac{1}{8}$ в. ч. гипса. Хорошо помѣшиваютъ сплавляемую массу и употребляютъ ее почти въ расплавленномъ состояніи.

Передъ приведеніемъ машины въ дѣйствіе покрываютъ подушечку амальгамой, которая въ сильной степени содѣйствуетъ образованію электричества. Амальгама готовится раствореніемъ металла въ ртути. Для нашихъ цѣлей берутъ растворъ 1 ч. цинка въ 4 ч. ртути или 1 ч. олова и 1 ч. цинка въ 2 ч. ртути, при чемъ самый процессъ приготовленія заключается въ слѣдующемъ: сплавляютъ въ желѣзномъ ковшикѣ 1 в. ч. цинка и 1 в. ч. олова; въ то же время подогреваютъ 2 в. ч. ртути и выливаютъ подогретый металлъ въ маленькій деревянный ящичекъ съ крышкой, снабженной отверстіемъ. Въ это отверстіе выливаютъ и сплавъ олова съ цинкомъ. Отверстіе крышки закупориваютъ и ящичекъ хорошо взбалтываютъ до тѣхъ поръ, пока готовая амальгама не охладится; полученное вещество раздробляется въ

тонкій порошокъ и въ такомъ уже видѣ наносится на подушечку 4' машины.

В. Гаррисъ рекомендуетъ слѣдующій способъ для приготовленія амальгамы: тщательно отвѣшиваютъ олово и цинкъ и кладутъ въ глиняный тигель, или чистый желѣзный ковшикъ, съ крышкой сначала цинкъ, а когда этотъ металлъ расплавится, то и олово. Въ то же время въ другомъ тигелькѣ нагревается ртуть до температуры кипѣнія воды и даже нѣсколько выше. Затѣмъ выливаютъ ртуть въ жидкій, но уже нѣсколько остывшій сплавъ цинка и олова и хорошо размѣшиваютъ смѣсь чистой желѣзной или стальной палочкой. Если выливать ртуть въ очень горячій сплавъ цинка съ оловомъ, то часть ртути превратится въ пары, причинивъ этимъ самымъ и убытокъ и вредъ, такъ какъ пары ртути очень опасны для здоровья... Амальгама, не содержащая большого количества ртути, имѣетъ видъ чернаго порошка. Надо замѣтить, что измельченную и тонко просѣянную амальгаму слѣдуетъ сохранять въ хорошо закупоренной широкогорлой стеклянкѣ. Гаррисъ нашелъ, что лучшая амальгама составляется изъ 1 ч. олова, 2 ч. цинка и 4 ч. ртути.

Для того, чтобы амальгама держалась на подушечкѣ, смѣшиваютъ ее съ нѣкоторымъ количествомъ топленого сала, или просто покрываютъ поверхность подушечки этимъ послѣднимъ. Надо слѣдить за тѣмъ, чтобы амальгама не попадала на шелковую обкладку. Для достиженія хорошихъ результатовъ слѣдуетъ держать машину въ сухомъ мѣстѣ, а во время работы необходимо вы-

тирать стеклянные части теплым кусочком шелковой материи.

Дѣйствіе машины заключается въ слѣдующемъ: при вращеніи цилиндра, въ мѣстѣ соприкосновенія подушечки съ бутылкой, происходитъ раздѣленіе электричества на положительное и отрицательное, при чемъ второе уходитъ черезъ поверхность подушечки и цѣпочку въ землю, а первое переходитъ на стекло. Положительное электричество цилиндра вызываетъ отрицательное электричество кондуктора, и отчасти уничтожается отъ соединенія съ нимъ, между тѣмъ какъ кондукторъ остается заряженнымъ положительнымъ электричествомъ. Присутствіе электричества въ кондукторѣ можетъ быть обнаружено появленіемъ искры отъ приближенія къ кондуктору пальца; или можно зарядить Лейденскую банку и обнаружить такимъ образомъ присутствіе электричества въ машинѣ еще въ большей степени.



Какъ едѣлать электрическую машинку.

