

Кирштейн Густав Вильгельм

Строительное искусство

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
Г96

Г96 **Густав Вильгельм К.**
Строительное искусство / Кирштейн Густав Вильгельм – М.: Книга по Требованию, 2023. – 535 с.

ISBN 978-5-519-89185-1

ISBN 978-5-519-89185-1

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

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.

Глава I.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

Строительные материалы раздѣляются на три группы:

- A. Главные материалы.
- B. Связывающіе материалы.
- C. Вспомогательные материалы.

A. Главные строительные материалы.

а. Естественные камни и земли.

Естественными камнями называются скопленія минеральныхъ частицъ, обладающихъ значительною силою сцѣпленія; они валяются или большими, сплошными массами, выходящими на поверхность земли или покрытыми слоемъ последней, или находятся на поверхности земли въ видѣ отдѣльныхъ глыбъ и булыгъ. Если послѣдніе небольшихъ размѣровъ, ихъ называютъ булыжниками.

По виду соединенія минеральныхъ частицъ различаютъ кристаллическія и обломочныя каменные породы. Въ первомъ случаѣ минеральныя частицы связаны кристаллически, а въ другомъ механически какимъ-либо связывающимъ веществомъ. Каменные породы состоятъ: или изъ частицъ только одного минерала, и называются тогда простыми, или изъ частицъ разныхъ минераловъ, и носятъ въ такомъ случаѣ названіе сложныхъ, такъ - что можно различать:

- 1) Простыя каменные породы.
- 2) Сложныя каменные породы.
- 3) Обломочныя каменные породы.

Относительно образованія слоевъ или пластовъ различаютъ двѣ главныхъ группы:

- 1) Массивныя каменные породы, которыя не показываютъ никакого образованія слоевъ.

2) Слоистыя каменные породы, которыя показываютъ болѣе или менѣе ясное образованіе слоевъ.

Дороговизна обтесыванія камней заставляетъ употреблять ихъ для обыкновенныхъ гражданскихъ, фабричныхъ и сельско-хозяйственныхъ строеній въ такомъ видѣ, въ какомъ они выламываются въ каменоломняхъ или находятся на поверхности земли. Только для устройства отдѣльныхъ частей зданій, какъ напр. цоколей и т. п., тесаные камни находятъ иногда примѣненіе. Слишкомъ большіе камни раскалываютъ.

Камень, выломанный кусками разной величины и неправильнаго вида и не требующій особенной предварительной притески передъ употребленіемъ въ дѣло, называется бутовымъ камнемъ; а если такой камень выламывается слоями толщиной отъ 4½" до 9", то носитъ названіе бутовой плиты.

Пригодность естественныхъ камней для построекъ зависитъ отъ степени ихъ сопротивленія механическому давленію и дѣйствию перемѣгъ въ атмосферѣ; степень же сопротивленія зависитъ отъ химическихъ и физическихъ качествъ и свойствъ камня. Достоинство камней изъ старыхъ каменоломенъ болѣе или менѣе уже извѣстно изъ употребленія ихъ, между тѣмъ какъ камни новой каменоломни должны

испытываться. Хорошие, годные строительные камни должны обладать большою твердостью, надлежащим сопротивлением давлению, большим удельным весом и равномерно плотным мелкозернистым строением. При обдѣлываніи, такіе камни требуютъ значительнаго усилія и даютъ занозистые осколки. Весьма важно опредѣлить степень вывѣтриванія камня вслѣдствіе дѣйствія перемѣнъ въ атмосферѣ. Нѣкоторыя породы кампей весьма сильно подвержены вывѣтриванію. Последнее заключается въ томъ, что вода при смачиваніи камня, напримѣръ дождемъ осенью, проникаетъ въ его массу и при замерзаніи увеличивается въ объемѣ, при чемъ это происходитъ съ такою силою, что отъ камня откалываются болѣе или менѣе крупныя куски; иногда камень даже совершенно разрушается. Слѣдовательно, чѣмъ меньше воды проникаетъ въ массу камня, тѣмъ менѣе онъ вывѣтривается, или тѣмъ болѣе сопротивляется атмосфернымъ влияніямъ. Годный строительный камень долженъ впитывать въ себя воды не болѣе $\frac{1}{20}$ собственнаго веса. Если камень, открытый дѣйствію перемѣнъ въ атмосферѣ въ теченіи года, не показывать на своей поверхности никакихъ окисей, лишайниковъ, мха или какихъ-либо другихъ поврежденій, то онъ можетъ считаться совершенно годнымъ для строительныхъ работъ, такъ-какъ подобный опытъ съ достаточною надежностью доказываетъ, что камень не вывѣтривается.

