

Р 133309  
207  
По инвентарной описи № 53734.

Л. П. 411



## Исслѣдованіе модели аэроплана г. Повалишина въ аэродинамич. лабораторіи Имп. Моск. Университета.

*Доставлено проф. Н. Е. Жуковскимъ.*

По порученію О-ва имени Х. С. Леденцова, въ аэродинамической лабораторіи Университета была испытана модель аэроплана г. Повалишина.

Исслѣдованію подлежало опредѣленіе лобового сопротивленія и грузоподъемности модели при наивыгоднѣйшемъ углѣ наклона ея несущихъ поверхностей къ линіи полета.

Для подобныхъ изслѣдованій въ цѣляхъ удобства и экономіи мѣста и стоимости установки модель не испытывается въ движеніи, а наоборотъ закрѣпляется неподвижно въ равномерномъ искусственномъ потокѣ воздуха въ аэродинамической трубѣ.

Большая труба лабораторіи Университета имѣетъ поперечникъ 1600 м/м. въ мѣстѣ, гдѣ производятся изслѣдованія, и позволяетъ испытывать модели до 1000 м/м. въ размахѣ, потокъ при этомъ не теряетъ равномерности и правильности.

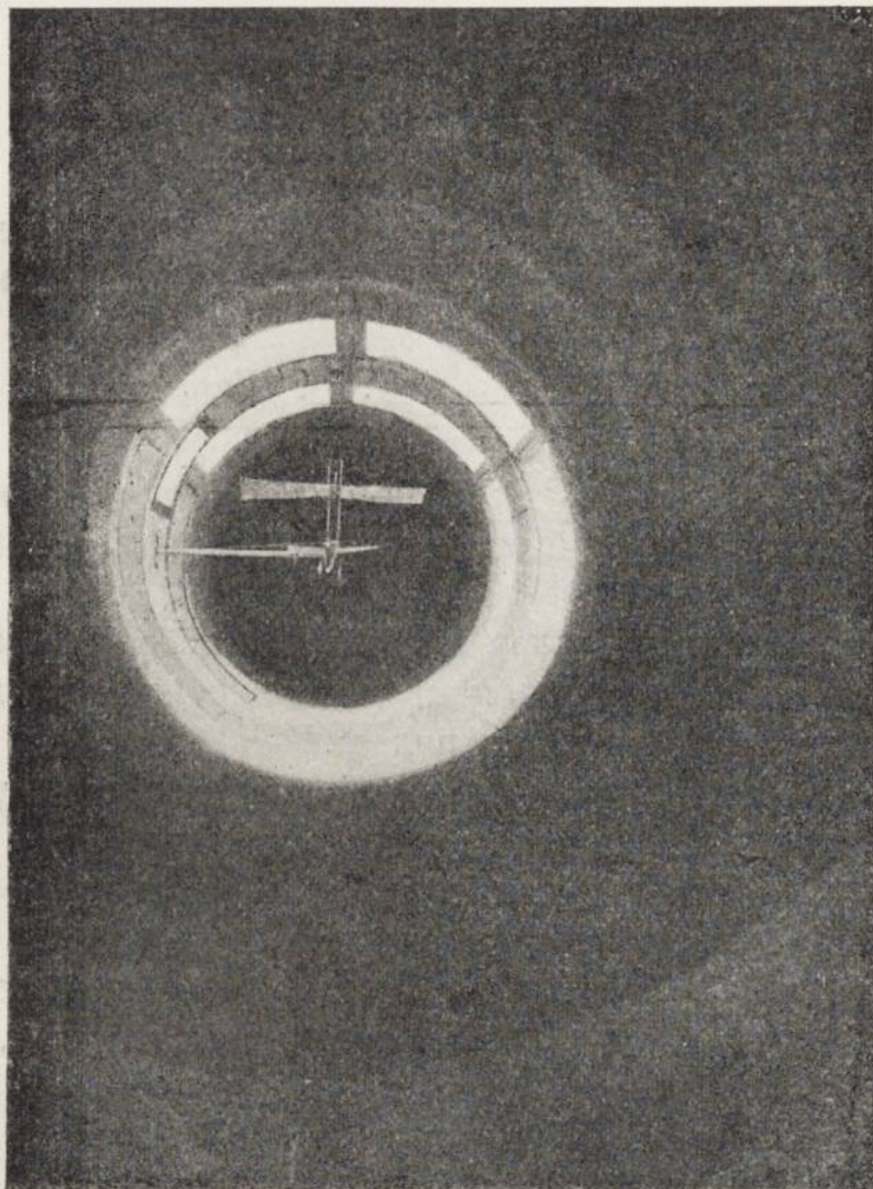
Фиг. 1 представляетъ модель, помѣщенную въ трубу; она находится въ томъ мѣстѣ, гдѣ сдѣланы смотровыя стекла для того, чтобы во время дѣйствія трубы можно было слѣдить за моделью.

