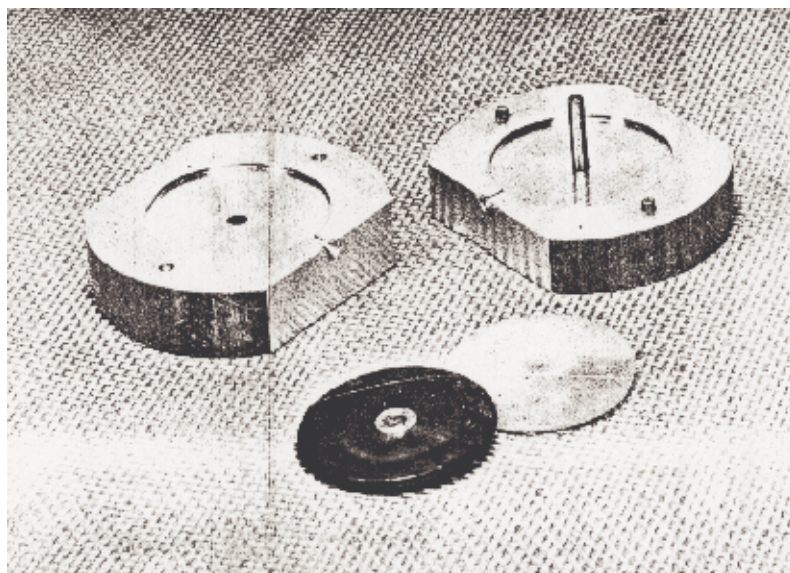


ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ

# авиамоделирование ТЕХНОЛОГИИ

(для руководителей детских авиамодельных объединений учреждений дополнительного образования технической направленности)



Ростов-на-Дону  
2002

Авиамоделирование. Технологии. Сборник разработок для руководителей детских авиамodelьных объединений учреждений дополнительного образования технической направленности. –Ростов-на-Дону, –ООП ОблЦТТУ, –2002, 21 с.

Печатается по решению методического совета ОблЦТТУ.  
Протокол от «21» марта 2002 г. №7.

Ответственный за выпуск:  
Паничев Е.Г., зав. отделом ОблЦТТУ

Редактор: Коц А.А., директор ОблЦТТУ

Авторы:  
**Швецов А.П.**, п.д.о., ЦДТТ г.Ростова-на-Дону;  
**Кузьменко В.Г.**, п.д.о., ЦДТТ г.Ростова-на-Дону

## Метод ускоренного обучения приемам пилотирования кордовых моделей

*Швецов А.П., ЦДТТ, г.Ростов-на-Дону*

Опыт работы с детьми, занимающихся авиамodelьным спортом, в частности классом кордовых моделей, показал, что авиамodelисты, в особенности начинающие, как правило, не в состоянии достаточно серьезно подготовиться к успешному выступлению на ответственных авиамodelьных соревнованиях из-за недостаточного навыка в управлении моделями в силу некоторых субъективных и объективных причин.

К первым можно отнести как индивидуальность самих детей с их творческим потенциалом, желанием работать самостоятельно и добиваться поставленной перед собой цели, так и личность педагога, как такового, с его кругозором, умением, навыками.

Перечисляя объективные причины, достаточно остановиться на следующих:

- ✓ для того чтобы уметь управлять кордовой моделью, необходимо, научиться этому, т.е. следует иметь тот хотя бы минимальный налет, который позволял бы летать самостоятельно и безаварийно.

Такой минимум налета приобретается только на тренировочных полетах, проводимых обычно на кордодrome. Однако выезд на кордодром (самую безопасную и удобную для тренировок площадку) связан, во-первых, с наличием достаточного времени для подобных мероприятий; во-вторых, с погодными и сезонными условиями (тренировочные полеты, как и соревнования, проводятся в теплое и относительно безветренное время, т.е. в погожие дни весны, осени и летом); в-третьих, с наличием в достаточном количестве того необходимого (моделей, двигателей, топлива и пр.), что требуется для тренировок на кордодrome.

- ✓ Качество пилотирования кордовой моделью находится в прямой зависимости от того, насколько хорошо спортсмен овладел приемами пилотирования, т.е. помимо минимального налета необходимо иметь достаточно большую практику, чтобы чувствовать себя уверенно и быть подготовленным к выступлению на авиамodelьных соревнованиях городского масштаба и выше.

При обычных тренировках с выездом на кордодром новички начинают летать и самостоятельно управлять моделью только после 6-10 полетов, во время которых обучающий подстраховывает и корректирует их действия. Но даже и после того, как они освоят самостоятельный полет,

нет гарантии, что все их последующие полеты будут безаварийными.

Особенно нежелательны такие ситуации для двигателей. Малейшая ошибка в пилотировании, особенно вблизи земли, оканчивается или частичной или полной поломкой модели. Да и для детей подобные полеты в психологическом отношении нежелательны, так как у некоторых из них пропадает охота заниматься авиамоделизмом дальше.

Качество пилотирования – это уже иная ступень, и оно отрабатывается только после того, как авиамоделист, научившись летать самостоятельно, начинает осваивать технику пилотирования сознательно, целенаправленно, систематически. А для этого требуется не только усилия, старание и необходимое для тренировок на кордодроме время, но и достаточное количество довольно-таки качественной техники и материалов для ее изготовления и запуска. Помимо этого в процессе тренировок, проводимых на кордодроме, изнашиваются дефицитные, дорогостоящие авиамодельные двигатели, ресурс которых не превышает 5-8 часов работы.

Предлагаемый метод обучения, основанный на приобретении навыка пилотирования кордовыми моделями с использованием тренажера, позволяет если не избавиться от тех неудобств и нежелательных последствий, с которыми связан выезд на кордодром с целью проведения тренировочных полетов, то, по крайней мере, способствует сильно их ограничить. Пройдя первоначальное обучение на тренажере, начинающие авиамоделисты чувствуют себя гораздо увереннее на кордодроме, выполняя первый самостоятельный полет, а, совершенствуя по приведенной ниже методике технику пилотирования, они в состоянии в дальнейшем успешно готовиться к авиамодельным соревнованиям высокого ранга.

Но в любом случае не рекомендуется исключать из программы подготовки к соревнованиям тренировочные полеты на кордодроме, потому что каждому из участников предстоящих авиамодельных соревнований необходимо на деле убедиться в самом себе и в своей технике. А это возможно только при реальных полетах.

