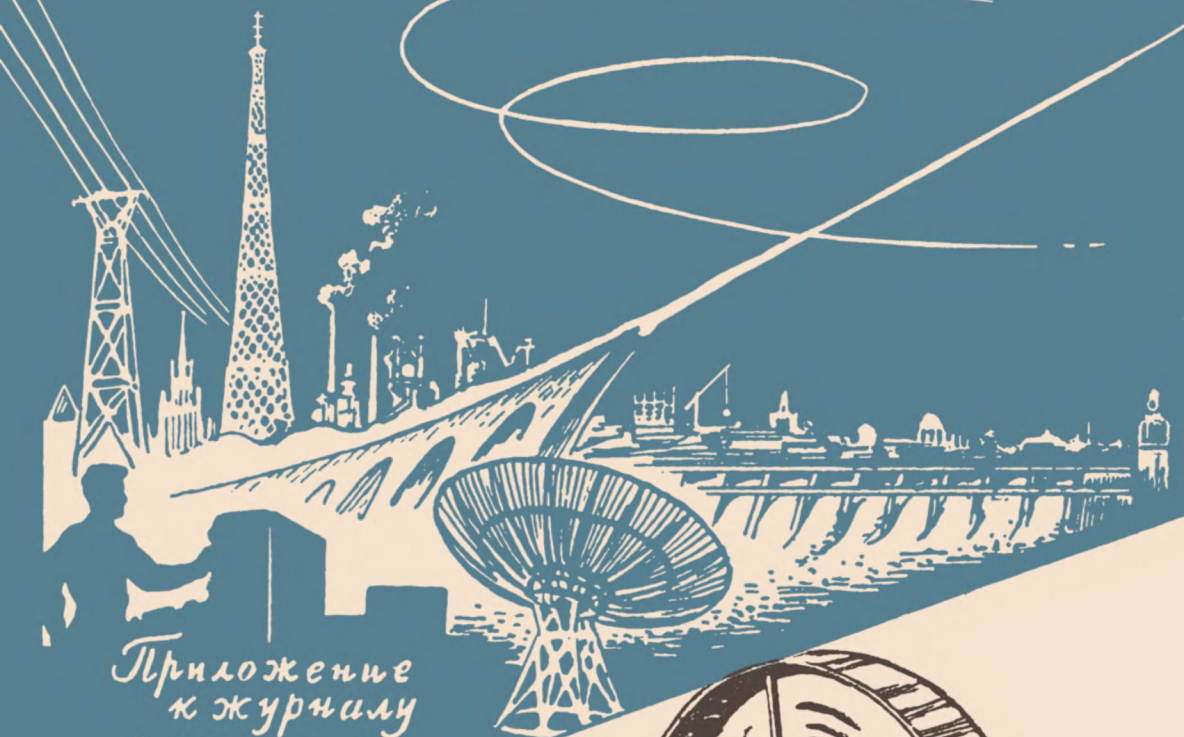


ЦЕНТРАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ



Приложение
к журналу

Юный
Техник

19
(37)



АЭРОСАНИ

Выпуск первый
Министерство культуры РСФСР
издательство «ДЕТСКИЙ МИР»

ХАРАКТЕРИСТИКА АЭРОСАНЕЙ

Тип аэросаней — одноместные открытые спортивного типа
 Тип двигателя — мотоциклетный ИЖ-49, двухтактный
 Мощность двигателя 11,5 л. с.
 Общий вес 160—165 кг
 Качество (коэффициент *K*) 0,26
 Диаметр воздушного винта 1300 мм
 Число оборотов винта 2500—2700 об/мин
 Передаточное отношение (двигатель — винт) 2:1 (за два оборота двигателя винт делает один оборот)
 Колея 1300 мм
 База 1900 мм
 Клиренс (расстояние от поверхности снега до самой низкой точки корпуса) 150 мм
 Наибольшая ширина с лыжами 1400 мм