Естественныя камни бываютъ: известковыя, кремнистыя и глинистыя. Изъ важѣйшихъ кампей и земель назовемъ слѣдующіе:

1) **Известняки.** Главную составную часть известняковъ представляетъ углекислая известь; механическими примѣсями являются глиноземъ, кремнеземъ, металлическія окиси, органическія и смолистыя вещества. Известь въ известнякахъ перѣдко частью замѣняется магнезіею. При поливаніи кислотою известняки вскипаютъ, а чистыя разновидности ихъ совершенно растворяются. Отъ сильнаго жара выдѣляется углекислота, и известнякъ переходитъ въ жженную известь, называемую также живую или ѣдкую известью или кипѣлкою. При этомъ теряется его способность сопротивляться дѣйствующимъ на него силамъ. Жженная известь съ жадностью поглощаетъ влагу окружающаго воздуха, при чемъ она постепенно распадается. Вслѣдствіе этихъ свойствъ известняки не могутъ быть употребляемы для такихъ частей зданія, гдѣ они

соприкасаются съ кислотами, солями и сильнымъ жаромъ, напр. для канавъ, отводящихъ гніющія жидкости, и для устройства печей.

По строенію своему различаютъ двѣ группы известняковъ: кристаллическіе и плотные известняки.

а. *Кристаллическій известнякъ.* Мраморъ, т.-е. известковый шпатъ, кристаллически-зернистаго строенія. Въ чистомъ видѣ мраморъ имѣетъ бѣлый цвѣтъ; посторонними примѣсями окрашивается различно. По своей рѣдкости и дороговизнѣ и вслѣдствіе свойства легко вывѣтриваться въ суровомъ климатѣ, мраморъ оказывается мало удобнымъ для возведенія зданій въ нашемъ климатѣ.

б. *Плотный или обыкновенный известнякъ.* Вообще плотныя известняки хорошо сопротивляются дѣйствію перемѣнъ въ атмосферѣ и, въ силу этого, въ видѣ бутового и булыжнаго камня, очень часто употребляются для возведенія построекъ. Они представляютъ скопленіе весьма мелкозернистыхъ кристалловъ, такъ-что ихъ кристаллическое строеніе можетъ быть узнано только подъ микроскопомъ.

Изломъ плотныхъ известняковъ бываетъ плоско-раковистый до занозистаго, а окрашены они бывають обыкновенно равномерно въ желтоватый, буроватый, сѣрый, синеватый и зеленоватый цвѣтъ.

По постороннимъ примѣсямъ известняки раздѣляются на глинистыя, кремнистыя и доломитовыя, изъ которыхъ пригодные всего на постройки оказываются кремнистыя и глинистыя, носящіе въ геогнозіи различныя названія.

с. *Известковый туфъ.* Известковый туфъ состоитъ изъ смѣси углекислой извести и глины, представляющей пористую, скважистую, чешуйчатую массу разнаго цвѣта. Онъ хорошо сопротивляется дѣйствію атмосферы, почему и употребляется для всѣхъ частей зданія и, кромѣ того, для обжиганія извести.

д. *Мергель или рухлякъ.* Мергель или рухлякъ представляетъ смѣсь изъ углекислой извести, глины и большаго или меньшаго количества песку. Смотря по тому, преобладаетъ-ли въ смѣси известь или глиноземъ, мергель

называется известковымъ или глинистымъ. Въ отвердѣломъ состояніи онъ образуетъ каменные породы; но въ видѣ камня рѣдко употребляется на постройки, потому что легко выветривается. Напротивъ того, при обжиганіи онъ даетъ хорошую, гидравлическую известь.