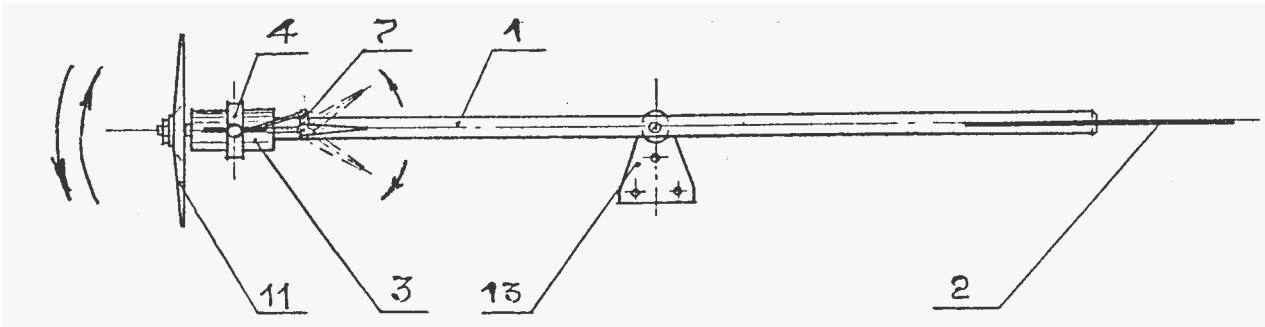
## Устройство и работа тренажера

Метод обучения с помощью тренажера возможен при наличии в авиамодельном объединении (кружке, клубе, лаборатории) тренажера и достаточного места в помещении для его работы. На тренажере имитируется реальный полет кордовой модели и осваиваются, а также отрабатываются приемы управления ею во время учебных занятий в помещении объединения. Его, при желании, можно изготовить своими силами или же приобрести.

По своей конструкции тренажер представляет собой несложное устройство с 2-мя степенями свободы, помимо вращения воздушного винта, приводимого в движение электродвигателем. Конструктивной особенностью тренажера является взятый на вооружение элемент упрощенной кордовой модели с рулем высоты и органами управления ею (одно и 3-х плечная качалки, тяга, соединяющая качалки, и корды с ручкой управления), который консольно навешивается на одном из концов двухплечной балки, в дальнейшем называемой штангой. В качестве штанги можно использовать любую тонкостенную трубу  $\varnothing 20-25$  мм или профиль подобного размера с замкнутым контуром в поперечном сечении, которые по своим весовым характеристикам пригодны для этой цели. На противоположном конце штанги устанавливается и закрепляется противовес, выполняющий одновременно роль гасителя колебаний штанги и инерционного ограничителя частоты вращения тренажера при его работе. Штанга в собранном виде навешивается на ось, около которой она сбалансирована и свободно вращается, а на консоль прикрепляется к кронштейну, благодаря которому тренажер можно использовать как в стационарном (закрепив его на стене), так и в съемном, нестационарном варианте. Общий вид тренажера приведен на рис.1.

В качестве двигателя, посредством которого приводится во вращение воздушный винт, а с помощью последнего и органов управления начинает работать (колебательные или вращательные движения штанги) и сам тренажер, можно использовать электродвигатели постоянного тока типа ДПМ-30 (ДПР-30) с рабочим напряжением 6-29V. Питание электродвигателя осуществляется от сети с напряжением 220V через выпрямитель типа В-24 или любой другой электроприбор, выпрямляющий ток и понижающий напряжение сети до рабочего напряжения используемого электродвигателя. Схема подключения тренажера к электросети приведена на рис.2.

а)



- |                           |                                      |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. Штанга                 | 10. Узел навески 3-х плечной качалки |
| 2. Инерционный противовес | 11. Воздушный винт                   |
| 3. Электродвигатель       | 12. Консоль электродвигателя         |
| 4. Кольцо                 | 13. Кронштейн                        |
| 5. Руль высоты            | 14. Консоль штанги                   |
| 6. Скоба                  | 15. Кольцевые контакты               |
| 7. Одноплечная качалка    | 16. Прижимные контакты               |
| 8. Тяга                   | 17. Кордовое управление              |
| 9. 3-х плечная качалка    |                                      |

б)

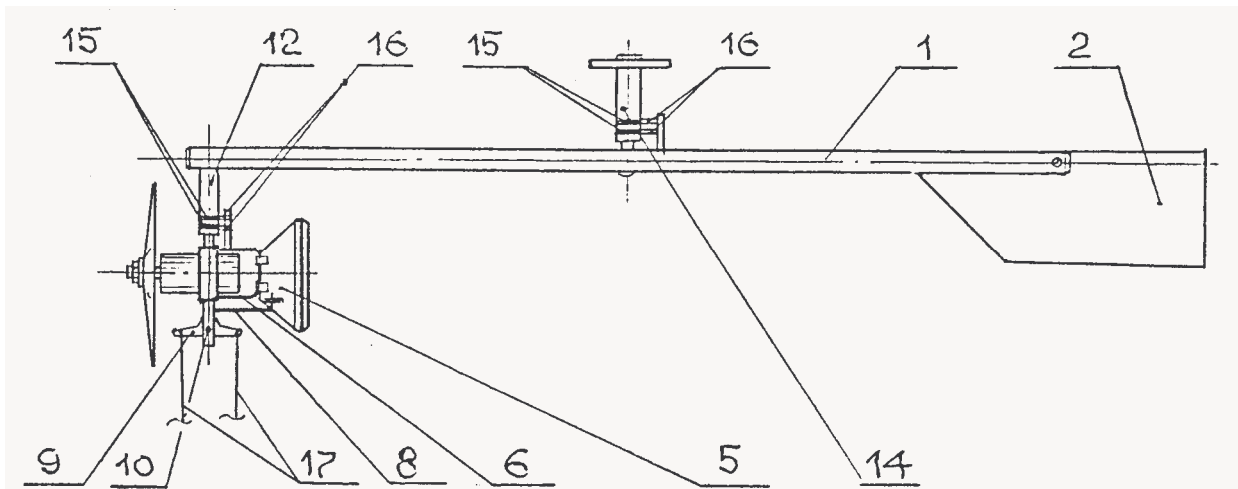


Рис.1. Общий вид тренажера (вид сбоку (а) соответствует прямому горизонтальному положению тренажёра в пространстве и вид сверху (б))

Электродвигатель устанавливается в кольцо и после балансировки совместно с навешенной позади него системой управления (руль высоты, одно и трехплечная качалка) относительно оси вращения, закрепляется ею в кольце, В свою очередь ось на 2-х подшипниках качения устанавливается в консоль, имеющую два кольцевых контакта, и фиксируется там стопорным разжимным кольцом. Консоль неподвижно закрепляется на одном из концов штанги. Ось, около которой вращается штанга, рас-

полагается примерно посередине общей длины тренажера и также на 2-х подшипниках качения устанавливается в другую консоль с двумя кольцевыми контактами. В консоли ось фиксируется разжимным стопорным кольцом, а та неподвижно прикрепляется к кронштейну.