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕТАЛЕЙ АЭРОСАНЕЙ

№	Наименование деталей	Количество	Материал и размеры в мм
1	Лыжи задние и передняя	3	Фанера 2×200×1800
2	Угольники	6	Сталь листовая 50×50×200
3	Угольники кабанчика лыж	6	Сталь листовая 2×200×150
4	Болты с потайными головками	12	Сталь круглая Ø18×50
5	Гайки М5	28	Сталь
6	Бобышки	3	Сосна 25×200×200
7	Бобышка	1	Сосна 160×200×30
8	Бруски продольной доски	2	Ясень или сосна 25×30×2500
9	Продольная доска	1	Сосна или ель 2×200×2500
10	Болты-оси	3	Сталь круглая Ø20×50
11	Гайки осевого болта	3	Сталь Ø22×10
12	Колонка управления	1	Труба стальная Ø30×200
13	Шайбы передней колонки	2	Сталь листовая 3×50
14	Болты М6	8	Сталь круглая Ø12×50
15	Румпель	1	Сталь листовая 3×100×180
16	Отверстие под болт	—	—
17	Шурупы	20	Сталь круглая Ø5×50
18	Трубы	2	Труба стальная Ø30×50
19	Болты М6×45	2	Сталь круглая Ø20×50
20	Упор для ног водителя	1	Сосна 40×44×200
21	Болты М6×70	8	Сталь круглая Ø20×75
22	Болты крепления тяги управления	2	М5×35; Ø18×40
23	Тяга управления	1	Труба стальная Ø28×1000
24	Поперечная доска	1	Сосна 25×200×1400
25	Скобы	2	Сталь круглая Ø8×400
26	Угольники	2	Сталь листовая 30×30×350
27	Рычаг управления	1	Труба стальная Ø28×500
28	Рычаг тормоза	1	Труба стальная Ø28×700
29	Наконечник тормоза	1	Сталь Ø30×150
30	Болты крепления рычага управления	2	Сталь Ø10×45
31	Ось рычагов управления и тормоза	1	Труба стальная Ø20×300
32	Болт крепления тяги к рычагу	1	Сталь Ø12×22
33	Обшивка сиденья	2	Фанера 3×200×500
34	Лекала сиденья водителя	2	Сосна 20×80×450
35	Фанерная обшивка	1	Сосна 1,5×200×800
36	Стойки	2	Сосна 30×30×700
37	Кницы	4	Фанера 2×100×150
38	Двигатель ИЖ-49	1	Готовое изделие промышленности
39	Цепь мотоциклетная	1	Готовое изделие промышленности
40	Накладки	2	Фанера 2×200×400
41	Вал воздушного винта	1	Сталь круглая Ø80×500
42	Бруски	3	Сосна 30×30×250
43	Планки	2	Сосна 15×60×650
44	Стойки	2	Сосна 30×30×650

АЭРОСАНИ

И. Н. ЮВЕНАЛЬЕВ

Катание на аэросанях — увлекательный вид зимнего спорта, и, кроме того, аэросани очень удобны во время снежного бездорожья. В этой брошюре дана конструкция лёгких спортивных аэросаней, которые можно построить в кружках юных техников.

ПОСТРОЙКА АЭРОСАНЕЙ

Скорость и проходимость аэросаней по снегу зависят от их веса и тяги, которую развивает воздушный винт, вращаемый двигателем. Эта зависимость выражается отвлечённым коэффициентом K , показывающим так называемую величину качества (или просто качество) аэросаней. Коэффициент K определяется по формуле:

$$K = \frac{T}{G},$$

где: T — тяга, развиваемая воздушным винтом при его работе на месте, то есть без поступательного движения аэросаней, и G — полный вес аэросаней с горючим, водителем и грузом.

Из этой формулы следует, что коэффициент качества увеличивается с увеличением тяги воздушного винта и уменьшением веса аэросаней и наоборот. Нормальным коэффициентом считается величина 0,27—0,30. Такое качество достигается увеличением тяги воздушного винта и облегчением веса конструкции аэросаней.

Любые аэросани состоят из следующих основных узлов: корпуса, лыж, подвески лыж, управления, тормозов и винтомоторной установки.

Рассмотрим схему одноместных спортивных аэросаней (рис. 1).

Основное в конструкции — корпус. Если он делается закрытым, то в нём размещаются водитель и пассажиры. К корпусу собираются остальные детали оборудования. В описываемой конструкции закрытого корпуса нет, его заменяет продольная доска 9, на которой установлены сиденье водителя с фанерной обшивкой 33, упор для ног водителя 20 и надстройка моторного отсека.

Продольная доска 9 должна быть прямослойной, без сучков и трещин, лучше всего — сосновая или еловая. После обработки рубанком и фуганком она должна иметь следующие размеры: толщину 25 мм, ширину 200 мм, длину 2500 мм. Сплошную доску можно заменить двумя брусками 8 (рис. 3, узел 2), обшитыми фанерой

Надстройка моторного отсека (рис. 1 и 2) служит для размещения двигателя и моторного оборудования, а также для установки вала воздушного винта. Её собирают из четырёх стоек 36 и 44 сечением 30×30 мм. Каждые две стойки в верхней части связаны между собой деревянной бобышкой и обшиты с двух сторон фанерой толщиной 1,5—2 мм (рис. 1, деталь 40). С продольной доской 9 стойки соединяются фанерными кницами 45 и 46, поставленными на клею и гвоздях или шурупах.

Между брусками 44 в верхней части надстройки помещается площадка для гнезда 51 подшипника вала воздушного винта (рис. 2 и 5). Гнездо крепится к площадке четырьмя болтами с гайками 14. Две наклонные стойки 36 соединены между собой обшивкой 35 из 1,5—2-миллиметровой фанеры. Для придания надстройке жёсткости стойки 36 и 44 связаны поперечными планками 43.

Образовавшаяся наклонная панель 35 (рис. 1) служит спинкой сиденья водителя. В моторном отсеке за этой спинкой устанавливаются двигатель 39 с топливным баком 66 и аккумулятор 70. Аккумулятор прикрепляется к дополнительным поперечным брускам металлическими или брезентовыми лентами. Бак для горючего подвешивают на металлических лентах или на припаянных к нему угольниках.

Продольная доска накладывается на более короткую поперечную доску 24 (узел 1, рис. 1 и 3), к которой крепятся лыжи. Длина этой доски 1400 мм, ширина 200 мм, толщина 25 мм. Обе доски соединяются угольниками 26, которые в свою очередь стягиваются скобами 25 и 46 (рис. 3). Соединять доски болтами нельзя, так как отверстия для болтов уменьшили бы их прочность.

