

Полет... на земле

Внимание: эксперимент!



Радиоуправление свободнолетающими моделями самолетов, планеров и вертолетов осуществляется в настоящее время с помощью миниатюрных передатчиков, имеющих рычажки или кнопки для подачи на модель нужных команд. Все эти устройства не имеют ничего общего с органами управления настоящего самолета и требуют выработки специфических навыков и реакций. Это значит, что приобретаемый опыт управления оказывается бесполезным в дальнейшем, скажем, в случае перехода овладевших им людей к обучению полетам на планере и тем более на самолете.

Сам собою возникает вопрос: правильно ли это? Не лучше ли сделать органы управления передатчиком похожими на самолетные не только по их внешним признакам, но и по основным (а соответственно вырабатываемым) рулевым реакциям? Ведь если бы сегодня какой-нибудь «изобретатель» предложил изменить конструкцию и принцип действия самолетного управления, сделав его идентичным существующему управлению радиомоделями, его, мягко выражаясь, подняли бы на смех. Так почему же это последнее не совершенствуется и не приближается к общепринятым системам? Может быть, оно удобнее?

— Отнюдь нет, — в один голос заявили радиооператоры, испробовавшие разработанный Э. Генри (США) новый пульт управления летающими радиомоделями. Этот пульт представляет собой упрощенное и облегченное пилотское сиденье, смонтированное на портативном основании, которое может поворачиваться на 360° вокруг вертикальной оси — для постоянного наблюдения за летающей моделью. Сиденье сконструировано с органами управления самолетного

типа: ручкой, педалями, сектором газа, соединенными тягами и тросами с командным радиопередатчиком, расположенным перед пилотом (рис. 1).

«Управлять летающей моделью с такого пульта не только легко, но и приятно: испытываешь такое ощущение, как будто сам находишься в кабине этой модели — так отозвался о новом агрегате известный мастер высшего пилотажа Джим Хаус. — Двигаете ручку вперед, и небо открывает вам свои объятья. Набираете высоту, ложитесь на курс. Модель легка в управлении и чутко реагирует на каждую вашу команду. Ручку на себя, и модель послушно выполняет несколько петель. Переворот через крыло, поворот на горке и другие фигуры высшего пилотажа получаются чисто и грациозно».

Пульт, по существу, является упрощенным тренажером. Он может быть с успехом использован не только в авиамоделизме, но и в аэроклубах, авиационных училищах, легких подразделениях, а также как полезный и занимательный аттракцион — естественно, с некоторыми конструктивными доработками. Поэтому мы начинаем публикацию чертежей оригинального тренажера, подготовленную для нашего журнала Л. П. Василевским.

Как видно из рисунка, тренажер прост по конструкции и может быть построен из подручных материалов в любом авиамodelном кружке. В зависимости от того, какой радиоаппаратурой располагают авиамodelисты, придется доработать или изменить узлы управления командной радиостанцией. Но это также не представляет большой сложности и само по себе очень интересно.



Пульт радиоуправления свободнолетающими моделями в рабочем положении показан на рисунке 1. Его схема — на рисунке 2. Оператор-«пилот» сидит в кресле и управляет моделью с помощью ручки, педалей и сектора газа — совершенно таких же,

как на настоящем самолете. Сзади стоит помощник, наблюдающий за моделью: в зависимости от условий полета он поворачивает кресло таким образом, чтобы пилот все время хорошо видел модель, а если нужно — дает ему необходимые консультации.

При управлении моделью на земле (выруливание на старт и т. п.) пилот работает педалями и сектором газа, а при взлете, полете и посадке — также и ручкой. Управление пропорциональное. В него введены пружины, имитирующие аэродинамические нагрузки на рули и возвращающие ручку и педали в нейтральное положение. Имеются также триммеры, легко доступные во время управления полетом модели. На приборной доске установлены индикатор напряженности поля передатчика и реле времени, работающее в интервале 0—15 мин.