е. *Мѣль*. Мѣль представляетъ землистый известнякъ. Въ чистомъ видѣ мѣль мягокъ, сѣбно-бѣлаго цвѣта, съ матовымъ, землистымъ изломомъ; посторонними примѣсями окрашенъ различнымъ образомъ. Онъ болѣею частью употребляется для обжиганія извести. Мѣль находится во многихъ мѣстахъ Россіи и залегаетъ огромными массами; иногда онъ встрѣчается также на поверхности земли въ видѣ большихъ глыбъ.

г. *Доломитъ*. Если въ известнякахъ часть извести замѣщена магнезією, они называются доломитами. Примѣсями къ нимъ являются: закисъ желѣза, кремнеземъ и смолы. По внѣшнему виду доломитъ походитъ на известнякъ, но обыкновенно бываетъ тверже послѣдняго. Политый соляною кислотою, доломитъ трудно вскипаетъ и медленно растворяется въ ней. Нѣкоторыя разновидности представляютъ отличный строительный матеріалъ, хорошо сопротивляющійся выветриванію, какъ въ водѣ, такъ и въ воздухѣ. Доломитъ даетъ при обжиганіи иногда хорошую, гидравлическую известь.

д. *Гипсъ*. Гипсъ образуется соединеніемъ извести и серной кислоты съ содержаніемъ кристаллизаціонной воды. Онъ бываетъ весьма различнаго строенія, по которому и различаютъ много разновидностей. По своей незначительной твердости, онъ оказывается не годнымъ какъ строительный камень; напротивъ того, онъ употребляется, въ обожженномъ состояніи и въ видѣ порошка, какъ примѣсь къ известковому раствору, для штукатурки потолоковъ и вытягиванія карнизовъ. Вслѣдствіе обжиганія гипсъ теряетъ часть кристаллизаціонной воды и превращается въ порошокъ. Смачивая послѣдній водою, получаютъ тѣстообразную, быстро твердѣющую массу. При обжиганіи

гипса приходится обращать вниманіе на то, чтобы температура нагреванія не превышала 120° по Цельсію, такъ-какъ иначе теряется и часть серной кислоты, вслѣдствіе чего уничтожается связывающая сила гипса.

2) *Гранитъ*. Гранитъ состоитъ изъ кварца, полевого шпата и слюды; строеніе его бываетъ кристаллически-зернистое. Слюда является разсѣянной въ гранитъ въ видѣ листочковъ. Граниты, распространенные большими массами или отдѣльными глыбами, преимущественно бываютъ сераго или красноватаго цвѣта. Серый гранитъ тверже, плотнѣе и крѣпче краснаго. Гранитъ вообще хорошо сопротивляется дѣйствію атмосферы, но, по трудности обработки его, идетъ въ дѣло преимущественно въ естественномъ видѣ. Для сельскохозяйственныхъ строеній гранитъ употребляется, какъ строительный камень, исключительно въ видѣ булыжниковъ; въ такомъ же видѣ онъ употребляется и для устройства мостовыхъ, между тѣмъ какъ на шоссеиныя работы онъ идетъ въ видѣ щебня. Гранитъ находится въ Финляндіи, Сибири, на Уралѣ, Кавказѣ и во многихъ мѣстахъ Европейской Россіи.

3) *Гнейсъ*. Гнейсъ похожъ на гранитъ и состоитъ также изъ кварца, полевого шпата и слюды; но послѣдняя является только слоями, почему и строеніе гнейса бываетъ сланцеватое. Благодаря своей хрупкости, гнейсъ выветривается легче гранита и, какъ строительный камень, оказывается менѣе годнымъ.

Онъ находится тоже во многихъ мѣстахъ Россіи.

4) *Сіенитъ*. Сіенитъ представляетъ смѣсь изъ ортокласа и роговой обманки; строеніе его бываетъ совершенно зернистое. Онъ обыкновенно черновато-зеленоватаго цвѣта и часто показываетъ вкрапленные пятна. Сіенитъ, какъ строительный матеріалъ, имѣетъ еще высшее значеніе, чѣмъ гранитъ. Особенно его мелкозернистыя разновидности отличаются неразрушимою твердостью и крѣпостью, почему таковыя и употребляются преимущественно на постройки.

5) *Порфиръ*. Порфиръ состоитъ изъ полевого шпата и кварца и представляетъ собою мелкозернистую массу красновато-сѣраго, сѣраго, зеленоватаго и синеватаго цвѣта съ вкрапленными свѣтлыми или темными отдѣльными зернами. Онъ

употребляется преимущественно для шоссеиных работъ.