О. Беккерледжъ.

Наша машинка имѣетъ четыре существенныя части: *цилиндръ* (фиг. 12, А); *подушку* (фиг. 13); *кондукторъ* (фиг. 15) и *подставку*. Мы начнемъ съ послѣдней. Возьмите кусокъ хорошей сосновой доски 15-ти дюймовъ длины и 10-ти дюймовъ ширины, толщиною же въ одинъ дюймъ. Гладко выстрогайте ее и закруглите всѣ края и углы. При изготовленіи этой машинки мы постоянно должны помнить, что электричество много легче сходить съ острей, чѣмъ съ закругленной поверхности, а потому необходимо тщательно закруглять всѣ острые края и углы. Проведите линію вдоль всей доски, какъ разъ посрединѣ ея, и выдолбите два гнѣзда для стоекъ. Разстояніе между стойками опредѣляется длиною цилиндра. Предположимъ, что длина цилиндра вмѣстѣ съ деревянными досками на концахъ его равняется 12-ти дюймамъ; въ такомъ случаѣ гнѣзда стоекъ должны быть выдолблены на разстояніи $12\frac{1}{4}$ дюймовъ одно отъ другого.

Вырѣжьте двѣ стойки, суживающіяся къ верхнимъ концамъ, какъ указано на фиг. 17. Ширина стойки должна быть у основанія 3 дюйма, у верх-

няго конца—2 дюйма, а высота—9 дюймовъ. Прежде чѣмъ стойка будетъ сужена къ верхнему концу, обстрогайте ее хорошенько и проведите по срединѣ продольную линію, затѣмъ на одномъ концѣ задѣлайте шипъ, плотно входящій въ одно изъ гнѣздъ основанія. Отъ плеча шипа отмѣрьте 7 дюймовъ и просверлите отверстіе на средней линіи. Сдѣлайте то же и съ другой стойкой; вставьте ихъ въ гнѣзда и посмотрите, правильно ли онѣ приходятся другъ противъ друга. Для того, чтобы провѣрить, находятся ли отверстія въ верхнихъ концахъ стоекъ на одной линіи, пропустите сквозь нихъ проволоку и посмотрите, приходится ли она противъ продольной линіи, проведенной на основаніи. Когда все окажется исправно, заклейте стойки въ гнѣздахъ и закрѣпите ихъ клинышками.

Теперь перейдемъ къ цилиндру. Возьмите прочную стеклянную банку А, дюймовъ девяти вышиною и дюймовъ семи или менѣе въ діаметръ (фиг. 12). Для укрѣпленія ея нужны два деревянные кружка: одинъ для верхняго конца, другой для основанія; кружокъ, предназначаемый для верхняго конца банки, долженъ имѣть коротенькую втулку для вставки въ горловину. Форма такого кружка изображена на фиг. 14. Въ центрѣ каждого кружка укрѣпите по небольшому куску желѣзнаго стержня, которые должны служить въ качествѣ шиповъ при вращеніи цилиндра. Около нижняго конца банки желѣзный стержень долженъ выдаваться на одинъ дюймъ, а около верхняго конца—на два дюйма, при чемъ на внѣшнемъ концѣ послѣдняго долженъ быть нарѣзанъ винтъ или запиленъ

квадратикъ для прикрѣпленія ручки, служащей для вращенія цилиндра.

Деревянные диски должны быть теперь прикрѣплены къ банкѣ. Для этого возьмите равныя части смолы, гуттаперчи и шеллаку и расплавьте все это въ горшкѣ на огнѣ, при чемъ надо остерегаться, чтобы эта смѣсь не воспламенилась. Полученный такимъ образомъ цементъ безукоризненъ во всѣхъ отношеніяхъ: онъ отлично прилипаетъ и затвердѣваетъ, какъ камень. Нагрѣйте диски и банку до горячаго состоянія и склеивайте ихъ цементомъ; прежде чѣмъ цементъ затвердѣетъ вставьте цилиндръ на мѣсто и затѣмъ осторожно вращайте его. При этомъ вы увидите, правильно ли поставленъ цилиндръ, и будете имѣть возможность вывѣрить его съ желаемою точностью. Слѣдуетъ пояснить, что для вставки цилиндра въ верхнихъ концахъ стоекъ должны быть вырѣзаны клинообразныя выемки А, фиг. 17, доходящія до отверстій, которыя просверлены для осей. Для закрыванія этихъ выемокъ должны быть прилажены клинообразные куски дерева, закрѣпляемые на своихъ мѣстахъ при помощи маленькихъ винтовъ F.

