

Иванов

Аэроплановедение

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 656
ББК 39.1
И17

И17 **Иванов**
Аэропланирование / Иванов – М.: Книга по Требованию, 2024. – 212 с.

ISBN 978-5-458-37568-9

Аэропланирование

ISBN 978-5-458-37568-9

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2024

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

ствія лѣвой части на правую.

Если внѣшнія силы, дѣйствующія на стержень, приводятся къ ПАРЬ СИЛЬ, расположенной въ плоскости, ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОЙ ОСИ стержня, мы будемъ имѣть явленіе СКРУЧИВАНІЯ (фиг. с).

Когда же ПАРА СИЛЬ будетъ расположена ВЪ ПЛОСКОСТИ, ПРОХОДЯЩЕЙ ЧЕРЕЗЪ ОСЬ, мы будемъ имѣть ИЗГИБЪ (фиг. d). Подъ дѣйствіемъ такой пары ось бруска измѣняетъ свою форму. (Напр. изъ прямолинейной дѣлается кривой). Очевидно, что въ случаяхъ *a* и *b* силы упругости въ сѣченіи *m* должны привести къ ОДНОЙ силѣ, направленной по оси стержня но ВЪ СТОРОНУ, ПРОТИВОПОЛОЖНУЮ ДѢЙСТВІЮ ВНѢШНЕЙ СИЛЫ. При крученіи силы упругости дадутъ ПАРУ СИЛЬ, стремящуюся повернуть отдѣльную часть въ сторону противоположную той, куда вращаетъ пара внѣшнихъ силъ. При СГИБАНІИ пара силъ взаимодѣйствія частей, противодѣйствуя внѣшней парѣ, старается выпрямить сгибаемую ось. Очевидно, что въ этихъ послѣднихъ случаяхъ ПАРЫ СИЛЬ лежатъ, ВЪ ПЕРВОМЪ СЛУЧАѢ, въ ПЛОСКОСТИ, ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОЙ ОСИ, а ВО ВТОРОМЪ. ВЪ ПРОХОДЯЩЕЙ ЧЕРЕЗЪ НЕЕ.

Когда ИНТЕНСИВНОСТЬ СИЛЬ УПРУГОСТИ презойдетъ нѣкоторый предѣлъ для каждаго матерьяла, какъ показываетъ опытъ, свой тѣло разрушается.

ВЕЛИЧИНА СИЛЫ УПРУГОСТИ, ПРИХОДЯЩАЯСЯ НА ЕДИНИЦУ ПЛОЩАДИ СЪЧЕНІЯ (1 кв. см. или 1 кв. мм), НАЗЫВАЕТСЯ НАПРЯЖЕНІЕМЪ.

Въ простѣйшемъ случаѣ, напр. растяженія или сжатія, оно можетъ быть вычислено слѣдующимъ образомъ. Пусть на тѣло дѣйствуетъ внѣшняя сила P (черт. I, а), тогда въ сѣченіи mn должны появиться силы упругости, равнодѣйствующая которыхъ должна быть равна тоже P и направлена въ противоположную сторону (иначе лѣвая часть, къ которой приложена сила P , двигалась бы). Въ этомъ простѣйшемъ случаѣ мы можемъ предположить, что силы упругости распределены равномерно по всей площади сѣченія F , тогда величина

$$\rho = \frac{P}{F} \dots \dots \dots (1)$$

т. е. величина силы, приходящейся на единицу поперечнаго сѣченія, будетъ напряженіемъ.

Сила P выражается въ килограммахъ, а F въ кв. см. или мм., значить, ρ будетъ выражаться въ $\frac{кг}{см^2}$ или $\frac{кг}{мм^2}$

Въ другихъ случаяхъ, когда напряженіе распределяется неравномерно (напр., въ случаѣ изгиба см. черт. I, б), подъ напряженіемъ въ данной точкѣ мы будемъ понимать предѣлъ отношенія $\frac{\delta P}{\delta F}$, гдѣ δF площадь малой площадки около интересующей

насъ точки, а δP величина равнодѣйствующей силъ упругости, вызванныхъ на площадкѣ δF .

То напряженіе при которомъ тѣло разрушается, называется РАЗРУШАЮЩИМЪ НАПРЯЖЕНІЕМЪ или КОЭФФИЦИЕНТОМЪ КРѢПОСТИ. Въ дальнѣйшемъ изложеніи мы будемъ указывать его для каждаго матерьяла.

При нагруженіи бруска растягивающими или сжимающими силами онъ удлиняется или укорачивается на величину УДЛИНЕНІЯ λ . Отношеніе $\frac{\lambda}{l}$, т.е., удлиненія къ первоначальной длнкѣ l , мы будемъ обозначать черезъ e и называть ОТНОСИТЕЛЬНЫМЪ УДЛИНЕНІЕМЪ. Роберту Гуку (1676 г.) удалось найти законъ вѣрный, пока напряженіе не достигло извѣстнаго предѣла, который мы можемъ выразить такъ:

$$P = E \cdot e \dots \dots \dots (2)$$

т.е., НАПРЯЖЕНІЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫ ОТНОСИТЕЛЬНЫМЪ УДЛИНЕНІЯМЪ.