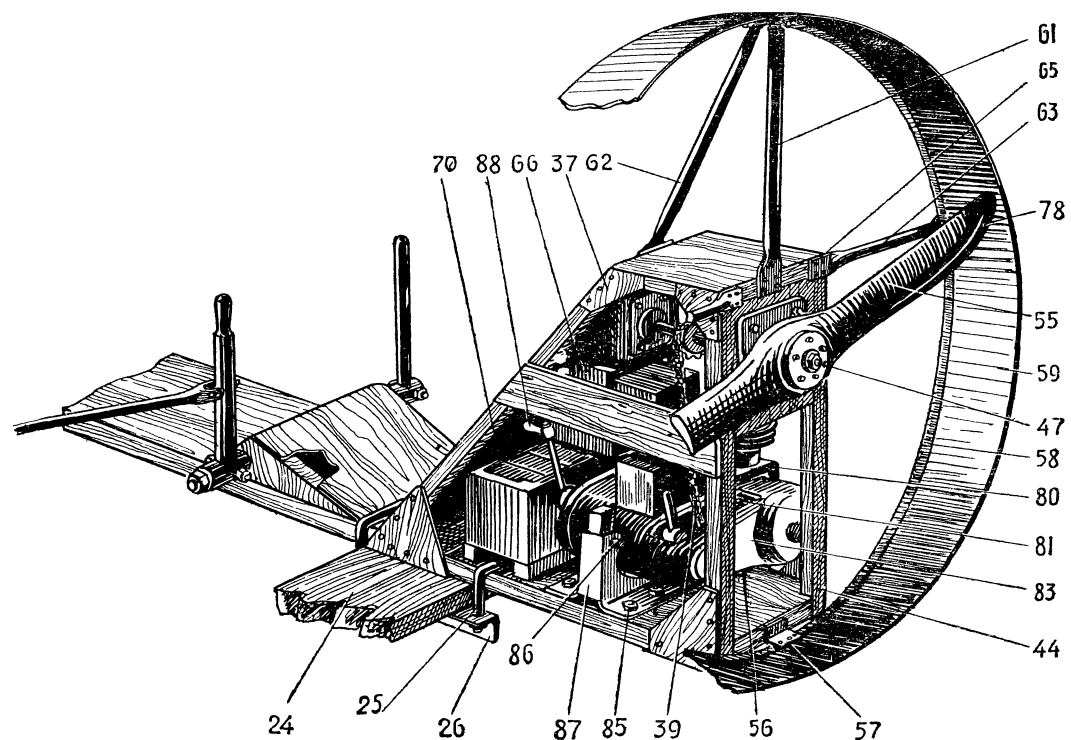


Рис. 2. Моторный отсек с оборудованием и воздушный винт с ограждением.

В передней части продольной доски 9 ставится на клею и гвоздях бобышка 7 (узел 2, рис. 1 и 4). В центре бобышки и в продольной доске сверлятся отверстия, в котором вращается колонка 12 управления передней лыжей. Колонку надо окантовать стальной трубкой нужного диаметра.

На концах поперечной доски 24 также ставятся снизу бобышки 6, на которых угольниками 2 крепятся лыжи (узел 3, рис. 1 и 4). Угольники в свою очередь крепятся к поперечной доске болтами 21 с гайками 5. Для предохранения дерева от смятия под головки болтов подкладываются шайбы 67 большего диаметра.

В угольниках 2 на вертикальных рёбрах сверлятся отверстия для шарнирного крепления лыжи — осевого болта 10 с гайкой 11.

Установка передней лыжи более сложна, так как ею надо управлять, и поэтому она должна иметь возможность поворачиваться на 30°. Детали передней подвески лыжи (узел 2) показаны на рис. 4 слева. Подвеска состоит из вертикальной колонки 12, сделанной из отрезка стальной трубы и имеющей в нижней части приваренный к ней румпель 15 с отверстием под болт 22, а также из крепления тяги 23 и управления. Румпель крепится с бобышкой 6, на которой установлены угольники 2 для крепления лыжи. К колонке сквозным болтом 19 прикреплен опорный фланец, состоящий из отрезка трубы 18 с приваренной к нему шайбой 13. Такой же фланец ставится и снизу. Эти фланцы предотвращают вертикальное перемещение колонки управления. Для облегчения вращения всей колонки между фланцами и доской корпуса ставятся свободные стальные или латунные шайбы 68.

Поворот лыжи осуществляется управлением, которое состоит из жёсткой тяги 23 и рычага 27, закреплённого на оси 31 (рис. 1). Ось крепится к продольной доске под сиденьем водителя. Рычаг соединяется с осью болтом 30, а с тягой управления — болтом 32.

Тормоз для остановки аэросаней делается как двуплечный рычаг 28 с режущим наконечником 29. При вертикальном положении рычага наконечник опускается ниже подошв лыж и, врезаясь в снег, тормозит аэросани. Тормозной рычаг свободно посажен на одной оси с рычагом управления (рис. 1).