Теперь намъ нуженъ воротокъ для вращенія цилиндра. Для этой цѣли изъ толстаго листа мѣди вырѣзаютъ кусокъ такой формы, какая указана на фиг. 18. Въ одномъ концѣ просверливаютъ отверстіе, въ которомъ нарѣзаютъ винтъ или дѣлаютъ квадратный запилъ для надѣванія на конецъ стержня; воротокъ, сверхъ того, можно еще припаять къ нему, что увеличить крѣпость соединенія. Если соединяютъ эти части посредствомъ винто-

вой рѣзбы, то сначала нужно нарѣзать конецъ стержня, а затѣмъ уже подгонять къ нему воротокъ. На другомъ концѣ воротка должно быть сдѣлано другое отверстіе для вставки въ него деревянной рукоятки. Теперь мы свободно можемъ вращать нашъ цилиндръ.

Затѣмъ мы должны приняться за сооруженіе кондуктора (фиг. 15). Возьмите кусокъ мѣдной трубки, дюймовъ въ 9 длины и дюйма $1\frac{1}{2}$ въ діаметрѣ, или, если это окажется болѣе удобнымъ и дешевымъ, возьмите кусокъ оловянной трубки; затѣмъ возьмите два округленныхъ куска мѣди $A'A'$ нѣсколько большаго діаметра, чѣмъ трубки (напр., два набалдашника отъ дверныхъ ручекъ), приставьте ихъ къ концамъ трубки и припаяйте, какъ это указано на фиг. 15. Тогда у васъ получится кондукторъ съ округленными концами. Его нужно хорошенько обровнять, такъ, чтобы нигдѣ не было острыхъ краевъ или шероховатости. Проведите продольную линію на одной сторонѣ кондуктора и на этой линіи просверлите рядъ небольшихъ отверстій, примѣрно, на разстояніи $\frac{1}{2}$ дюйма одно отъ другого и притомъ такъ, чтобы они занимали пространство, равное длинѣ цилиндра. Изъ мѣдной проволоки надѣлайте острыхъ шпильковъ длиною около дюйма и запаяйте ихъ въ этихъ отверстіяхъ остреемъ наружу. Когда это будетъ сдѣлано, наблюдайте за тѣмъ, чтобы всѣ шпильки находились на одной линіи, были одинаковой длины, а также и одинаково заострены и припаяйте къ срединѣ кондуктора трубку подъ прямымъ угломъ къ сдѣланному нами такимъ образомъ гребню, которая по-

служить для надѣванія на подставку или ножку. Подставку можно сдѣлать изъ куска стеклянной трубки около дюйма въ діаметрѣ, или изъ прямого ламповаго стекла, или даже изъ высокой бутылки; затѣмъ возьмите кусокъ дерева (фиг. 16) длиною въ 6 дюймовъ, шириною въ 5 дюймовъ и толщиною въ 1 дюймъ; на одномъ концѣ просверлите отверстіе для вставки ножки кондуктора, а на другомъ сдѣлайте прорѣзь, длиною въ 1 дюймъ и шириною $\frac{1}{4}$ дюйма; надѣньте на нее втулку кондуктора, вставьте въ отверстіе подножки и закрѣпите цементомъ. Высота этой подставки должна быть такова, чтобы гребень кондуктора приходился какъ разъ противъ середины цилиндра. Придвиньте теперь кондукторъ къ цилиндру такъ, чтобы зубцы гребня *почти* касались цилиндра. Пара винтовъ, пропущенныхъ сквозь прорѣзь въ основную доску, будутъ удерживать кондукторъ совершенно неподвижно.