Укрѣпляется модель на универсальныхъ вѣсахъ, т. е. равноплечномъ рычагѣ  $aa'$  (фиг. 2), могущемъ вращаться около двухъ осей—горизонтальной  $xx'$  и вертикальной  $yy'$ . То плечо вѣсовъ, на которомъ при помощи особой головки, снабженной раздѣленнымъ на градусы кругомъ и нониусомъ  $b$ , для устанавливанія модели подъ требуемымъ угломъ, укрѣпляется модель, находится въ трубѣ, а второе плечо, служащее для опредѣленія силъ помощью грузовъ  $p$  и  $q$  на чашкахъ  $m$  и  $n$ —внѣ трубы.

Правильность вѣсовъ и положеніе нулевой точки повѣряется передъ каждымъ опытомъ и послѣ cadaго опыта. Чувствительность вѣсовъ при данномъ изслѣдованіи позволяла производить отсчеты съ точностью до 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> при малыхъ нагрузкахъ и 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>—при большихъ.



Противовѣсомъ  $C$  центръ тяжести системы приводится на ось  $yy'$ , а шаръ  $D$ , погруженный въ масло, служитъ демферомъ, т. е. тушитъ мелкія колебанія, которыя затрудняютъ взвѣшиваніе.



Фиг. 1.

Для вѣсовъ имѣется цѣлый наборъ плечъ различной жесткости и крѣпости, для изслѣдованія подбираются такія, чтобы не давали замѣтнаго пригиба и не были чрезмѣрно тяжелы.

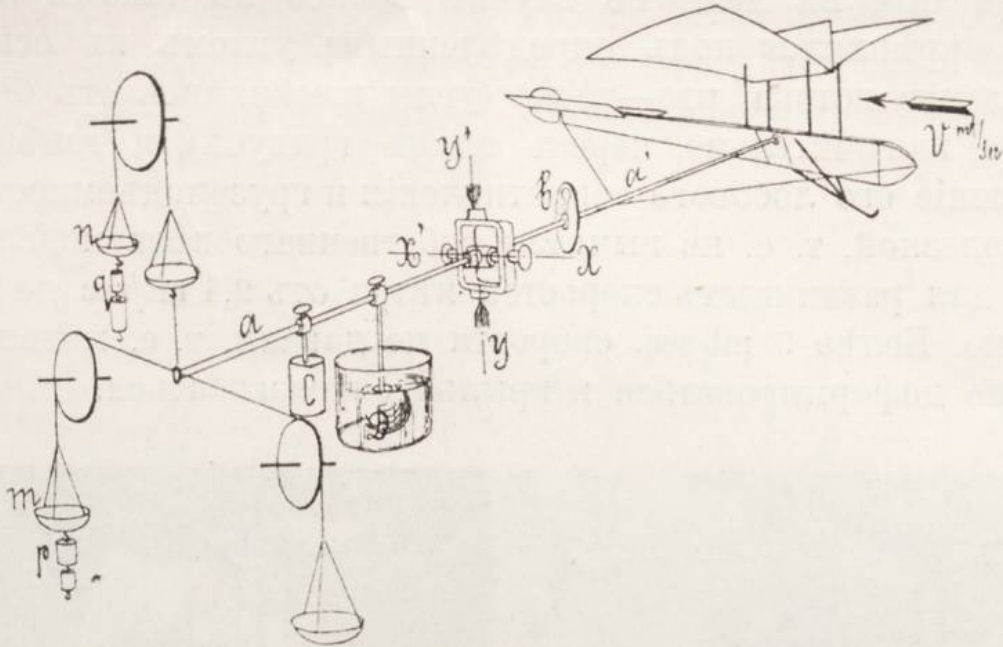
Давленіе вѣтра на помѣщенное въ трубу коромысло вѣсовъ съ державкою опредѣляется заранѣе для различныхъ скоростей вѣтра и вычитается изъ показаній вѣсовъ во время изслѣдованія модели.