Коэффициентъ E , характеризующій жесткость матерьяла, называется МОДУЛЕМЪ УПРУГОСТИ.

Такъ какъ e есть отвлеченная величина, то E выражается такъ же, какъ и P , т.е., въ $\frac{кгф}{см^2}$ или $\frac{кгф}{мм^2}$.

То напряженіе, перейдя которое тѣло перестаетъ слѣдовать закону Гука, наз. ПРЕДѢЛОМЪ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ. Иногда отмѣчаютъ еще ПРЕДѢЛЬ УПРУГОСТИ.

т.е. то напряженіе, при которомъ тѣло

ЮТСЯ ОСТАЮЩИЯСЯ ДЕФОРМАЦИИ. Эта величина является условной, потому что зависит от чувствительности прибора. Чем она выше, тем раньше будут замечены остающиеся деформации. Поэтому под ПРЕДЕЛОМЪ УПРУГОСТИ понимают обычно напряжение для которого остающаяся деформация составляет определенную часть от полного удлинения.

Запасшись этими сведениями, мы перейдемъ къ материаламъ.

МАТЕРЬЯЛЫ, УПОТРЕБЛЯЮЩИЕСЯ ПРИ ПОСТРОЙКЪ АЭРОПЛАНОВЪ

Среди существующихъ системъ аэроплановъ большая часть построена изъ дерева и металла. Пожалуй какъ на исключенія, можно указать на бипланъ Викарса и Вуазенъ, которые почти цѣликомъ, по крайней мѣрѣ въ самыхъ важныхъ частяхъ, выполнены изъ металла.

Въ аэропланахъ смѣшанной постройки, т.е. изъ дерева и металла, дерево занимаетъ первенствующее мѣсто.

Для обтягиванія крыльевъ и фюзеляжа употребляется матерія.

Причина, почему дерево занимаетъ въ конструкціи аэроплана такое видное мѣсто, какъ мы увидимъ въ дальнѣйшемъ, заключается въ томъ, что въ аэропланѣ весьма большая часть деталей работаетъ на изгибъ и тогда легкость дерева, позволяющая придавать тѣлу большіе размѣры, награждаетъ его преимуществомъ по сравненію съ болѣе крѣпкими, но и болѣе тяжелыми металлами. Дерево выгодно еще въ томъ отношеніи, что его поломки легче починить. То же относится и къ ремонту деревянныхъ частей.

Для соединенія различныхъ деталей изъ дерева, снимаютъ всѣ кольца, образовавшіяся потомъ.

чимъ болтовъ, винтовъ, гвоздей, скобокъ и проч., применяя столярный клей. Рассмотримъ въ послѣдовательномъ порядкѣ дерево, ткани, металлы и, наконецъ, клей.

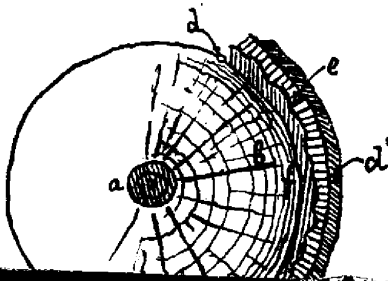
ДЕРЕВО.

СТРОЕНИЕ ДЕРЕВА. Разсматривая тонкую стружку дерева подъ микроскопомъ, мы можемъ различить, что все оно составлено изъ клѣточекъ. Въ частяхъ дерева, расположенныхъ ближе къ срединѣ ствола, клѣточки наполнены воздухомъ - онѣ называются **СОСУДАМИ**. Клѣтки, лежащія ближе къ корѣ, наполнены клѣточнымъ сокомъ, питающимъ стѣнки клѣтки, отчего онѣ растутъ и утолщаются. Древесныя клѣтки, группируясь въ продольномъ направленіи, образуютъ **ДРЕВЕСНЫЯ ВОЛОКНА**, союды же образуютъ такъ называемыя **ПОРЫ**.

Древесныя волокна связаны между собой менѣе прочно, чѣмъ клѣтки самого волокна, - поэтому дерево,

сравнительно хорошо сопротивляясь силамъ, вдоль волокна легко щепится.

У деревьевъ, употребляющихся въ



различнаго строенія

строение ствола почти одинаково.

Въ поперечномъ разрѣзѣ ствола дерева различаются три главныхъ слоя: (фиг. 2) *a* - сердцевина, *b* - древесина, *c* - кора.

Сердцевина состоитъ изъ крупныхъ тонкостѣнныхъ клѣтокъ, которыя по краямъ становятся мельче. Во взросломъ деревѣ сердцевина имѣетъ темно-буроватый цвѣтъ, то же бываетъ и въ старомъ. Сердцевина охватывается древесиной съ болѣе мелкими, но толстостѣнными и болѣе грубыми клѣтками. Въ ней легко различимы такъ наз. ГОДОВЫЯ КОЛЬЦА, они получили такое названіе потому, что дерево приобретаетъ каждый годъ одно такое кольцо. По числу колець, стало быть, можно опредѣлить возрастъ дерева.