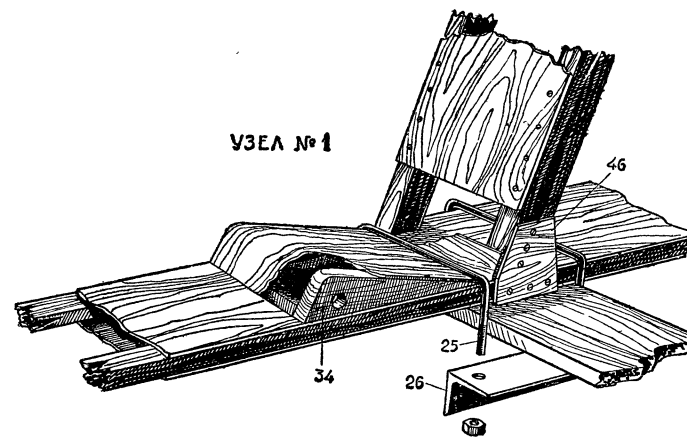


Рис. 3. Соединение продольной доски («корпуса») с поперечной доской.

ЛЫЖИ АЭРОСАНЕЙ

Скорость движения аэросаней зависит от формы лыж и сопротивления снега, изменяющегося в чрезвычайно больших пределах (в зависимости от температуры воздуха и метеорологических условий). На преодоление силы трения расходуется до 75% тяги и 7,5% — на преодоление сопротивления снега при прокладывании колеи.

Сила трения зависит от нагрузки на лыжи. Обычная нагрузка составляет 400—500 кг на 1 м² площади лыж. Большое влияние на ходовые качества аэросаней имеет поперечная форма лыж. Для простейших аэросаней лучше всего сделать обычные спортивные лыжи («упругие», несколько шире обыкновенных) или укрепить на лыжах боковые подрезы (стальные полосы или угольники), чтобы аэросани не раскатывались на скользкой дорожке.

Лыжи можно сделать из целого бруса или склеить из тонких слоёв фанеры. Клеевые лыжи прочнее сделанных из целого бруса, но при их изготовлении надо правильно загнуть полок и сделать продольный прогиб.

Для уменьшения трения подошву лыж следует оковать металлом. Хорошо использовать для этого листовую нержавеющую сталь.

Узлы крепления лыж (рис. 4) устанавливают на шести винтах или болтах 4 с гайками 5. Головки болтов не должны выходить за пределы ходовой поверхности подошвы, иначе они будут затруднять движение. Эти же болты используются и для крепления подрезов 84, сделанных из прутковой стали или углового железа (рис. 8).

Для крепления на лыжах устанавливают дополнительные бобышки и металлические кронштейны — «кабанчики» 3, через которые пропускаются болты 10, соединяющие лыжи с угольниками 2 (рис. 4). После того как кронштейны 2 и 3 соединены болтами 10 и на болты навинчены гайки, последние нужно закрепить шплинтами 1.

Шплинт — деталь разборных соединений, представляющая собой стержень из полукруглой проволоки; применяется для соединения (защиплиновывания) гаек, установочных колец и т. д. Шплинт вставляют в отверстия соединяемых частей и разводят в стороны его выступающие концы.

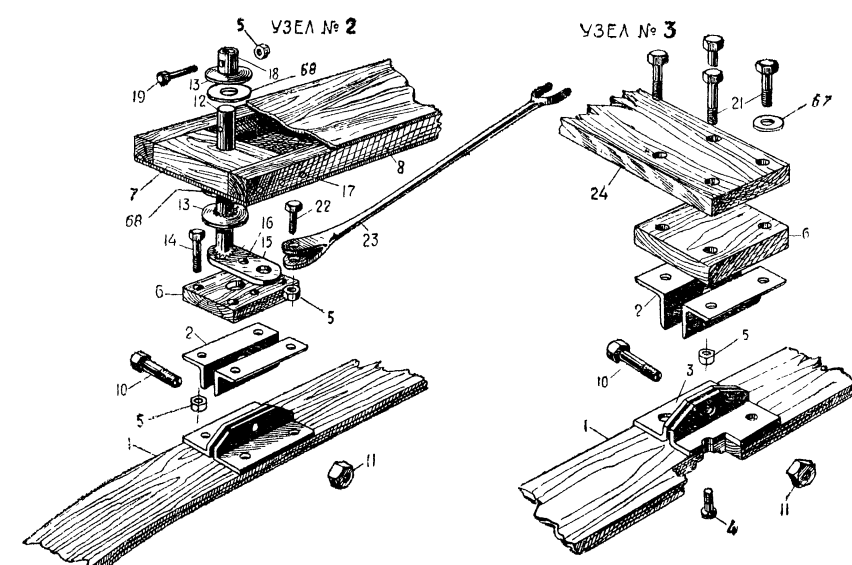


Рис. 4. Крепление лыж — передней (слева) и задней (справа).

УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ

На аэросанях следует устанавливать двигатель внутреннего сгорания мощностью не менее 10—12 лошадиных сил. При меньшей мощности аэросани не смогут преодолевать подъёмы, двигаться по свежевыпавшему снегу и целине.

Описанная в брошюре схема аэросаней рассчитана на отечественный мотоциклетный двигатель ИЖ-49.

Величина тяги воздушного винта увеличивается с увеличением его диаметра и уменьшением количества оборотов. Допустимое число оборотов винта — 1200—2500 в минуту.

Если установить воздушный винт на хвостовик коленчатого вала такого двигателя, то его коэффициент полезного действия и величина тяги будут небольшими, поэтому для многооборотных двигателей нужно сделать специальную передачу — редуктор, который уменьшит количество оборотов винта. Проще всего изготовить такой редуктор при помощи изменения соотношения звёздочек в цепи, а передачу от двигателя к винту сделать из стандартной мотоциклетной цепи. Такая передача и показана на схеме (рис. 8).