6) **Базальтъ.** Сѣровато-черный или сѣрый базальтъ состоитъ изъ авгита съ небольшою примѣсю полевого шпата. Онъ является въ видѣ мелкозернистой и однообразной плотной массы. Некоторые разновидности базальта хорошо сопротивляются дѣйствию атмосферы, другія же очень легко выветриваются. Употребляется для мостовыхъ и шоссеиныхъ работъ и водяныхъ сооружений; для возведенія стѣнъ базальтъ менѣе годенъ, а для печныхъ работъ совершенно не годится.

Изъ обломочныхъ каменныхъ породъ на постройки употребляются слѣдующія:

7) **Песчаники.** Они состоятъ изъ отдѣльных округленныхъ или угловатыхъ зеренъ кварца, величиною отъ булавочной головки до горошины, соединенныхъ между собою связывающимъ минеральнымъ веществомъ. Смотря по роду послѣдняго, различаютъ кремнистый, глинистый, известковый и мергельный песчаникъ. Свойства связывающаго вещества обуславливаютъ и качества песчаника. Напримѣръ, кремнистый песчаникъ идетъ на возведеніе стѣнъ, а глинистый употребляется преимущественно для устройства печей, но послѣдній, за неимѣніемъ лучшаго матеріала, также употребляется для возведенія стѣнъ. Для увеличенія прочности песчаникъ, по совершенной просушкѣ, окрашиваютъ сѣрою масляною краскою, жирными маслами или растворимымъ стекломъ. Только-что выломанный изъ каменоломни песчаникъ бываетъ очень мягокъ и очень легко можетъ обдѣлываться пилою, но, будучи болѣе или менѣе продолжительное время подверженъ дѣйствию атмосферы, твердѣетъ. При употребленіи его для кладки стѣнъ необходимо обратить вниманіе на то, чтобы положеніе песчаника въ послѣдней было то же самое, какъ и въ каменоломнѣ, т.-е., чтобы направленіе давленія относительно строенія камня оставалось неизмѣннымъ.

8) **Эрратическіе камни** или **дикари** представляютъ обломки разныхъ горныхъ породъ, перенесенные изъ первоначальнаго мѣста находженія въ другія страны потоками воды или другимъ путемъ. Поэтому, такіе камни находятся чаще всего по берегамъ рѣкъ, а въ сѣверо-западной части Россіи въ значительномъ количествѣ также на поляхъ и въ лѣсахъ. Они обыкновенно бываютъ слегка закруглены. Дикари весьма раз-

личныхъ размѣровъ: отъ большихъ глыбъ, объемомъ въ нѣсколько кубическихъ сажень, до среднихъ булыжниковъ и мелкихъ голышей. Первые раскалываются клиньями или взрывомъ, а булыги употребляются на постройку въ томъ видѣ, въ какомъ находятся въ природѣ.

9) **Гальки.** Такъ называются закругленные и скученные безъ всякаго порядка обломки разныхъ горныхъ породъ.

10) **Гравій** или **хрищъ** представляетъ скопленіе мелкихъ округленныхъ или угловатыхъ обломковъ разныхъ горныхъ породъ въ видѣ камениковъ, величиною отъ обыкновеннаго орѣха до крупнаго зерна. Хрищъ, величиною отъ $\frac{1}{2}$ " до $1\frac{1}{2}$ ", называется мелкимъ, отъ $1\frac{1}{2}$ " до $2\frac{1}{2}$ " — среднимъ и отъ $2\frac{1}{2}$ " до 4" — крупнымъ. Камни большихъ размѣровъ называютъ булыжниками.

11) **Песокъ.** Онъ состоитъ преимущественно изъ отдѣльных зеренъ кварца, полевого и известковаго шпата и чешуекъ слюды. Зерна имѣютъ различный видъ, какъ-то: закругленный, угловатый и даже пылеобразный. Песокъ залегаетъ въ оврагахъ или находится по берегамъ рѣкъ и морей. Онъ представляетъ главную составную часть известковаго раствора и употребляется для этого въ значительномъ количествѣ.