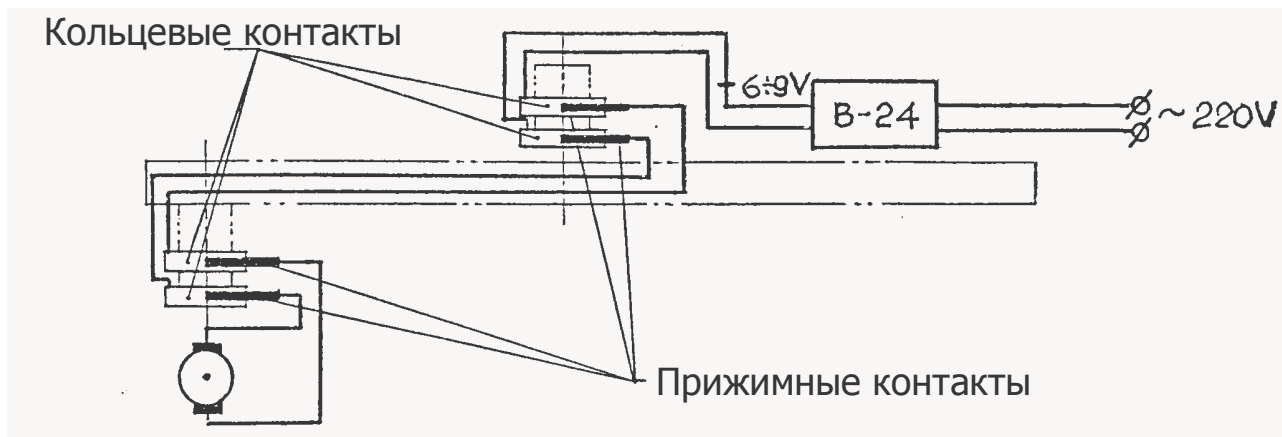


Рис.2. Принципиальная электрическая схема подключения тренажёра к сети

Для подготовки тренажера к работе необходимо подсоединить к 3-х плечной качалке, расположенной на тренажере, корды (желательно стальной тросик  $\varnothing 0,3$  мм) с ручкой управления, убедиться в безопасности его работы (зона вращения тренажера вместе с конусом вращения кордового управления) и подключить тренажер через выпрямитель В-24 или любой другой электроприбор, пригодный для питания электродвигателя рабочим напряжением, к сети. Частота вращения тренажера при его работе выбирается исходя из приемлемости ее для обучающегося и зависит от моментных характеристик тренажера и оборотов воздушного винта. Выбор оборотов винта осуществляется изменением рабочего напряжения, питающего электродвигатель, в сторону понижения его от максимально рекомендуемого или повышением до максимально рекомендуемого. Прибор В-24 или другой, подобный ему, позволяет делать это плавно, бесступенчато.

После подключения к сети и выбора оборотов воздушного винта тренажер готов к работе. Звук работающего воздушного винта приятен и создает иллюзию реального полета.

## **Методика обучения начинающих авиамodelистов полёту на кордовой модели**

Начинающие авиамodelисты, т.е. занимающиеся авиамodelированием менее одного учебного года, могут приступать к обучению на тренажере только после *ознакомления с принципом его работы, правилами пользования им и правилами безопасности* при его работе. Важно, чтобы с самого начала обучающийся, работая на тренажере, старался не думать о том, в каком положении он держит ручку управления а следил за поведением штанги тренажёра, а потом и модели. Это способствует более быстрому освоению обучающимся техники пилотирования и в дальнейшем совершенствуется реакция и вырабатывается автоматизм управления моделью.

Первое, что обучающийся должен освоить – это умение держать штангу в любом из фиксированных положений относительно горизонта. В этом случае продольные оси модели и штанги совпадают и находятся на одной линии. Изменение положения штанги относительно ее фиксированного положения осуществляется поворотом модели около оси вращения, добиться чего можно отклонением ручки управления вверх или вниз, что будет соответствовать аналогичным отклонениям руля высоты.

Далее необходимо научиться выводить штангу из любого фиксированного положения в прямое горизонтальное положение, что при реальном полете соответствует горизонтальному полету модели (см. рис.1, b). После отработки этого упражнения можно перейти к освоению «взлета» и «посадки».

Для отработки «взлета» и «посадки» штангу из прямого горизонтального положения\* следует плавно отклонить по часовой стрелке на угол 3-7° и затем так же плавно вернуть в исходное положение. Первоначальное отклонение имитирует «взлет», последующее – «посадку». «Взлет» можно имитировать и при вертикальном положении штанги, когда модель находится в самой нижней точке траектории вращения штанги. Отклонением штанги из этого положения и плавным переводом ее по часовой стрелке в исходное положение с фиксацией штанги отрабатывается «взлет» и «горизонтальный полет».

Производя обратное, т.е. отклоняя штангу против часовой стрелки и плавно возвращая ее в исходное положение – отрабатывается «посадка».

При исполнении «посадки» ось модели не должна отклоняться вниз более чем на 10°; в реальном полете больший угол отклонения соответ-

---

\* В дальнейшем за исходное положение принимается прямое горизонтальное положение штанги, что в реальном полете соответствует полету модели по горизонту.



ствуует пикированию модели. После отработки этих сравнительно несложных элементов можно переходить к отработке фигур более сложных и к выполнению комплекса высшего пилотажа.

### **Методика усовершенствования приёмов пилотирования кордовыми моделями при работе на тренажёре**

Класс кордовых моделей представляют следующие модели чемпионатного класса:

- скоростные (категория F-2-A);
- пилотажные (категория F-2-B);
- гоночные (категория F-2-C);
- модели «воздушного боя» (категория F-2-D);
- кордовые модели-копии (категория F-4-B)

и подобные им упрощенные модели нечемпионатного класса, к участию в соревнованиях на которых допускаются дети не старше 14 лет на день проведения соревнований.