Теперь мы должны приступить къ устройству подушки (фиг. 13). Возьмите кусокъ дерева, равный по длинѣ цилиндру *A*, шириною въ 3 дюйма и толщиною въ $\frac{1}{2}$ дюйма. На одинъ край этой доски прибейте гвоздками кусокъ выдѣланной овечьей кожи, на доску положите толстый слой волоса или шерсти и, накрывши его кожей, прибейте послѣднюю къ другому краю доски. Оправивши и прибивши гвоздями концы этой кожи, получите прекрасную подушку. Къ спинкѣ этой подушки прибейте гвоздками деревянную подставку такой длины, при которой середина подушки приходилась бы противъ середины цилиндра. Эту под-

ставку удобнѣ всего прикрѣпить къ основанію на петляхъ. Къ верхнему концу подушки пришейте кусокъ грубой шелковой промасленной клеенки, которая должна покрывать всю верхнюю часть цилиндра, не доходя до гребня, приблизительно на $\frac{1}{2}$ дюйма. Возьмите немного амальгамы, размѣшайте ее хорошенько съ топленнымъ свинымъ саломъ и намажьте этой смѣсью подушку. Помѣстите теперь машину передъ огнемъ, сотрите съ нея пыль и, слегка прижимая рукой подушку къ цилиндру, начните вращать цилиндръ. Одного или двухъ оборотовъ будетъ достаточно для приведенія машины въ дѣйствіе, что вы узнаете по прилипанію шелкового лоскута къ цилиндру. Прилипаніе это будетъ довольно сильно. Пусть теперь кто-нибудь приблизитъ палецъ къ кондуктору, и оттуда покажется искра.

Но вернемся нѣсколько назадъ. Сверхъ того, что всѣ края и углы должны быть закруглены, всѣ деревянные части должны быть покрыты лакомъ, иначе дерево можетъ отсырѣть, и тогда наша машина перестанетъ работать.

Возьмите четыре сухихъ стакана, поставьте ихъ на полъ и положите на нихъ кусокъ сухого дерева; затѣмъ станьте на такую скамейку и возьмитесь рукою за кондукторъ. Если машина дѣйствуетъ исправно, что зависитъ отъ сухости воздуха въ комнатѣ, и если въ комнатѣ темно, то ваши волосы будутъ свѣтиться, а если кто-нибудь дотронется до васъ, то почувствуетъ легкій ударъ. Теперь пусть кто-нибудь потушитъ газъ. Протяните свой палецъ возможно ближе къ от-

верстію газоваго рожка, не дотрогиваясь, однако, до него; искра, которая появится съ вашего пальца, зажжетъ газъ къ великому удивленію непосвященныхъ.

Скажемъ теперь нѣсколько словъ объ устройствѣ лейденской банки. Возьмите какой-нибудь широкогорлый стеклянный сосудъ, напр., небольшую банку; вырѣжьте квадратный кусокъ тонкаго листового олова, шириной равный окружности банки, а по длинѣ короче банки дюйма на два. Намажьте одну сторону оловяннаго листика хронимъ клейстеромъ или гумми-арабикомъ и прилѣпите его ко внутренней сторонѣ банки, начиная со дна; тогда у верхняго конца банки останется незаклеенная поверхность въ два дюйма ширины. При этомъ оловянный листикъ надо пригладить такъ, чтобы нигдѣ не было ни складокъ, ни морщинъ. Когда онъ хорошо просохнетъ, надо вырѣзать изъ оловяннаго листа кружокъ величины въ дно банки и приклеить его на внутренней сторонѣ дна. Подобнымъ же образомъ слѣдуетъ оклеить банку и снаружи, наблюдая при этомъ, чтобы края внутренняго и внѣшняго листовъ приходились на одномъ уровнѣ и чтобы они находились не ближе къ верхнему краю банки, чѣмъ на два дюйма. Если это разстояніе будетъ значительно меньше, то при сильномъ зарядѣ разряженіе можетъ происходить самопроизвольно, черезъ край банки. Теперь для устройства крышки сосуда возьмите кусокъ толстой мѣдной проволоки въ 4 дюйма длины и къ одному концу ея припаяйте металлическій шарикъ. За отсутствіемъ