12) **Глинистый сланецъ.** Глинистый сланецъ представляетъ важнѣйшую для строительнаго дѣла разновидность глинистыхъ каменныхъ породъ и состоитъ изъ слоистой массы, въ составъ которой входятъ, какъ главные составныя части, глиноземъ и кремнеземъ и, какъ случайныя примѣси, известъ, полевой шпатъ, углеродъ, талькъ, окись желѣза, сѣрный колчеданъ и иногда также смолы. Безъ содержанія кварца, талька и углерода и безъ примѣсей сѣрнаго колчедана и окиси желѣза глинистый сланецъ представляетъ хорошій кровельный матеріалъ. Кровельный сланецъ бываетъ чернаго и сѣраго цвѣта и колется на очень тонкія пластинки, не пропускающія воды. Асидныя плиты для кровли имѣютъ различные размѣры и бываютъ правильнаго или неправильнаго вида, смотря по мѣсту находженія. Сланецъ, который колется на плиты толщиною отъ $1\frac{1}{2}$ " до 2", употребляется иногда для обшивки стѣнъ въ роскошно устроенныхъ конюшняхъ.

13) **Глина.** По своему обширному употребленію для разнообразныхъ цѣлей, глина играетъ въ строительномъ дѣлѣ весьма значительную роль.

80 лѣтъ и при этомъ вышины отъ 80' до 100' при поперечникѣ отъ 3' до 4'; она остается здоровою приблизительно 150 лѣтъ и болѣе и можетъ достигнуть возраста до 200 лѣтъ и болѣе.

Хвоя сосны бываетъ длиною отъ 1½" до 2". Древесина ея бываетъ желтовато-красноватаго цвѣта и имѣетъ довольно толсто-кольчатое строеніе съ многочисленными сердцевинными лучами. Сосна тяжеле, тверже и богаче смолою, чѣмъ древесина пихты и ели, и поэтому лучше сопротивляется сырости и дѣйствію перемѣнъ въ атмосферѣ; она представляетъ отличный строительный матеріалъ, особенно на открытомъ воздухѣ. Для устройства частей, находящихся внутри зданія, рекомендуется употреблять другія породы хвойнаго лѣса, такъ-какъ древесина сосны въ теплотѣ выделяетъ много смолы. Упругостью еловая древесина превосходитъ сосновую.

Одинъ куб. футъ сосноваго дерева вѣситъ около 45 до 52 фунтовъ.

2) **Пихта** (*abies excelsa*) растетъ въ теченіи 100 до 120 лѣтъ до вышины отъ 85' до 100' при поперечникѣ до 3', но оканчиваетъ свой ростъ по прошествіи приблизительно 150 лѣтъ и достигаетъ, хотя и рѣдко, вышины въ 180' при поперечникѣ въ 6'. Пихта можетъ достигнуть возраста въ 400 лѣтъ. Хвоя пихты стоятъ спирально вокругъ вѣтвей и имѣютъ длину въ ¾". Древесина ея показываетъ многочисленные сердцевинные лучи и бываетъ красновато-желтаго и бѣлаго цвѣта съ незначительнымъ блескомъ и крупно-волокнистаго строенія, при чемъ она мягка и легко колется. Если древесина пихты постоянно находится въ водѣ или въ совершенно сухомъ мѣстѣ, то оказывается почти неразрушимою, но особенно быстро разрушается, подвергаясь попеременно то смачиванію, то высыханію. Поэтому можно употреблять это дерево съ пользою въ видѣ свай для основаній въ водѣ и, кромѣ того, еще преимущественно для частей, находящихся внутри зданія.

Вѣсъ одного куб. фута составляетъ 42 фунта.

3) **Ель** (*abies pectinata*) достигаетъ въ возрастѣ отъ 100 до 150 лѣтъ, съ какихъ поръ древесина ея бываетъ годною на постройки, вышины отъ 100' до 165' при поперечникѣ отъ 3' до 4', иногда даже въ возрастѣ 200 лѣтъ вышины до 200'. Возрастъ ели иногда достигаетъ 500 лѣтъ. Хвоя находится у ели по обѣимъ сторонамъ

вѣтвей въ видѣ гребня. Древесина ея показываетъ многочисленные сердцевинные лучи и бѣловатый цвѣтъ и отличается своею гибкостью. Ель содержитъ въ себѣ мало смолы и, подвергаясь перемѣнамъ въ атмосферѣ, оказывается мало прочною.