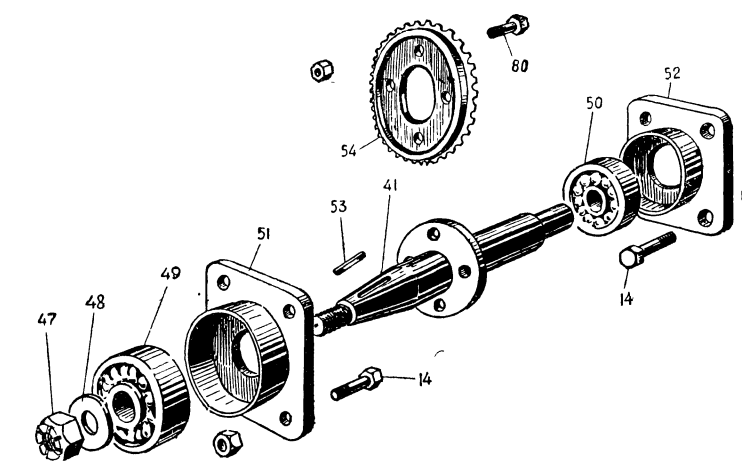


Рис. 5. Вал воздушного винта, подшипники с гнездами и ведомая звёздочка.

Рис. 1. Общий вид спортивных аэросаней.

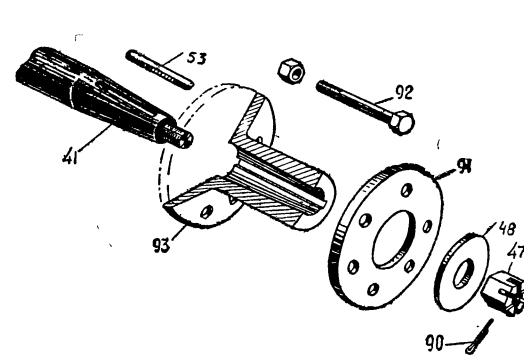


Рис. 6. Конец вала воздушного винта с деталями для крепления винта.

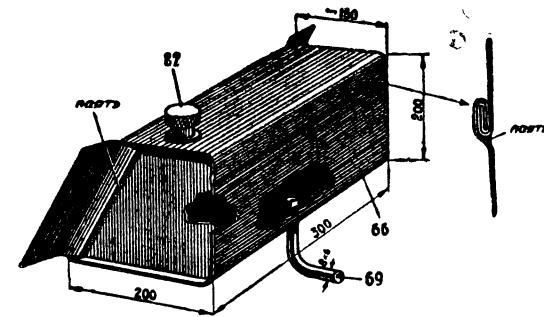


Рис. 7. Бак для бензина.