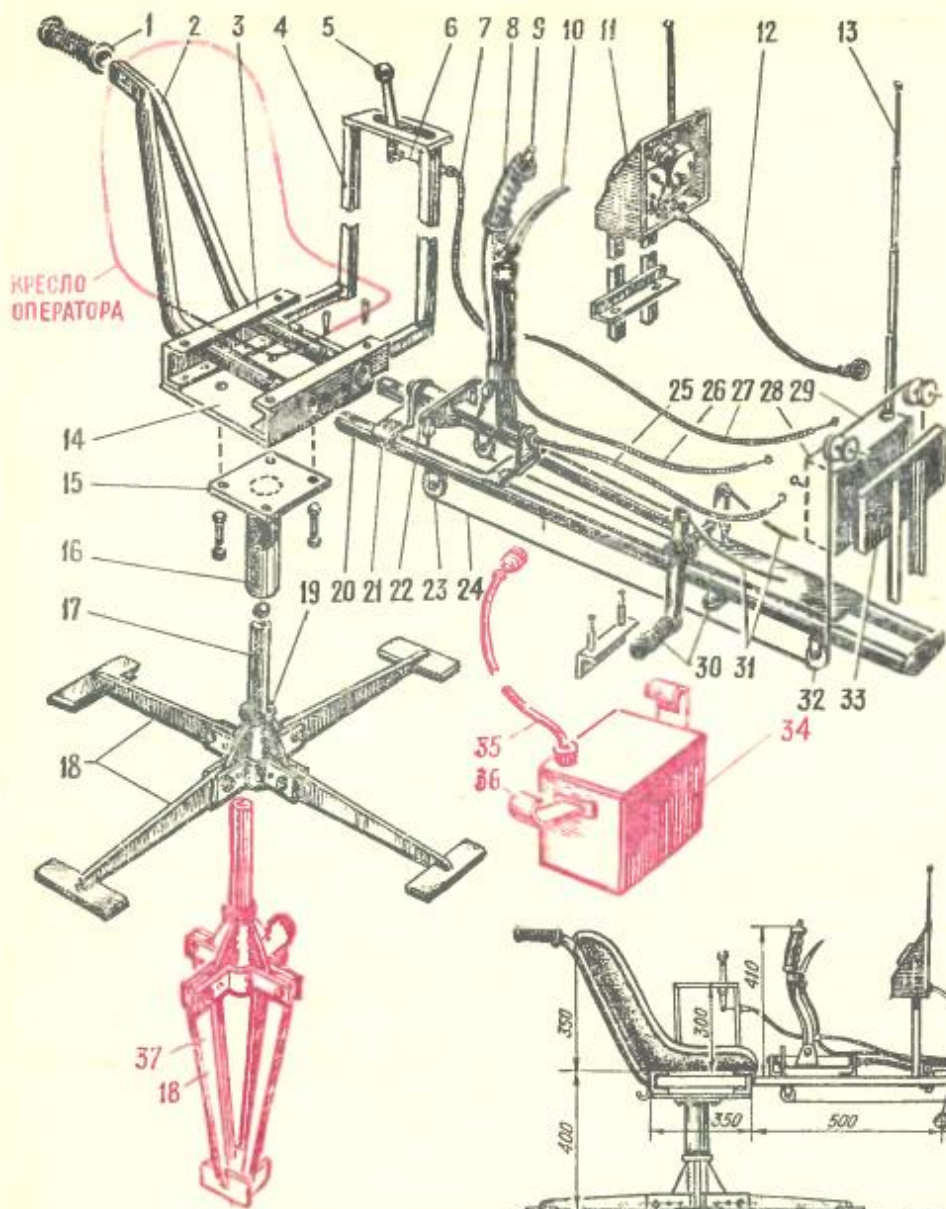
Пульт для транспортировки может быть легко и быстро разобран на три узла, общий вес которых не превышает 60 кг.

Всю работу по изготовлению пульта целесообразно разделить на два этапа: изготовление основания, куда входит опора, кресло пилота, несущая балка и узлы крепления радиопередатчика, и монтаж всей системы управления — педали, руля поворота, ручки руля высоты и элеронов, сектора газа, трим-

меров элеронов и руля высоты, панели управления электросхемой.

Для изготовления опоры потребуются полосовая и листовая сталь, хотя допустимо применение легкосплавных материалов. Конструкция и основные размеры стальных лап показаны на рисунке и особых пояснений не требуют. При разборке агрегата лапы опоры складываются, подобно спицам зонтика, и все устройство занимает мало места.

На вертикальную стойку опоры надевается отрезок трубы $\varnothing 50-60$ мм, к которому крепятся платформа кресла пилота и горизонтальная балка, несущая на себе все остальное оборудование: ручку, педали, радиопередатчик, приборную доску. Чтобы обеспечить легкое вращение всей системы, в заглушке нижнего конца трубы установлен радиально упорный подшипник № 36206, а на верхнем конце — более легкий подшипник № 206. Квадратная металлическая пластина, прикрепленная к верхнему торцу трубы, может быть установлена на болтах или приварена. К ней, в свою очередь, на болтах крепится каркас основания кресла с подлокотником и рукояткой для помощника. Само кресло целесообразно взять готовое — сейчас имеется немало легких и удобных конструкций в мебельном ассортименте;