4) **Лиственница**, называемая также европейскимъ кедромъ, представляетъ единственную породу хвойнаго лѣса, которая осенью теряетъ свои хвоя и весною возобновляетъ ихъ; она уже въ возрастѣ отъ 50 до 70 лѣтъ на подходящей почвѣ достигаетъ вышины отъ 60' до 80' и даже до 120'. Древесина лиственницы показываетъ многочисленные сердцевинные лучи, бываетъ довольно блестящая и крупно-волокнистая и буроватаго-или красновато-желтаго цвѣта; она долговѣчна, тверже и тяжеле древесины сосны, очень гибка, не трескается и не коробится, не подвергается червоточинѣ и не разрушается ни въ водѣ, ни на открытомъ воздухѣ. Въ строительномъ дѣлѣ лиственница мало употребляется, такъ-какъ она рѣдко встрѣчается и поэтому обходится очень дорого.

5) **Сибирскій кедръ** имѣетъ древесину, очень похожую на древесину ели, но отличающуюся отъ послѣдней приятнымъ запахомъ, который происходитъ отъ благовонной смолы; цвѣтъ древесины бываетъ свѣтлый съ коричневымъ оттѣнкомъ до красноватаго, а строеніе ея болѣе тонко-волокнистое, чѣмъ у ели, съ тонкими сердцевинными лучами.

б. Лиственный лѣсъ.

1) **Лѣтній дубъ** оканчиваетъ ростъ приблизительно въ возрастѣ 200 лѣтъ, достигаетъ при этомъ вышины до 130' при поперечникѣ отъ 6½' до 8' и живетъ до 1000 лѣтъ. Древесина лѣтнаго дуба имѣетъ свѣтло-коричневый, а заболонь бѣлый цвѣтъ, весьма значительную твердость, крѣпость и долговѣчность и рекомендуется поэтому для всѣхъ строительныхъ работъ, требующихъ всѣхъ этихъ качествъ. Дѣйствію попеременной сырости и сухости древесина лѣтнаго дуба отлично сопротивляется.

2) **Зимній дубъ** оканчиваетъ ростъ въ возрастѣ отъ 200 до 250 лѣтъ, живетъ до 600 лѣтъ и достигаетъ вышины отъ 135' до 200' при поперечникѣ отъ 4' до 6'. Древесина зимняго дуба имѣетъ тѣ же самыя качества, какъ и лѣтній дубъ.

3) **Букъ** достигаетъ вышины отъ 80' до 100' при поперечникѣ до 3'. Цвѣтъ древесины бываетъ

красновато-бѣлый. Въ строительномъ дѣлѣ дерево бука играетъ неважную роль, такъ-какъ сильно подвергается червоточинѣ и отъ дѣйствія перемѣнъ въ атмосферѣ легко разрушается.

4) **Грабъ**, называемый также бѣлымъ букомъ, бываетъ меньшей вышины, чѣмъ букъ. Древесина его имѣетъ желтовато-бѣлый цвѣтъ и отличается своею твердостью, плотностью, крѣпостью, эластичностью и особенно тягучестью; она не уменьшается въ объемѣ, не трескается и вообще имѣетъ всѣ качества, характеризующія отличный подѣлочный лѣсъ. Подвергаясь попеременно то сырости, то сухости, древесина бѣлаго бука показываетъ незначительную долговѣчность и требуетъ продолжительнаго времени для совершеннаго высыхания. Для строительнаго дѣла грабъ не имѣетъ никакого значенія.

5) **Вязъ** въ теченіи 70 лѣтъ достигаетъ вышины до 110'. Древесина вяза отличается гибкостью, упругостью, твердостью и значительною тягучестью, бываетъ трудно-колющаяся и принадлежитъ къ тѣмъ особенно долговѣчнымъ породамъ, которыя не коробятся, мало подвергаются червоточинѣ и хорошо сопротивляются дѣйствію перемѣнъ въ атмосферѣ; она представляетъ отличный подѣлочный лѣсъ, употребляемый съ пользою для тележнаго дѣла, нахотныхъ орудій, осей, колесныхъ косяковъ, гидравлическихъ колесъ, мельничныхъ валовъ и особенно для водяныхъ сооружений, такъ-какъ она, находясь постоянно подъ водою, оказывается почти неразрушимою.