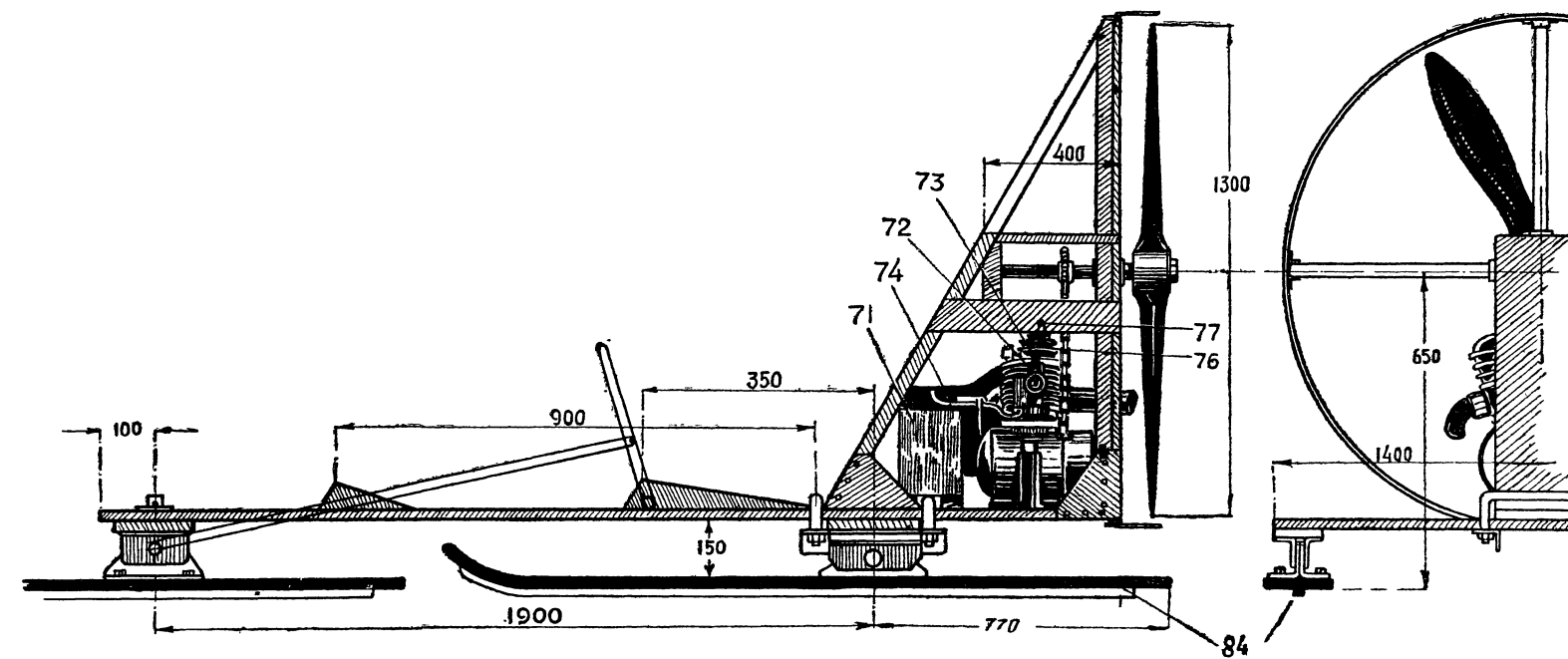


Рис. 8. Габариты аэросаней и размещение двигателя с баком и аккумулятора.

Во вторую часть брошюры входят разделы:
Воздушный винт;
Электрооборудование;
Моторный буер;
Советы по управлению аэросанями.
 Нумерация рисунков и деталей — общая для обоих выпусков.

Перед установкой двигателя ИЖ-49 на аэросани цепь от ведущей звездочки выводят вверх, для этого надо вырезать часть крышки 83 картера двигателя (рис. 2). Кроме того, надо обрезать выхлопные трубы, а коробку скоростей установить на прямую передачу.

Двигатель располагают внизу в моторном отсеке и закрепляют на продольной доске 9 с помощью специальных металлических узлов 87. Вал воздушного винта 41 размещен над двигателем. Он вращается в подшипниках 49 и 50, вставленных в обоймы 51 и 52 (рис. 5). На одном конце вал имеет заточку, которой он упирается в подшипник 50, передавая через него осевое давление (тягу). Подшипник 50 плотно закреплен в обойме. Подшипник 49 не закреплен и перемещается вдоль вала. При такой установке подшипников перебоев в работе вала винта не бывает.

Второй конец вала имеет конусную часть с вырезанной на ней шпоночной канавкой и резьбовой хвостовик (рис. 5). На конусе при помощи шпонки 53 и гайки 47 крепится втулка воздушного винта 93 (рис. 6). На среднюю часть вала винта, в одной плоскости с ведущей цепной звездочкой, расположенной на двигателе, насажен фланец, к которому четырьмя болтами 80 крепится ведомая цепная звездочка 54, обеспечивающая изменение числа оборотов в соотношении 2:1. Эта звездочка делается из углеродистой стали (сталь 20) или хромистой стали (15X по ГОСТ 4543—57) с последующей поверхностной цементацией зубьев на глубину 0,5—0,6 мм. После цементации она подвергается термической обработке — закалке. Звездочка должна иметь 13 зубьев и соответствовать шагу нормальной мотоциклетной цепи, равному 15,875 мм.

Так как цепь, передающая вращение от двигателя, во время эксплуатации провисает, необходимо регулировать ее натяжение. В рекомендуемой конструкции расстояние между ведущей и ведомой звездочками регулируется шарнирным креплением самого двигателя. Одна сторона двигателя закреплена на металлическом узле 87 (рис. 2), а вторая — крепится к такому же узлу, но установленному на нескольких фанерных прокладках 56. Снимая или добавляя прокладки, можно изменять высоту установки двигателя, слегка наклоняя его и этим изменяя натяжение цепи.

За стенкой сиденья водителя устанавливают топливный бак 66 (рис. 2 и 7). От штуцера бака 69 по трубопроводу 74 горючее подается к карбюратору 72 (рис. 8). Необходимо, чтобы бак был установлен выше карбюратора не менее чем на 100 мм, а трубка 74 имела внутренний диаметр 4—5 мм.

Топливо в бак заливается через горловину 82, имеющую резьбовую пробку с отверстием. В качестве горючего для двухтактного двигателя ИЖ-49 применяется автомобильный бензин второго сорта с октановым числом не ниже 60 в смеси с автолом (в пропорции 20:1). Для четырехтактного двигателя М-72 применяется бензин второго сорта без примеси масла.

Для облегчения запуска двигателя при низких температурах рекомендуется производить заливку топлива в цилиндр двигателя через отверстие декомпрессора. Для этой цели лучше всего брать авиационный бензин в нормальной смеси с маслом.