Пилотирование моделей чемпионатного и нечемпионатного класса принципиально ничем не отличаются друг от друга, различие только в скоростных и маневренных характеристиках упомянутых моделей. Методика отработки приемов пилотирования моделей категории F-2-A, F-2-C, F-4-B и их упрощенных модификаций почти такая же, что приведена в методике обучения начинающих авиамоделистов, где отрабатывается «взлет», «горизонтальный полет» и «посадка». Только здесь отработку этих фигур необходимо довести до совершенства.

Для моделей категории F-2-A и F-2-C добавляется фигура «горка», которая выполняется при стартах гоночных моделей, проводимых в 2-3 экипажа, для обгона, который по правилам должен производиться сверху догоняемой модели, а также может иметь место при полете скоростной модели в момент постановки ручки управления на вилку или при принудительной остановке двигателя гоночной и скоростной моделей в полете. «Горка» выполняется точно также, как совмещенные «взлет»-«полет по горизонту»-«посадка», но только в более резком и четком исполнении, т.е. из исходного положения штанга отклоняется по часовой стрелке на угол 3-7° менее плавно, чем при «взлете». Практически без фиксации в верхнем положении штанга таким же образом возвращается к исходному положению.

Для моделей категории F-4-B добавляются такие фигуры, как «полет» под углом 45°, «конвейер» и некоторые фигуры высшего пилотажа, которые могут быть заявлены участником перед стартом для выполнения

обязательной или произвольной программы полета. Здесь остановимся только на первых двух, потому что отработка фигур высшего пилотажа на тренажере будет приведена ниже.

При выполнении фигуры «полет под углом 45°» штанга тренажера плавно отклоняется по часовой стрелке от исходного положения до угла в 45° и в таком положении удерживается (фиксируется) некоторое время, после чего плавно возвращается в исходное положение.

Фигура «конвейер», которая обычно включается в обязательную программу выступления на кордовой модели-копии (полукопии), и представляющая собой приземление модели с работающим на малых оборотах двигателем и прокатка ее по земле с последующим взлетом, выполняется на тренажере в последовательности: «посадка»-«горизонтальный полет»-«взлет», т.е., по существу, – это фигура, обратная «горке», но в более замедленном исполнении. Поэтому на тренажере «конвейер» исполняется в порядке, обратном «горке».

Отработка фигур высшего пилотажа, которые могут быть заявлены в обязательных или произвольных демонстрациях моделей-копий (полукопий) как и отработка приемов пилотирования на моделях «воздушного боя», проводится по методике отработки приемов пилотирования на кордовой пилотажной модели. Следует только добавить, что для достижения высокого класса пилотирования моделью «воздушного боя», где помимо мастерства управления моделью, требуется еще фантазия и «бойцовские» качества пилота, тренировок на тренажере будет явно недостаточно, и потому их надо чередовать с тренировками на кордодроме, где экипажи «бойцовых» пар могут доводить технику «воздушного боя» до надлежащего уровня. Здесь требуются и четкое взаимодействие пилота и механика, и ответная реакция пилота на поведение модели соперника, и большая физическая и психологическая подготовка.

### **Методика отработки приёмов пилотирования кордовой пилотажной моделью**

Полет кордовой пилотажной модели в отличие от полета модели «воздушного боя», который произволен и напоминает каскад импровизаций пилота, характерен тем, что пилотаж выполняется по обязательной программе, и все фигуры пилотажного комплекса исполняются в непрерывном полете и в строго устанавливаемом порядке.

Поэтому в первую очередь пилотажнику необходимо отработать на тренажере последовательно каждую фигуру высшего пилотажа, а затем можно приступить к отработке всего пилотажного комплекса с исполнением фигур в строго определенной последовательности, для чего обу-

чающийся должен четко знать программу пилотажного комплекса и очередность выполнения фигур.

В данной методике обучения приводится последовательность выполнения фигур пилотажного комплекса и те манипуляции тренажера, которые соответствуют исполнению каждой из перечисляемых фигур комплекса.

1. СТАРТ - на тренажере не выполняется;

2. ВЗЛЁТ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ПОЛЕТ - (см. стр.8);

3. ДВОЙНОЙ ПОВОРОТ НА ГОРКЕ - из исходного положения штанга тренажера по часовой стрелке резко переводится в обратное горизонтальное положение, некоторое время удерживается там в фиксированном положении, а затем против часовой стрелки так же резко возвращается к исходному и тоже фиксируется. При выполнении этой фигуры ручка управления резко отклоняется вверх и тут же возвращается в нейтральное положение, то же необходимо проделать при выводе штанги из обратного горизонтального положения, только здесь управление меняется на обратное;

4. НОРМАЛЬНЫЕ ПЕТЛИ (три) - из исходного положения штанга по часовой стрелке отклоняется и равномерно совершает три полных оборота, после чего плавно переходит в обратное горизонтальное положение и фиксируется там;

5. ПЕРЕВЕРНУТЫЙ ПОЛЕТ (ПОПЕТ НА СПИНЕ) - штанга удерживается в обратном горизонтальном положении фиксированное время;

6. ОБРАТНЫЕ ПЕТЛИ (три) - из обратного горизонтального положения штанга равномерно совершает три полных оборота против часовой стрелки и плавно возвращается к исходному по часовой стрелке (из обратного положения);

7. КВАДРАТНЫЕ ПЕТЛИ (две) - выполняются как и нормальные петли с той только разницей, что предварительно штанга отклоняется против часовой стрелки из исходного положения на угол  $45^\circ$  и, зафиксировавшись, резким движением ручки управления вверх с возвращением ее в нейтральное положение таким же движением приводится во вращение по часовой стрелке, кратковременно фиксируясь в точках, соответствующие углам  $45^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $225^\circ$  и  $315^\circ$  относительно исходного положения (т.е. последовательно через каждые  $90^\circ$  поворота вокруг оси), и по завершении 2-х полных оборотов плавно выводится на угол  $45^\circ$  по часовой стрелке от исходного положения, что будет соответствовать «полету под углом  $45^\circ$ »;

8. ОБРАТНЫЕ КВАДРАТНЫЕ ПЕТЛИ (две) - из этого положения штанга совершает два полных оборота против часовой стрелки с фиксацией в точках через каждые  $90^\circ$  и возвращается в положение, соответствующее исходному;

9. ТРЕУГОЛЬНЫЕ ПЕТЛИ (две) - из исходного положения штанга против часовой стрелки переводится на угол  $60^\circ$  по отношению к горизонту и еще более резким движением ручки управления вверх с возвращением в нейтральное положение резко отклоняется и начинает вращение по часовой стрелке, фиксируясь теми же движениями ручки управления через каждые  $120^\circ$ ; и после совершения двух оборотов, штанга возвращается в исходное положение;

10. ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ВОСЬМЕРКИ (две) из исходного положения штанга делает полный оборот по часовой стрелке, затем полный оборот против часовой стрелки, далее все повторяется в той же последовательности, и штанга возвращается в исходное положение;

11. КВАДРАТНЫЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ВОСЬМЕРКИ (две) - при выполнении этой фигуры вначале необходимо исполнить квадратную петлю (см. п.7), и по совершении штангой одного полного оборота по часовой стрелке направление ее вращения меняется на противоположное, после чего исполняется обратная квадратная петля (штанга совершает полный оборот против часовой стрелки, фиксируясь в точках через каждые  $90^\circ$  вращения), и в конце исполнения обратной квадратной петли штанга плавно переводится в исходное положение;

12. ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВОСЬМЕРКИ (две) - из исходного положения штанга плавно переводится в положение, соответствующее перевернутому полету под углом  $45^\circ$ , затем исполняется одна нормальная петля (вращением штанги по часовой стрелке один полный оборот), после чего исполняется обратная петля (вращением штанги против часовой стрелки на один полный оборот), и, повторив все это полностью, штанга плавно возвращается в исходное положение против часовой стрелки;

13. «ПЕСОЧНЫЕ ЧАСЫ» (вертикальная треугольная восьмерка) - выполняются из того же положения, как и при выполнении треугольной петли (см. п.9), но во второй точке фиксации, когда штанга составляет с вертикалью угол  $30^\circ$ , а модель занимает верхнее правое положение, резким движением ручки управления вниз с возвращением в нейтральное положение модель удерживается в горизонтальном полете до точки, когда между вертикалью и штангой угол будет равен  $30^\circ$ , а модель будет находиться вверху слева от вертикали, после чего делается точно такое же движение ручкой управления, и при подходе штанги в строго диа-

метриальное положение тем же движением ручки управления модель выводится в горизонтальный полет;

14. ВОСЬМЕРКИ НАД ГОЛОВОЙ (две) - выполняются как и горизонтальные восьмерки, но для большей имитации реального полета штанга по часовой стрелке резко выводится в верхнее вертикальное положение, и далее исполнение фигуры производится по типу исполнения горизонтальной восьмерки (см. п.10), а после исполнения второй восьмерки штанга так же резко возвращается в исходное положение, как и при окончании исполнения «двойного поворота на горке» (см. п.3);

15. ДВЕ ПЕРЕКРЕЩИВАЮЩИЕСЯ ВОСЬМЕРКИ - из исходного положения по часовой стрелке штанга переводится в положение, которому соответствует «полет под углом 45° (см. стр.10), после чего выполняется полная нормальная петля, затем обратная петля, в конце исполнения которой идет «задержка» ручки управления в нейтральном положении, далее выполняется еще одна обратная петля с «задержкой» управления в нейтральном положении в конце исполнения второй обратной петли, и заканчивается фигура прямой петлей с возвращением штанги в исходное положение, как при окончании исполнения «двойного поворота на горке»;

16. ПОСАДКА (см. стр.8).

После отработки всего пилотажного комплекса на тренажере, при условии, что он выполнялся неоднократно, продуманно, без замешательства в управлении, можно продолжить тренировочные полеты по выполнению всего комплекса на кордроме при наличии благоприятной погоды с целью проверки мастерства пилотирования в реальных условиях и для того, чтобы убедиться, что весь комплекс по высшему пилотажу укладывается в семиминутный полет.

Для освоения техникой пилотирования на моделях «воздушного боя» достаточно отработать выполнение прямых и обратных петель, горизонтальных и вертикальных восьмерок, полета на спине, а также входа и выхода из него, что по технике исполнения идентично «двойному повороту на горке», полета над головой с исполнением восьмерок над головой, а также очень немаловажно научиться пилотировать модель вблизи земли, т.е. уметь вести модель по горизонту в прямом и обратном полетах, как и выходить на фигуры пилотажа и выходить из них на высоте не более 1 м от поверхности кордромы или иной площадки.

**Заключение**

Цель данной методики – познакомить руководителей авиамodelьных кружков с более рациональным обучением юных авиамodelистов технике пилотирования кордовыми моделями во время учебных занятий в помещении детского объединения. Здесь же конкретно приводится программа обучения, как начинающих авиамodelистов, так и спортсменов, имеющих опыт в пилотировании кордовыми моделями, но которого явно не хватает для успешной подготовки к авиамodelьным соревнованиям областного масштаба и выше. Практика показала, что обучение с помощью тренажера способствует более быстрому усвоению навыков управления кордовыми моделями любой категории и более качественной отработке элементов высшего пилотажа, что является самым сложным моментом непосредственно при управлении моделями. В городе Ростове-на-Дону в настоящий момент имеются только два тренажера, предназначенных для обучения пилотированию кордовыми моделями. Возможно, что этот метод будет взят на вооружение и получит дальнейшее распространение в городе и области. И в заключении хочется пожелать всем успехов на авиамodelьном поприще.

## Применение пластмасс

*Кузьменко В.Г., ЦДТТ, г.Ростов-на-Дону*

**В** авиамodelьном кружке ЦДТТ г.Ростова-на-Дону разработан и на протяжении 2-х лет эксплуатируется литьевой пресс для изготовления деталей моделей самолётов из пластических масс. Детали изготавливались из пластмасс: полистирол, капрон, полиэтилен. Эти пластмассы относятся к группе термопластичных, т.е. могут переплавляться несколько раз. Исходным материалом могут служить старые детские игрушки, полиэтиленовые кульки, детали от старых холодильников и т.п.

Устройство и принцип работы литьевого пресса приведены на фотографии и схемах работы пресса (стр. 17-18). В отличие от ранее публикуемых в журналах конструкций, где рабочий цилиндр является и камерой расплава материала, в данном прессе рабочий цилиндр отделён от камеры расплава материала, что не требует постоянной загрузки материала, так же наличие герметично закрытой камеры расплава материала не требует мощной вытяжной вентиляции, сокращает время на литьё деталей.

Для загрузки исходного материала в пресс снимается верхняя крышка 5 (необходимо открутить четыре винта, которые крепят крышку к корпусу и вытащить штифт 7 соединяющий плунжер с рычагом 6, снять рычаг) и исходный материал загружается в камеру предварительного расплава, затем вся операция проводится в обратном направлении.