КРЕСЛО
ОПЕРАТОРА

ми шасси, 11 — блок приборов, 12 — коммутационный кабель блока приборов, 13 — антенна командного радиопередатчика, 14 — днище коробки основания сиденья, 15 — фланец поворотного стакана, 16 — поворотный стакан, 17 — стойка поворотного стакана, 18 — откидные лапы стойки, 19 — упорный шарикоподшипник поворотного стакана, 20 — клики рамы управления, соединяющие ее с коробкой, 21 — мостик крепления рулевого вала и ручки, 22 — двулучевая качалка управления элеронами, 23 — ролик троса управления элеронами, 24 — трос управления элеронами (открытая, замкнутая цепь), 25 — трос управления рулем высоты (в гибкой оболочке), 26 — трос управления тормозами шасси (в гибкой оболочке), 27 — трос управления газом (в гибкой оболочке), 28 — командный радиопередатчик, 29 — трос управления элеронами, 30 — педали управления рулем поворота, 31 — тросы управления рулем поворота (цепь может быть замкнутой и незамкнутой), 32 — ролик троса управления элеронами, 33 — стойка командного радиопередатчика, 34 — коробка с источниками внешнего питания системы, служащая одновременно для балансировки, 35 — коммутационный кабель, 36 — крюк для подвески к трубам рамы управления, 37 — стойка с лапами в сложенном для перевозки виде.

Рис. 1. Общая компоновка кресла с преимущественным применением деталей из металла: 1 — резиновая рукоятка поворотного рычага, 2 — труба поворотного рычага, 3 — швеллер основания сиденья оператора, 4 — подрамник сектора газа, 5 — рукоятка сектора газа, 6 — трос управления газом (открытая часть), 7 — трос управления газом (в гибкой оболочке), 8 — ручка управления элеронами и рулем высоты, 9 — кнопка выключения двигателя, 10 — рычаг управления тормоза-

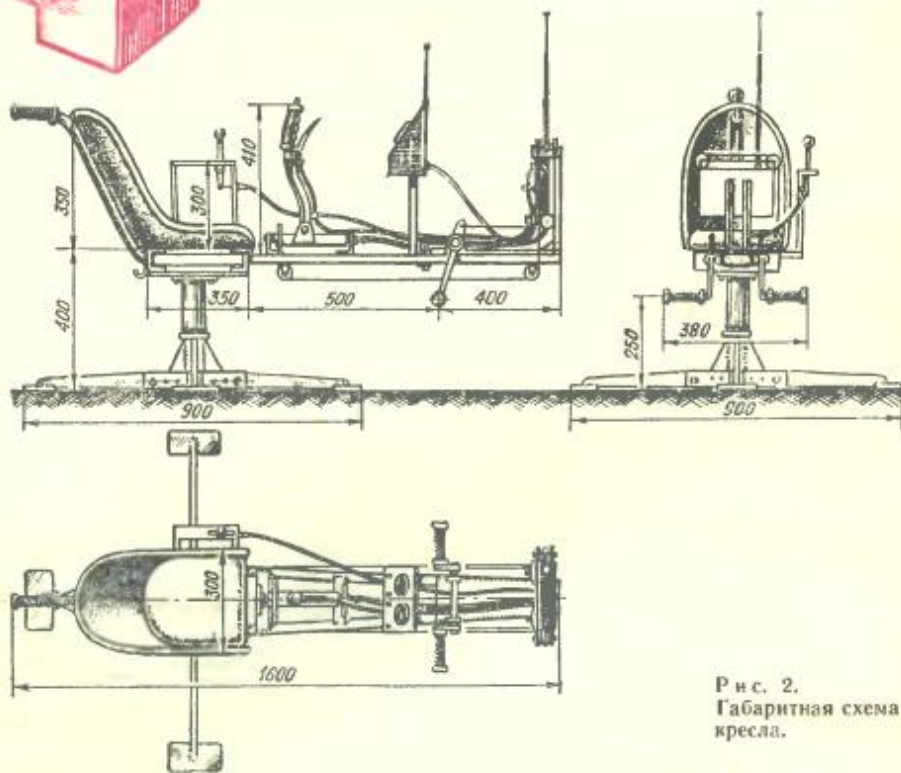


Рис. 2.
Габаритная схема
кресла.

подойдет и такое сиденье, как на микроавтомобиле карт: выклеенное из стеклопластика. Главное — отрегулировать его так, чтобы сидеть было удобно и колени пилота не поднимались слишком высоко. Оптимальные пропорции показаны на схеме (размеры для человека среднего роста).