послѣдняго можно взять деревянный шарикъ около дюйма въ діаметрѣ, крѣпко насадить его на конецъ мѣднаго прута и затѣмъ тщательно покрыть шарикъ оловяннымъ листикомъ, наблюдая при этомъ, чтобы олово плотно прилегалo къ пруту. Пропустите этотъ пруть сквозь пробку или деревянный кружокъ, соотвѣтствующій отверстію сосуда; эту пробку слѣдуетъ вставить въ сосудъ такимъ образомъ, чтобы шарикъ былъ наружу. Сдѣлайте изъ мѣдной проволоки цѣпочку такой длины, чтобы, послѣ прикрѣпленія ея къ концу прута, она доходила до дна банки.

Когда банка нѣсколько просохнетъ, помѣстите ее и машину передъ огнемъ, чтобы согрѣть ихъ и совершенно высушить. Приблизьте шарикъ банки къ кондуктору машины и вращайте цилиндръ. Искры въ изобиліи будутъ перескакивать съ легкимъ трескомъ съ кондуктора на шарикъ банки. Послѣ того, какъ вы повернете цилиндръ двадцать или тридцать разъ, возьмите одной рукой банку за металлическую обложку, а другой рукой прикоснитесь къ шарiku, и тогда вы получите весьма чувствительный ударъ.

Въ заключеніе слѣдуетъ сказать еще нѣсколько словъ. Прежде чѣмъ къ концамъ цилиндра будутъ приклеены деревянные диски, позаботьтесь о томъ, чтобы внутренность цилиндра была *тщательно высушена* и совершенно освобождена отъ пыли. Передъ прикрѣпленіемъ дисковъ поставьте цилиндръ на нѣкоторое время въ теплую печь, и тогда всѣ слѣды влаги будутъ удалены. Затѣмъ мы опять считаемъ нужнымъ подчеркнуть необходимость

округления всѣхъ острыхъ краевъ и угловъ какъ на деревянныхъ, такъ и на металлическихъ частяхъ. Дерево слѣдуетъ хорошенько высушить, гладко обстрогать и затѣмъ покрыть лакомъ.

При выполненіи всѣхъ вышеупомянутыхъ указаній, вы получите въ результатъ хорошій и полезный приборъ, стоимость сооруженія котораго будетъ крайне незначительна.

Вотъ другой, болѣе простой, способъ устройства лейденской банки. Возьмите какую-нибудь бутылку, винную, на примѣръ. Оклейте ее снаружи оловяннымъ листомъ такимъ образомъ, чтобы края этой оклейки не доходили до горла бутылки на два или на три дюйма. Эта обложка должна быть тщательно приглажена, а верхніе края ея должны быть аккуратно оправлены. Налейте въ бутылку столько воды, чтобы она была на одномъ уровнѣ съ оловянной обложкой. Затѣмъ возьмите кусокъ металлическаго прута такой длины, чтобы онъ доходилъ до дна бутылки и выходилъ наружу на два или на три дюйма. Для этой цѣли годится вязальная стальная спица, кусокъ проволоки, кусокъ металлической трубочки, или чего-либо другого въ этомъ родѣ. На внѣшній конецъ прута надѣньте округленный кусокъ металла, не имѣющій острыхъ краевъ. Для этой цѣли годится, на примѣръ, пуля. При отсутствіи металлическаго шарика, можно взять округленный кусокъ пробки, оклеенный листовымъ оловомъ. Горлышко бутылки надо закупорить пробкой. Сквозь пробку пропустите этотъ пруть до дна бутылки, при чемъ шарикъ долженъ быть наружу. Такая лейденская

банка, сдѣланная изъ матеріала, имѣющагося на каждомъ шагу, будетъ не менѣе полезна, чѣмъ, всякая другая, хотя и не столь красива. Выше-описанное изготовленіе ея настолько просто, что доступно каждому мальчику; если же она будетъ устроена руками самихъ дѣтей, то это придастъ ей, въ ихъ глазахъ, особенный интересъ.