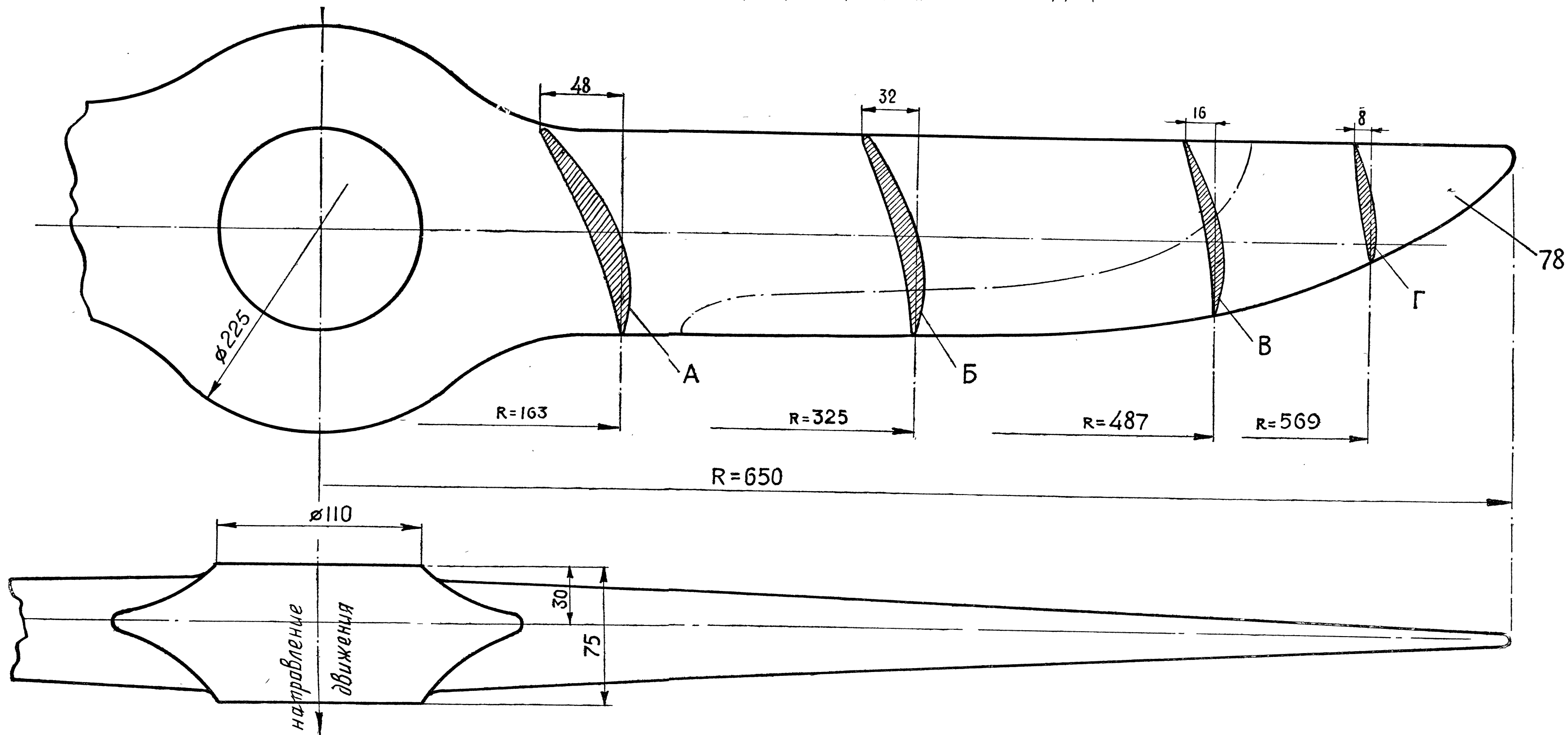


Рис. 9. Лопас и ступица воздушного винта (вид сбоку и сверху).

№	Наименование деталей	Количество	Материал и размеры в мм
45	Кницы	2	Фанера 2×150×200
46	Кницы	2	Фанера 2×150×200
47	Гайка крепления втулки винта	1	Сталь $\varnothing 30 \times 20$
48	Шайба крепления втулки винта	1	Сталь 3×40
49	Подшипник шариковый	1	Стандартный
50	Подшипник шариковый	1	Стандартный
51	Обойма подшипника	1	Сталь 150×50
52	Обойма подшипника	1	Сталь 150×50
53	Шпонка втулки винга	1	Сталь 8×10×120
54	Цепная звёздочка	1	Сталь круглая $\varnothing 80 \times 100$
55	Воздушный винт	1	Дуб или ясень 8×230×1800
56	Подкладки	5	Фанера 2×100×200
57	Угольник крепления ограждения	1	Сталь листовая 1,5×100×100
58	Трубка ограждения	1	Алюминиевая труба $\varnothing 18 \times 2200$
59	Кольцо ограждения	2	Фанера 1,5×200×2500
60	Заклёпки алюминиевые	30	Проволока алюминиевая 5×50
61	Распорная трубка	1	Алюминиевая труба $\varnothing 18 \times 750$
62	Распорная труба	1	Алюминиевая труба $\varnothing 18 \times 750$
63	Распорные трубы	2	Алюминиевые трубы $\varnothing 18 \times 750$
64	Распорные трубы	2	$\varnothing 18 \times 800$
65	Шурупы	30	Стандартные $\varnothing 4 \times 25$
65	Топливный бак	2	Белая жесьть 0,5×330×800
67	Шайбы	8	Сталь листовая 1×30
68	Шайбы	4	Лагупь круглая 1×50
69	Штуцер бака	1	Трубка медная $\varnothing 6 \times 100$
70	Аккумулятор	1	Готовое изделие промышленности
71	Ящик под аккумулятор	1	Фанера 1,5×300×800
72	Карбюратор двигателя	1	Принадлежность двигателя
73	Рычаг дросселя	1	Принадлежность двигателя
74	Трубопровод	1	Трубка медная $\varnothing 6 \times 500$
75	Цилиндр двигателя	1	Принадлежность двигателя
76	Головка цилиндра	1	Принадлежность двигателя
77	Элекгросвеча	1	Принадлежность двигателя
78	Оковки лопастей винта	2	Латунь листовая 0,3×150×450
79	Выхлопные трубы	2	Принадлежность двигателя
80	Болты крепления звёздочки	4	Сталь $\varnothing 5 \times 30$
81	Горловина топливного бака	1	Латунь $\varnothing 60 \times 20$
82	Крышка картера	1	Принадлежность двигателя
83	Подрезы лыж	3	Сталь прутковая 8×1200
84	Болты крепления моторного узла	8	Сталь $\varnothing 6 \times 55$
85	Болты крепления двигателя	4	Сталь (используются готовые от мотоцикла)
86	Узлы крепления двигателя	2	Листовая сталь 3×400×500
87	Рычаг стартера	1	Принадлежность двигателя
88	Шплинт	1	Сталь (стандартная деталь)
89	Фланец втулки винта	1	Сталь 5×110
90	Болты крепления втулки	6	Сталь М5×100
91	Втулка воздушного винта	1	Сталь 95×100×110