Для контроля температуры в отверстие корпуса вставляется термометр. Температура подбирается при помощи латора. При поднятии рычага 6 вверх, плунжер 8 вслед за рычагом так же поднимается вверх и открывает отверстие, соединяющее камеру предварительного расплава с рабочим цилиндром. Расплавленная пластмасса под своим весом и в результате разряжения образующегося в рабочем цилиндре заполняет рабочий цилиндр, клапан, соединяющий рабочий цилиндр с прессформой находится в закрытом состоянии.

При нажатии рукой на рычаг 6 плунжер 8 начинает перемещаться вниз, перекрывает отверстие, соединяющее камеру предварительного расплава с рабочим цилиндром, сжимается пластическая масса, находящаяся в рабочем цилиндре и при открытии клапана 10 при помощи ручки клапана 9, пластическая масса из рабочего цилиндра устремляется в прессформу и заполняет её.

Прессформа 11 прижимается к штуцеру клапана при помощи прижимного винта 12.

Нагрев литьевого пресса осуществляется от электросети 220V при помощи нихромовой нити намотанной на корпус пресса через электротече-

плоизоляцию (асбест, стеклоткань).

На фотографиях (стр. 19-20) приведены некоторые прессформы и детали, которые изготавливаются в авиамodelьном кружке ЦДТТ г.Ростова-на-Дону.

Ниже приведены физико-механические свойства некоторых пластмасс, которые могут быть переработаны на данном литьевом прессе.

**Полистирол:**

плотность 1,05-1,08 г/см<sup>3</sup>

предел прочности при растяжении 300-400 кг.с./см<sup>2</sup>

относительное удлинение при разрыве 16–20%

твёрдость по Бринеллю 14–15 кг.с./мм<sup>2</sup>

температура плавления 200-220°C

**Полиамид 6 (капрон):**

плотность 1,13 г/см<sup>3</sup>

предел прочности: при растяжении 550-700 кг.с./см<sup>2</sup>

при сжатии 850-100 кг.с./см<sup>2</sup>

при статическом изгибе 900-1000 кг.с./см<sup>2</sup>,

температура плавления 210-215°C

**Полиамид 6,6**

плотность 1,14 г/см<sup>3</sup>

предел прочности: при растяжении 800-1000 кг.с./см<sup>2</sup>

при сжатии 1000-1200 кг.с./см<sup>2</sup>

при статическом изгибе 1000-1100 кг.с./см<sup>2</sup>

температура плавления 200-220°C

**Капролит**

плотность 1,16 г/см<sup>3</sup>

предел прочности: при растяжении 900-950 кг.с./см<sup>2</sup>

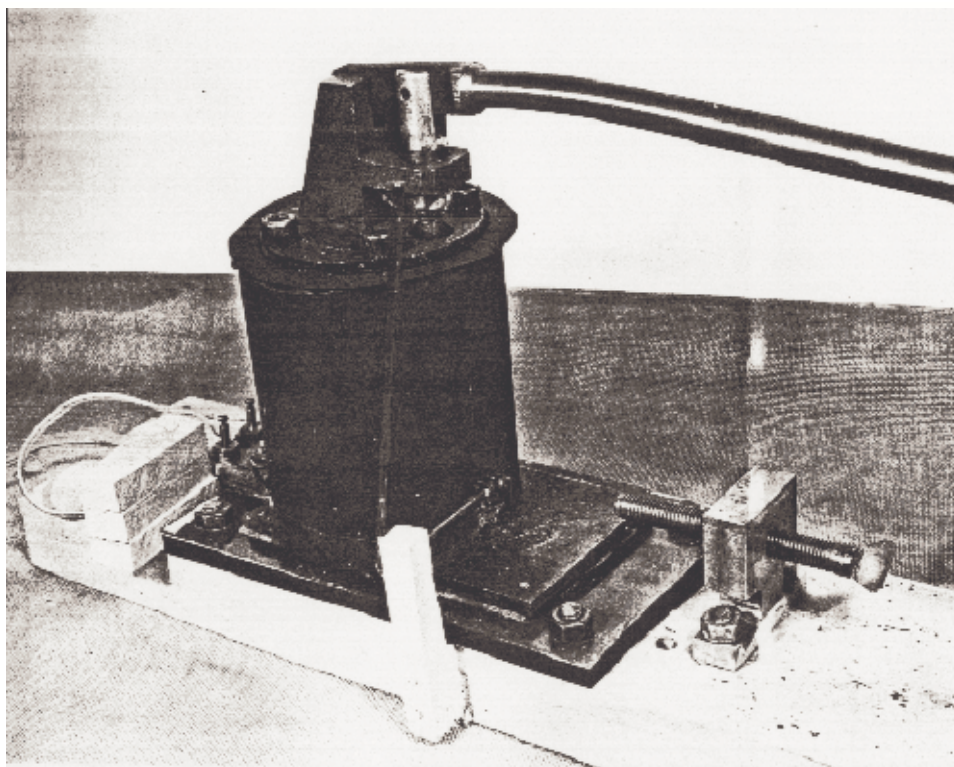
при сжатии 1200-1250 кг.с./см<sup>2</sup>