На фиг. 3 и 4 даны фотографіи вѣсовъ съ моделью, прикрѣпленною къ нимъ. Обозначенія сохранены тѣ же, что и на схематической фиг. 2.

При помощи соответствующаго размѣщенія массъ системы и пружинокъ равной упругости, дѣйствующихъ въ разныя стороны, вѣсы устроены такъ, что они не имѣютъ безразличнаго положенія равновѣсія. При этомъ, подтягивая пружины и увеличивая массы, можно



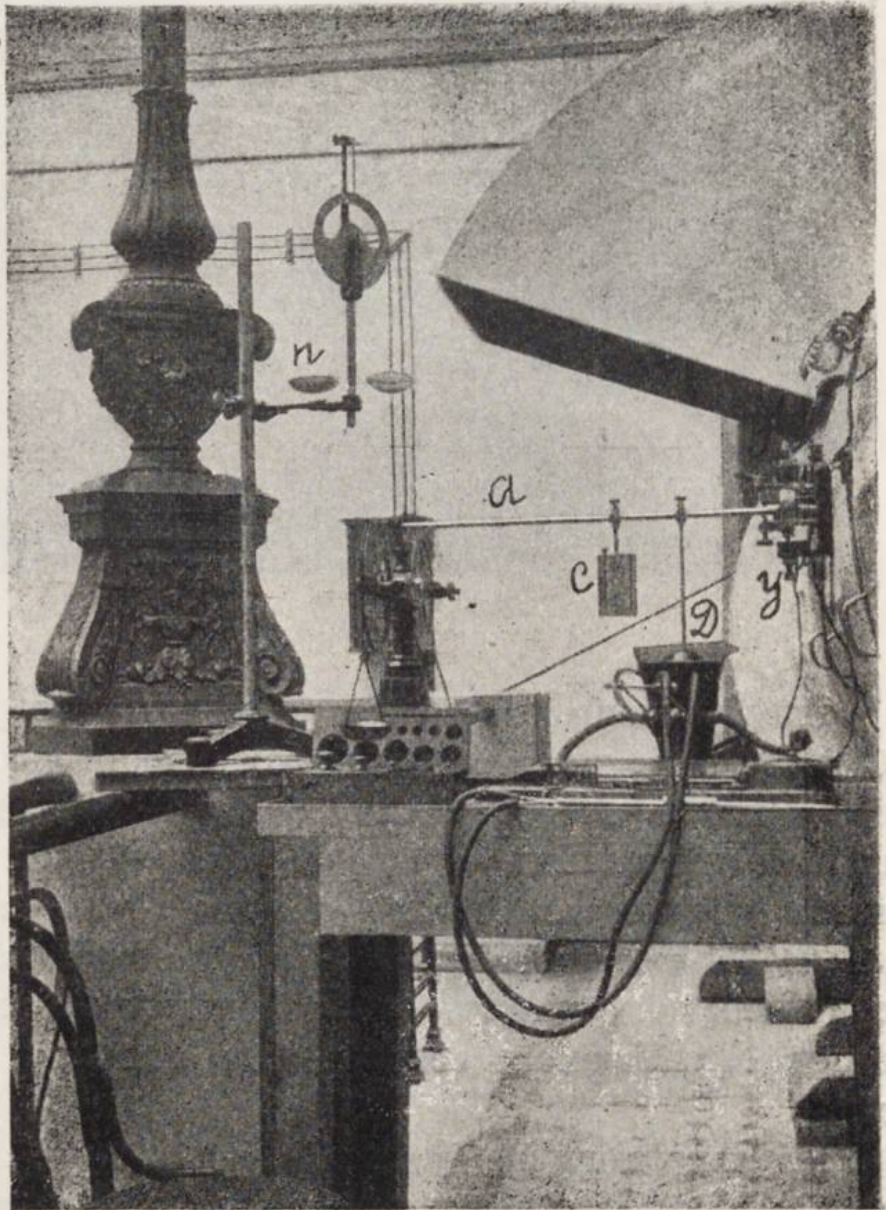
увеличивать или уменьшать по надобности моментъ, приводящій вѣсы