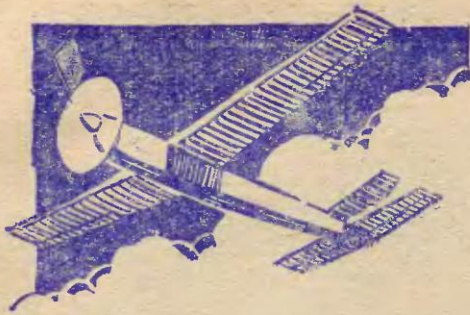
На случай, если готового кресла найти не удастся, приводим эскиз сиденья,

которое можно изготовить своими силами из подручных материалов.

Независимо от того, как будет выполняться балка, в первый этап работы входит и размещение на ней передатчика (а также связанных с ним приборов), что значительно облегчит на втором этапе подсоединение к нему тяг и тросов от органов управления. Чертежи приводимых нами монтажных

узлов согласованы с агрегатами радиоаппаратуры «Супронар» отечественного производства.

Установкой радиопередатчика заканчивается первый этап работы. В третьем номере мы расскажем вам о монтаже механической части управления, регулировке агрегата перед полетами, дадим некоторые рекомендации по технике пилотирования.



ПОЛЕТ НА ЗЕМЛЕ

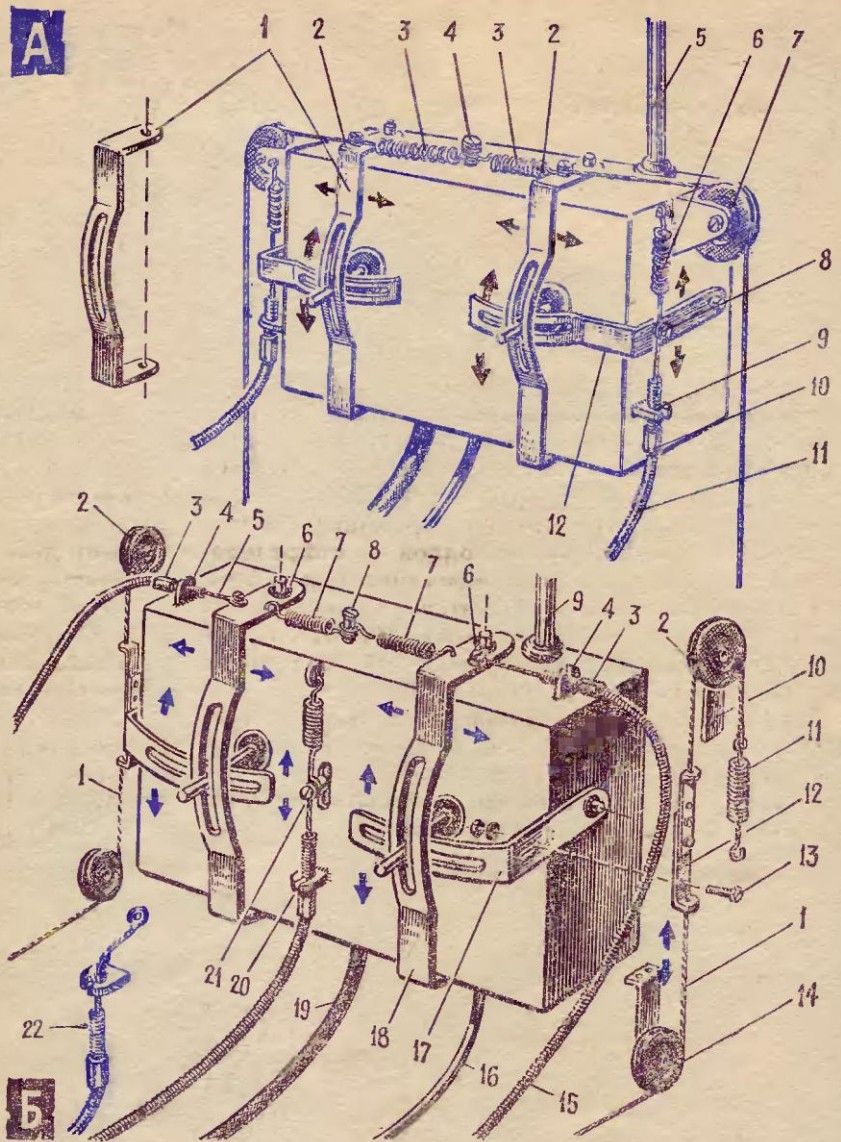
Л. ВАСИЛЕВСКИЙ

(Окончание. Начало в № 1 за 1979 г.)