при статическом изгибе 1200-1500 кг.с./см<sup>2</sup>

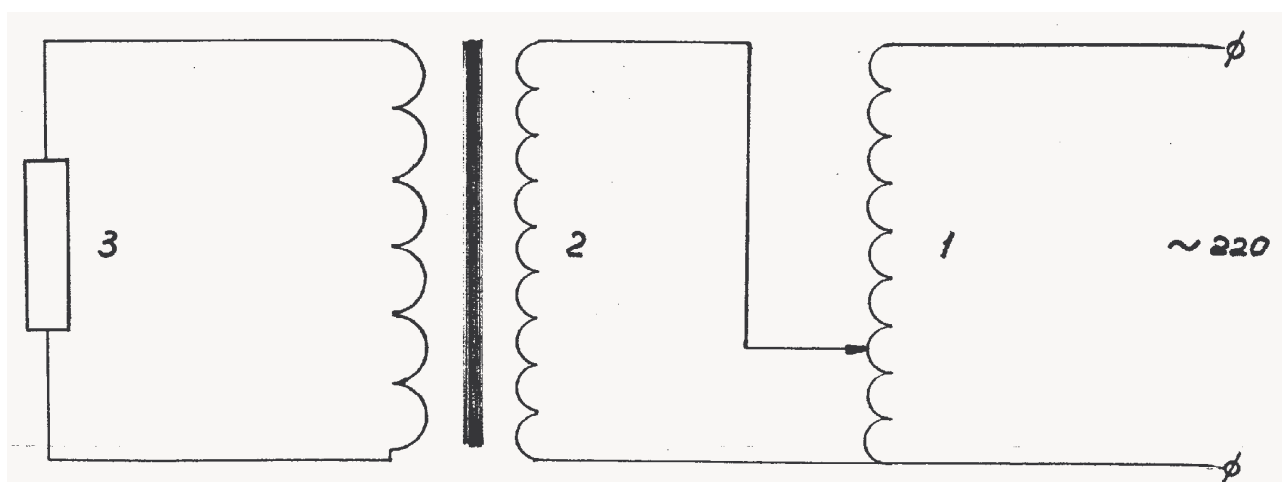
температура плавления 220°C

Полистирол не следует применять в деталях работающих под более или менее значительными механическими нагрузками. Полистирол хрупок, его хрупкость возрастает в процессе эксплуатации в результате старения. Для деталей работающих под механическими нагрузками лучше подходят пластмассы группы полиамидов, полиамид 6,8, полиамид 6, 6/6, фенилон.



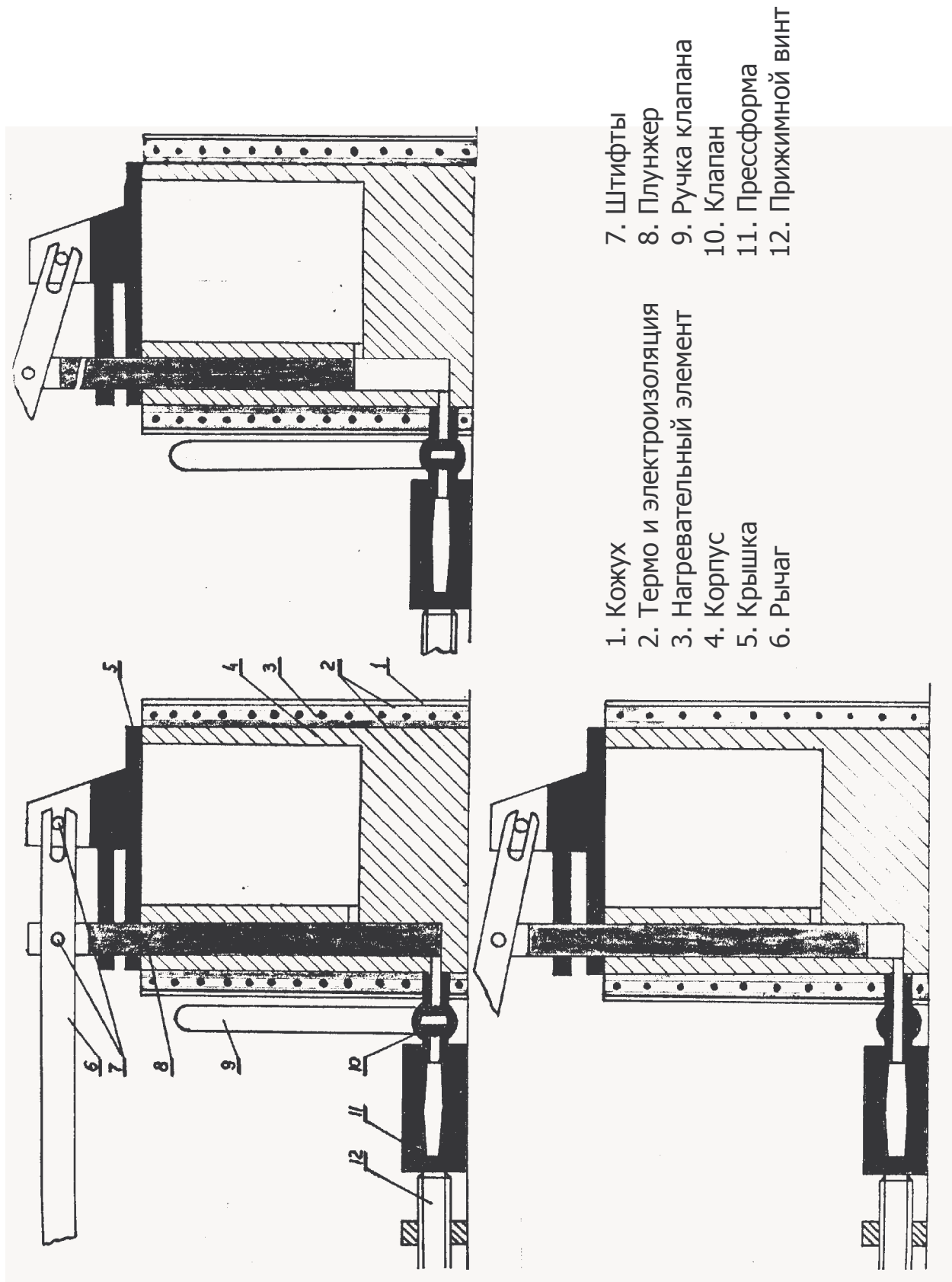


Литьевой пресс. Общий вид.



Электрическая схема

1. Латор ( $U=220$ ;  $I=2A$ )
2. Трансформатор ( $\frac{U_1}{U_2} = \frac{220}{36}$ ;  $P=150Вт$ )
3. Нагревательный элемент (нихромовая нить)

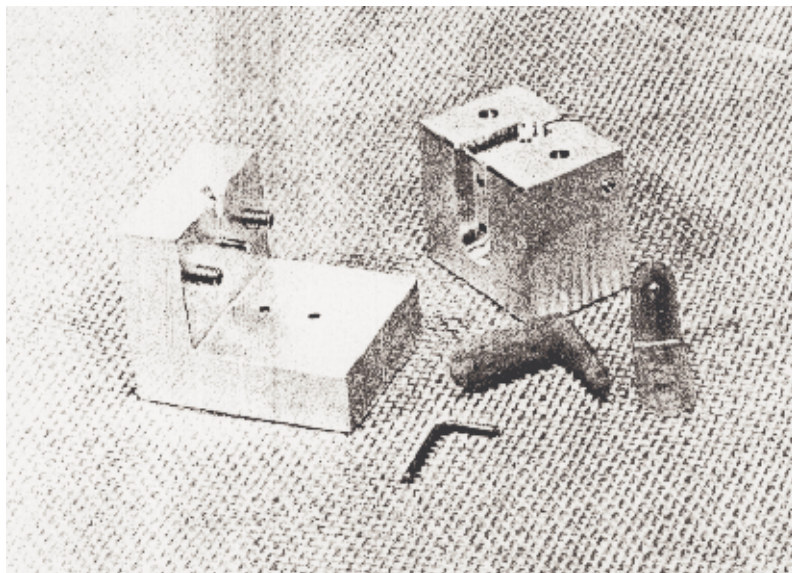


- |                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| 1. Кожух                   | 7. Штифты          |
| 2. Термо и электроизоляция | 8. Плунжер         |
| 3. Нагревательный элемент  | 9. Ручка клапана   |
| 4. Корпус                  | 10. Клапан         |
| 5. Крышка                  | 11. Прессформа     |
| 6. Рычаг                   | 12. Прижимной винт |