Фиг. 2.

въ нулевое положеніе. Конструкція вѣсовъ вертикальныхъ и горизонтальныхъ въ цѣломъ была разработана въ Аэродинамическомъ Институтѣ Д. П. Рябушинскаго, откуда она и заимствована и лишь въ частностяхъ видоизмѣнена примѣнительно къ большимъ нагрузкамъ и размѣрамъ трубы Университета, а также они сдѣланы универсальными.

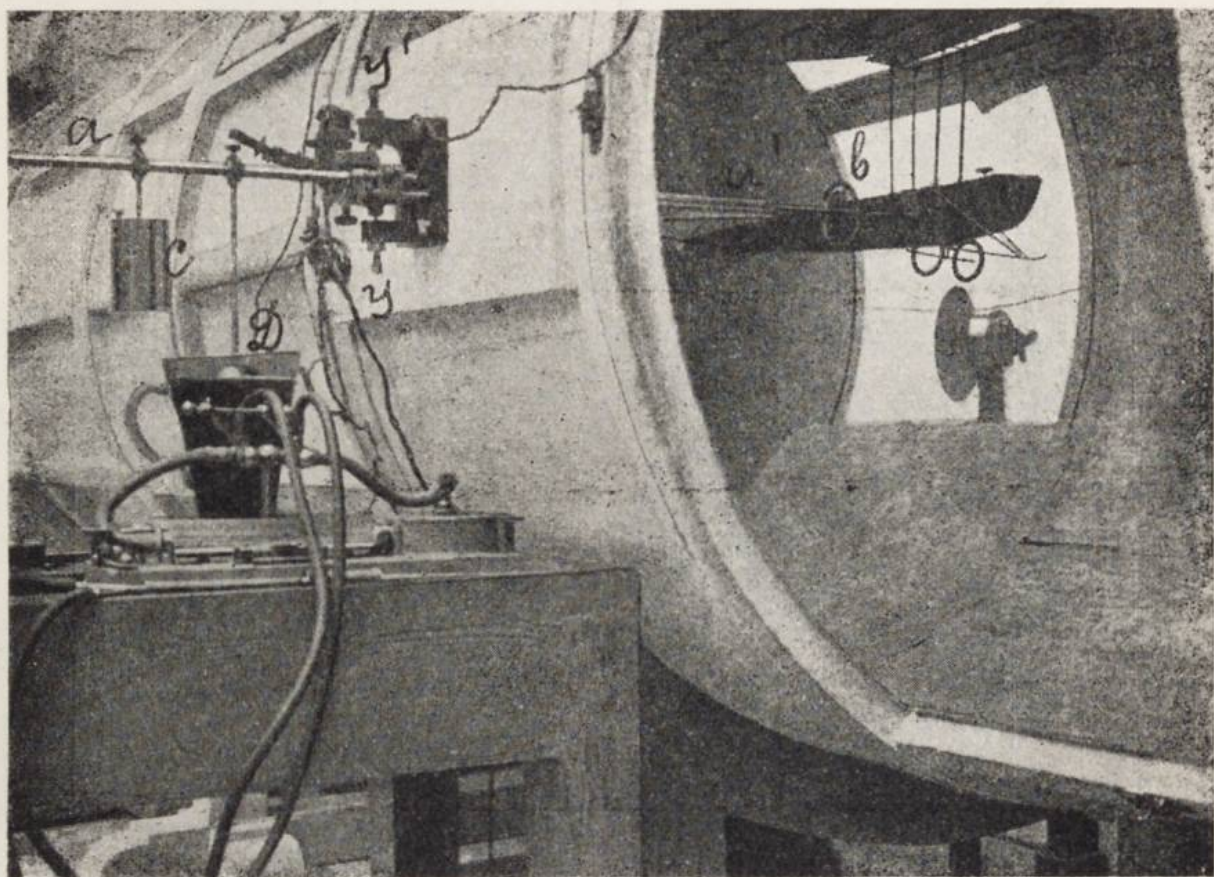
Опытъ работы съ универсальными вѣсами показываетъ, что нельзя одновременно производить взвѣшивание около обѣихъ осей, поэтому у нихъ имѣются арретиры, позволяющіе удобно и надежно закрѣплять вѣсы около той или другой оси или около обѣихъ вмѣстѣ.