Изготовив основные узлы тренажера, можно приступить к сборке механизма управления радиопередатчиком. Как уже говорилось, хорошие результаты дает только применение пропорциональной радиоаппаратуры, например, отечественного комплекта «Супронар». Установка дискретной аппаратуры бессмысленна, поскольку в управлении ею и реальным самолетом нет ничего общего.

Применяемая аппаратура должна быть отрегулирована на выполнение следующих восьми команд: вправо-влево; вверх-вниз; крен правый — крен левый; большие обороты — малые обороты мотора. Команды вправо-влево передаются движением ножных педалей, команды вверх-вниз и по крену — ручной, управление мотором — с помощью сектора газа. Связь с передатчиком механическая, жесткими тягами и тросами, как показано в № 1. Непременным условием четкой работы механизма является отсутствие люфтов и заеданий; наиболее ответственная часть — кулисы, непосредственно связанные с рычажками управления на передней панели передатчика. Кинематика передачи команд вправо-влево сравнительно проста, чего нельзя, к сожалению, сказать о кулисе, передающей четыре команды (вверх-вниз и по крену). Дело в том, что для выполнения координированного маневра в воздухе (такого, например, как глубокий вираж, переворот через крыло, бочка) требуется одновременно и строго размеренное движение ручной от себя, на себя и в стороны. Хороший летчик выполняет эти движения подсознательно, физически ощущая реакцию самолета и соответственно соразмеряя амплитуду своих движений. Мы же не имеем физической связи с моделью и контролируем ее поведение только визуально. Достаточно на несколько секунд потерять модель из вида, и рисунок пилотажа будет безнадежно испорчен. То же самое может произойти, если механическая часть проводки управления будет неточно или с запозданием передавать на исполнительную часть передатчика движения ручки.

Опыты показали, что кулисы с продольными прорезями лучше всего изготовить из латуни или бронзы, это уменьшит трение по стальному стрижно рычажка на передатчике. Внутренние кромки прорезей и поверхность планок следует обработать наждачной бумагой и отполировать на войлочном круге с пастой ГОИ; такая обработка исключает возможность заеданий механизма при сложных (двузначных) движениях ручки управления. Шарнирные соединения в системе управления должны быть достаточно точными, чтобы все детали двигались без излишних усилий и в то же время не разбалтывались в процессе эксплуатации. Все шарнирные соединения системы управления желательно сделать на шарикоподшипниках, в крайнем случае можно применить латунные или бронзовые втулки со стальными пальцами, подобрав их друг к другу с допуском, обеспечивающим свободное движение без люфтов.



Компоновка органов управления радиопередатчиком пропорционального типа, установленным на «кресле»:

А — вариант с преимущественным использованием штуцеров и возвратных пружин: 1 — вертикальная кулиса, 2 — трос управления вертикальной кулисой, 3 — возвратная пружина, 4 — стойка крепления возвратной пружины, 5 — штыревая антенна, 6 — возвратная пружина горизонтальной кулисы, 7 — ролик троса управления вертикальной кулисой, 8 — ось вращения горизонтальной кулисы, 9 — упор штуцера троса управления горизонтальной кулисой, 10 — штуцер, 11 — трос в гибкой оболочке, 12 — электропроводка к внешнему источнику питания.

Б — вариант с применением открытых тросов: 1 — открытый трос управления горизонтальной кулисой, 2 — ролик верхний, 3 — штуцер троса управления вертикальной кулисой, 4 — стойка крепления штуцера, 5 — трос управления вертикальной кулисой, 6 — шарикоподшипник вертикальной кулисы, 7 — возвратные пружины, 8 — стойка крепления возвратных пружин, 9 — штыревая антенна, 10 — планка крепления верхнего ролика, 11 — возвратная пружина открытого троса управления горизонтальной кулисой, 12 — регулировочная планка, 13 — палец управления горизонтальной кулисой, 14 — ролик нижний, 15 — трос управления вертикальной кулисой (в гибкой оболочке), 16 — электропроводка к щитку приборов, 17 — горизонтальная кулиса, 18 — вертикальная кулиса, 19 — электропроводка к внешнему источнику питания, 20 — стойка штуцера троса управления ползунковым выключателем (посадочные штифты, тормоза и т.п. подобные однозначные команды), 21 — головка ползункового выключателя, 22 — заделка наконечника троса и установка штуцера.

Перед первым полетом необходимо очень тщательно проверить и отрегулировать работу системы управления, передатчика и приемника на модели, а также исправность и правильное дей-

ствие всех рулевых машинок. Модель при этом следует устанавливать на разных расстояниях и под разными ракурсами по отношению к передатчику.