Примечание. Знак \varnothing поставлен у цифр, указывающих диаметр деталей круглого сечения.

Под общей редакцией А. Е. Стахурского
 Редактор издательства О. Н. Ковшова
 Художественный редактор А. С. Куприянов

Л 47449

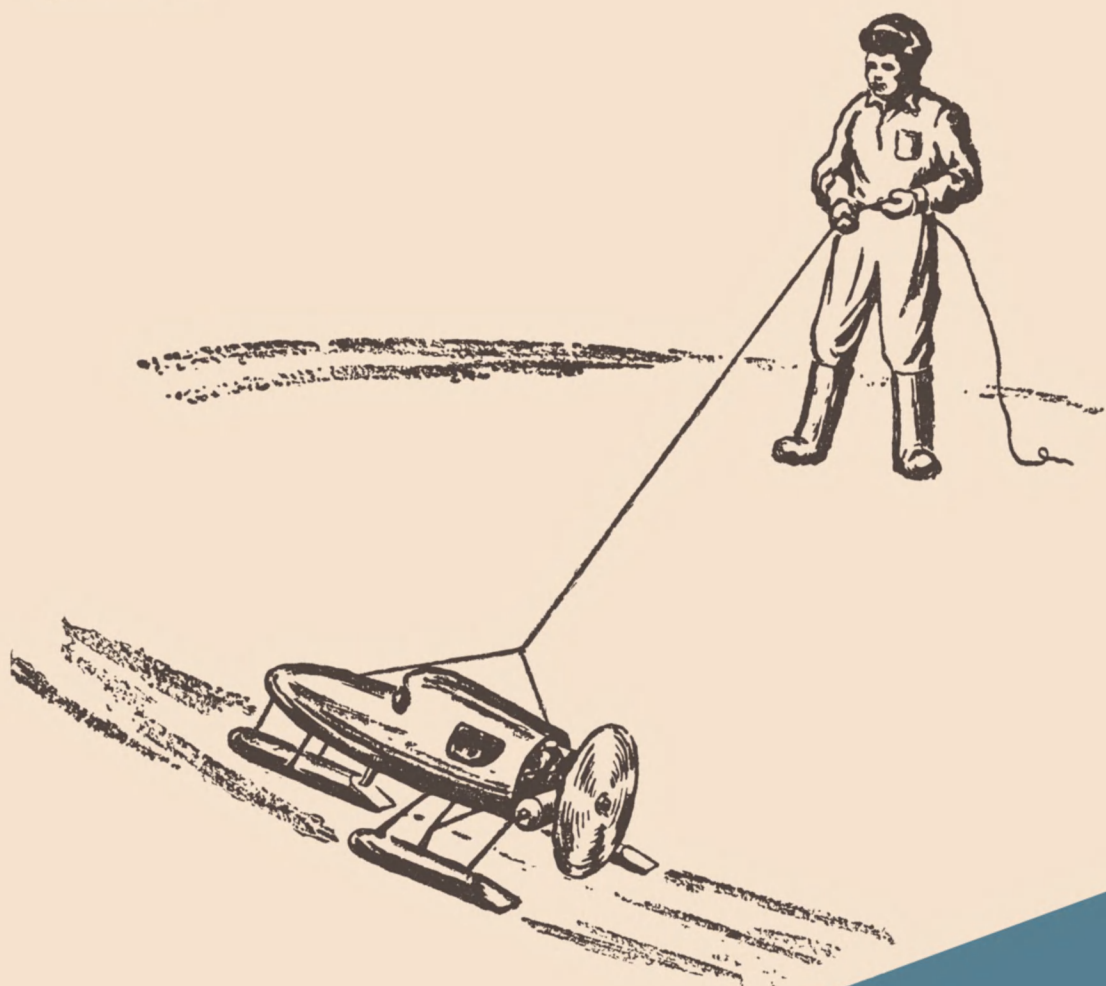
Подписано к печ. 9/VIII 1958 г.
 Заказ 0351

Бумага 70×108^{1/16}

Печ. л. 0,75
 Тираж 90 000

13-я типография Московского городского Совнархоза.
 Москва, ул. Баумана, Гарднеровский пер., 1а.

Цена 85 коп.



НОТ

Для умелых рук

Москва * 1958