Фиг. 3.



Исслѣдованія въ данномъ случаѣ велись въ такомъ порядкѣ. Аэропланъ закрѣплялся подѣ определеннымъ угломъ къ оси трубы или направленію потока, что—то же (углы измѣнялись отъ  $0^{\circ}$  до  $14^{\circ}$ , то и другое включительно, черезъ одинъ градусъ), и взвѣшиваніе, т. е. опредѣленіе его лобового сопротивленія и грузоподъемности (полной, а не полезной, т. е. не вычитая собственного вѣса модели), производилось для различныхъ скоростей вѣтра отъ  $2,4 \text{ m/sec.}$  до  $9 \text{ m/sec.}$  включительно. Болѣе  $9 \text{ m/sec.}$  скорости не давали, т. е. модель начинала замѣтно деформироваться и крылья ея разгибаться.



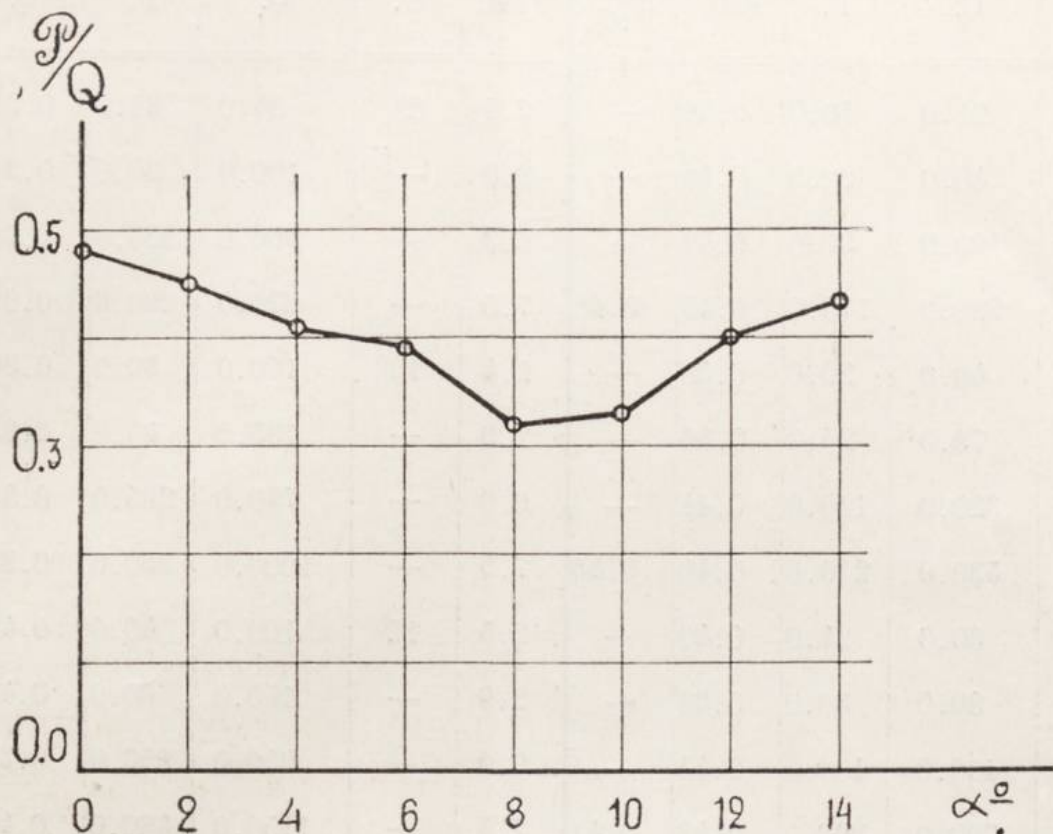
Фиг. 4.