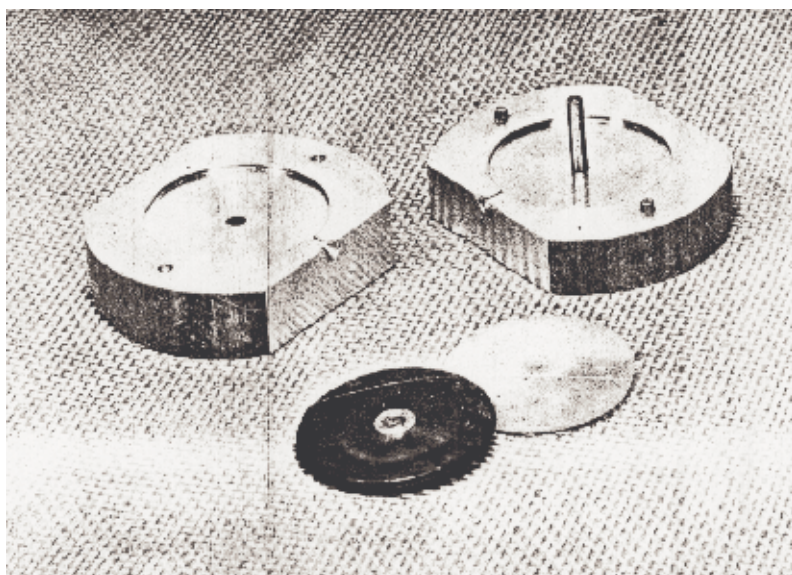
Схема работы (описание приведено на стр.15)

Областной Центр технического творчества учащихся

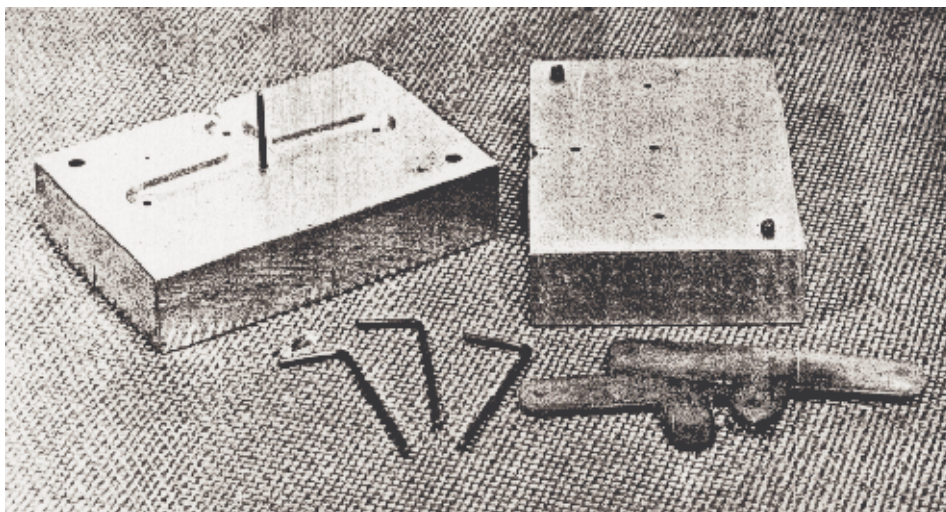
Прессформы



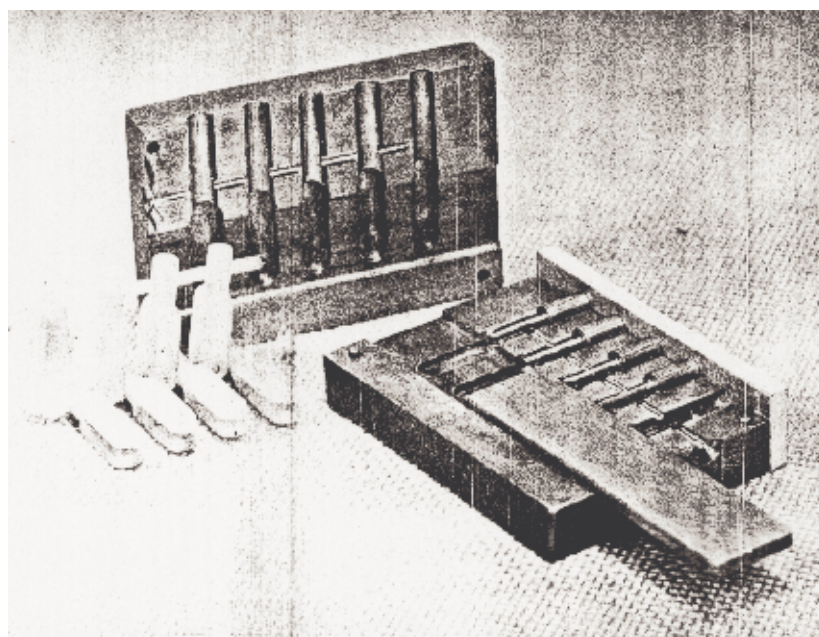
Прессформа для изготовления кронштейна руля высоты



Прессформа для изготовления колеса гоночной модели самолёта



Прессформа для изготовления качалки управления



Прессформа для изготовления наконечника тяги управления

**Содержание**

<b>Швецов А.П.</b> Метод ускоренного обучения приёмам пилотирования кордовых моделей.....	3
<b>Кузьменко В.Г.</b> Применение пластмасс.....	15

Ризография. Бумага офсетная.  
Формат 60x84<sub>1/16</sub>. Тираж 70 экз. Заказ №282.  
Отпечатано в ООП ОблЦТТУ:  
344019. г.Ростов-на-Дону, ул.Закруткина, 67.  
Лицензия ПЛД №65-75.