Происхожденіе ихъ таково: весной, когда дерево усиленно растетъ, образуются крупныя тонкостѣнныя, нѣжныя, водянисто-прозрачныя клѣтки; осенью когда влага уменьшается, образуются мелкія толстостѣнныя, темнѣе окрашенныя клѣтки.

Въ результатѣ получается раздѣль по цвѣту и величинѣ клѣтокъ между весенними и осенними образованиями, въ видѣ кольца.

Чѣмъ кольцо ближе къ сердцевинѣ, тѣмъ оно уже и плотнѣе; это происходитъ отъ того, что его сжимаютъ всѣ кольца, образовавшіяся потомъ.

Внѣшняя, менѣе плотная, болѣе молодая, часть древесины называется ЗАБОЛОНЬЮ, по мѣрѣ утолщенія ея клѣтокъ она обращается въ древесину.

Ширина колець является характерной для опредѣленія породы дерева, но здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что часто у одной и той же породы дерева кольца не бываютъ одинаковы. Почва, различіе питанія соками, положеніе ствола относительно солнца (солнечная сторона имѣетъ болѣе широкіе промежутки между кольцами) и проч. оказываютъ свое вліяніе.

Между заболонью и корой находится мягкое и тонкое кольцо f весьма богатое соками - это КАМБІЙ, оно питаетъ древесину и кору. Онъ безцвѣтенъ или слегка желтоват.

КОРА состоитъ изъ трехъ частей: ЛУБЬ - f , СРЕДНЯЯ ЧАСТЬ КОРЫ - e и КОРКА d' .

Лубъ состоитъ у молодого дерева изъ продольныхъ частей, раздѣленныхъ веществомъ средней части коры, а у стараго образуетъ сплошное кольцо (у лиственныхъ).

Средняя часть коры состоитъ изъ крупныхъ клѣтокъ, въ молодыхъ и взрослыхъ деревьяхъ онѣ окрашены хлорофилломъ въ зеленый цвѣтъ. Въ ней же замѣтны ходы или канальцы, проводящіе по

стволу СМОЛУ.

Корка различной толщины, гладкая или шероховата по породѣ.

По мѣрѣ того, какъ дерево старѣеть, средняя часть коры теряет свой зеленый цвѣтъ и получает строеніе пробки; кора грубо цвѣтъ, не можетъ расти и раздвигаться и, по мѣрѣ роста ствола, трескается и отпадаетъ кусками вмѣстѣ съ смоляными ходами, на мѣсто которыхъ образуются новыя

Въ древесинѣ замѣтны еще СЕРДЦЕВИННЫЕ ЛУЧИ, которые идутъ отъ сердцевинныя, приблизительно, по радиусамъ и проходятъ въ глубину; нѣкоторые изъ нихъ, называемыя ВТОРИЧНЫМИ ЛУЧАМИ, прерываются или не доходятъ до коры.

Сердцевинныя лучи располагаются въ горизонтальныхъ плоскостяхъ. Если разрѣзать дерево вдоль оси, то въ плоскости сѣченія могутъ быть нѣсколько лучей, они придаютъ этому сѣченію особый цвѣтъ, иногда блескъ, характерный для данной породы, вслѣдствіе отличной отъ остальной древесины плотности, напр., дубъ и букъ.

По плоскостямъ сердцевинныхъ лучей дерево колеблется всего легче.

Упомянутыя три элемента древесины, сердцевина, собственно древесина (сплошная древесина) и заболонь,

встрѣчаются не у всѣхъ породъ. Такимъ образомъ является возможность раздѣлить породы на слѣдующія:

1) ЗАБОЛОННЫЯ, нѣтъ сердцевинны и спѣлой древесины, т.е. однородныя, въ этомъ отношеніи въ поперечномъ разрѣзѣ ихъ стволовъ.

Таковы: КЛЕНЪ, ОЛЬХА, БЕРЕЗА, ОСИНА.

2) ЗАБОЛОННЫЯ, - СО СПѢЛОЙ ДРЕВЕСИНОЙ, но безъ ядра: ЛИПА, ЕЛЬ, ПИХТА.

3) ЯДРОВЫЯ, имѣющія заболонь и сердцевину: СОСНА, ЛИСТВЕННИЦА, ДУБЪ.

4) ИМѢЮЩІЯ ВСѢ ТРИ ОБРАЗОВАНІЯ: ЯСЕНЬ.

У нѣкоторыхъ деревьевъ бываетъ нѣчто похожее на сердцевину, но представляющее слѣдствіе болѣзненнаго процесса, главнымъ образомъ гніенія, что бываетъ напр., у ТОПОЛЯ. Это такъ наз. ЛОЖНАЯ СЕРДЦЕВИНА ИЛИ ЛОЖНОЕ ЯДРО.

Оно часто сильно вредитъ качеству дерева.

ПОРОКИ ДЕРЕВА.

Пороки дерева можно раздѣлить на двѣ категоріи. Къ первой относятся пороки ЗДОРОВОЙ древесины, напр., трещины, сучья и т.п. и ко второй пороки происходящіе отъ заболѣванія древесины, напр., гниль.