Исслѣдованіе, цифровыя результаты котораго по приведеніи къ  $0^{\circ}\text{C}$  и  $760 \text{ m/m.}$  давленія (для возможности сравненія съ другими исслѣдованіями) представлены Совѣту О-ва въ видѣ протокола на особыхъ заготовленныхъ бланкахъ, который при семъ прилагается выяснило слѣдующее. *Отношеніе лобового сопротивленія къ грузоподъемной силѣ модели вообще больше, чѣмъ у существующихъ аэроплановъ.* Зависитъ это главнымъ образомъ отъ значительнаго лобового сопротивленія, создаваемого фермою, соединяющею несущія поверхности съ корпусомъ.

Въ силу того же *наивыгоднѣйшій уголъ* (см. діагр. 5, по оси абсциссъ которой отложены углы, а по оси ординатъ отношенія лобового сопротивленія къ подъемной силѣ) *значительно больше, чѣмъ для аэроплановъ существующихъ конструкцій.*



При этомъ и подобныхъ изслѣдованіяхъ, благодаря неимѣнію электрическихъ счетчиковъ и неудобному расположенію трубы въ вестибюль новаго зданія Университета, должны участвовать трое—одинъ помощникъ наблюдателя дѣлаетъ отчеты скорости вѣтра по счетчи-



Фиг. 5.

ку турбины и провѣряетъ ее по микроманометру, наблюдатель производитъ взвѣшиваніе и ведетъ записъ, а второй помощникъ—слѣдитъ за моторомъ.

### ПРОТОКОЛЬ РАБОТЫ.

Модель, доставленная изобрѣтателемъ, устанавливалась на универсальныхъ вѣсахъ большой трубы лабораторіи согласно схемѣ фиг. 2. Скорость вѣтра измѣнялась отъ 24 mt/sec до 9 mt/sec включительно. При большей скорости замѣчались сильныя деформаціи крыльевъ. За ось аэроплана считалось продолженіе направленія ребра двуграннаго угла стабилизатора. Аэропланъ устанавливался подъ углами  $0^\circ$ ,  $2^\circ$ ,  $4^\circ$ ,  $8^\circ$ ,  $10^\circ$ ,  $12^\circ$ ,  $14^\circ$  къ потоку, дальнѣйшее увеличеніе угла влекло деформаціи.

Въ журналѣ работы, который представляетъ среднее изъ трехъ наблюденій, означаютъ  $v$ —скорость вѣтра въ метрахъ;  $\alpha$ —уголъ наклоненія;  $Q$ —подъемная сила;  $P$ —лобовое сопротивленіе (то и другое въ граммахъ). Давленіе на стержень исключено. Поправки на давленіе и температуру введены.



Р 133309  
Жуковский  
Исследование  
модели аэроплана

Р 133309

НТБ МГТУ им. Н.Э. Баумана



133309

Жуковский Н.Е. Исследование модели аэропла