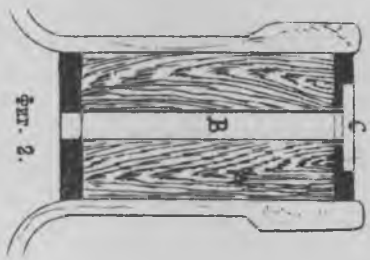


Fig. 2.

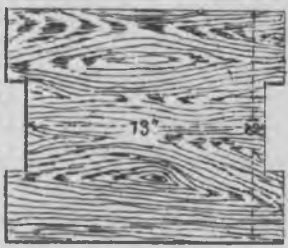


Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 3.

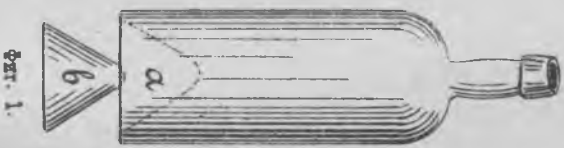


Fig. 1.

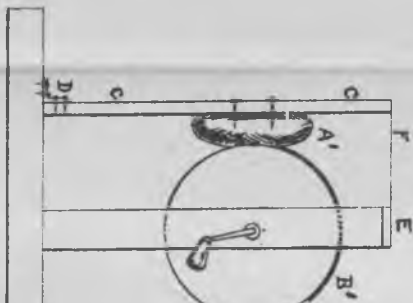


Fig. 9.

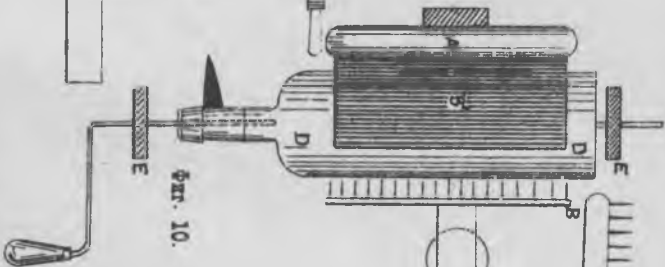


Fig. 10.

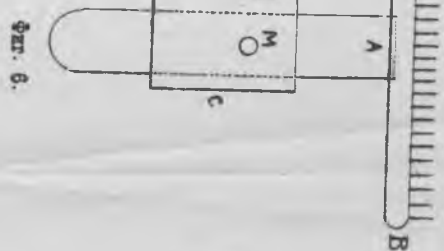


Fig. 6.

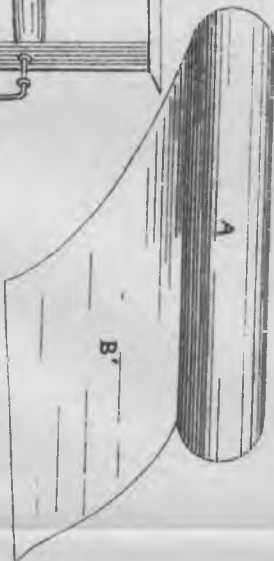


Fig. 7.

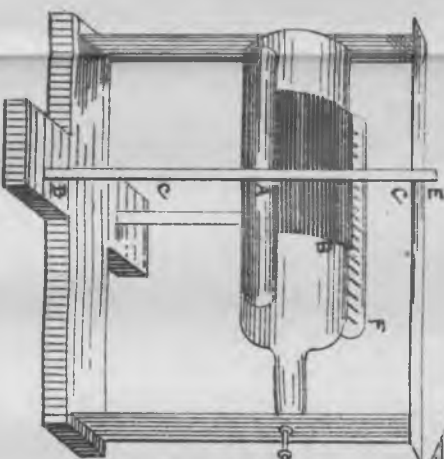


Fig. 11.



Fig. 8.