6) **Черная или обыкновенная ольха** въ теченіи отъ 40 до 50 лѣтъ достигаетъ вышины отъ 60' до 70' при поперечникѣ отъ 1½' до 2'. Цвѣтъ древесины ольхи бываетъ желто-красноватый до бурого. При обработкѣ древесина отличается значительною тягучестью, и если она не слишкомъ стара, то бываетъ довольно легко-колющаяся, но отличается небольшою эластичностью; она легка, мягка и на открытомъ воздухѣ мало, а въ водѣ весьма долговѣчна.

Это дерево употребляется для водяныхъ сооружений, основаній въ водѣ, на устройство мельницъ, корытъ, насосныхъ трубъ и т. п.

7) **Тополь**. Изъ всѣхъ видовъ этой породы осина наиболѣе распространена. Древесина ея, имѣющая весьма различную плотность, употребле-

ется преимущественно какъ подѣлочный лѣсъ и иногда также для выдѣлыванія гонта.

Всѣ остальные породы лиственнаго лѣса, какъ напр. кленъ, ясень, береза и др. не имѣютъ для строительнаго дѣла никакой важности и употребляются только какъ подѣлочный и издѣлочный лѣсъ.

г. Рубка лѣса.

Рубка лѣса, особенно хвойнаго, производится лучше всего въ то время, когда растительная дѣятельность значительно уменьшилась, движеніе соковъ прекратилось и послѣдніе сгустились, т. е. въ зимніе мѣсяцы, обыкновенно съ декабря по февраль. По новѣйшимъ изслѣдованіямъ и опытамъ полагаютъ, что время рубки имѣетъ лишь мало или даже вообще нуль вліянія на доброкачественность лѣса, если только послѣдній немедленно послѣ рубки соразмѣрно обдѣлывается. Время рубки лѣса часто зависитъ отъ хозяйственныхъ и другихъ условій.

Послѣ рубки лиственный лѣсъ немедленно очищается отъ вѣтвей и коры, такъ-какъ вѣдѣствіе этого мягкая заболонь его скорѣе твердѣетъ и не такъ легко подвергается червоточинѣ; сверхъ того, склонность къ тлѣнію этимъ болѣею частью уничтожается.

Хвойный лѣсъ, наоборотъ, при немедленной послѣ рубки очисткѣ отъ коры, вѣдѣствіе выдѣленія смолы, теряетъ часть долговѣчности и эластичности.

Болѣе толстый конецъ срубленнаго дерева, обращенный къ корню, называется комлемъ, и тонкій, обращенный къ вершинѣ, отрубомъ.

д. Раздѣленіе лѣса.

Лѣсъ, смотря по употребленію, раздѣляется на:

- 1) **Строевой лѣсъ**, который употребляется для устройства различныхъ частей строеній.
- 2) **Подѣлочный лѣсъ**, употребляемый преимущественно для разныхъ подѣлокъ.
- 3) **Издѣлочный лѣсъ**, употребляемый для изготовления разныхъ издѣлій.

Строевой лѣсъ раздѣляется на:

- 1) **бровна**, т. е. необтесанный лѣсъ;
- 2) **брусъ**, т. е. лѣсъ, обтесанный на четыре или на два канта;
- 3) **распильной лѣсъ**, который идетъ на распилку на доски, рѣшетины и др.;
- 4) **щепной лѣсъ**, т. е. расколотый лѣсъ.

Бревна подразделяются на:

1) **весьма толстые бревна** длиною больше чемъ въ 45' (19½ аршинъ) и толщиною въ отрубъ больше чемъ въ 13½" (7¾ вершк.);

2) **бревна обыкновенной толщины**, отъ 39' до 45' (17 до 19½ аршинъ) длиною и толщиною въ отрубъ отъ 10½" до 13½" (отъ 6 до 7¾ вершк.);

3) **бревна средней толщины**, отъ 29' до 39' (отъ 12½ до 17 арш.) длиною и толщиною въ отрубъ отъ 8½" до 10½" (отъ 4¾ до 6 вершк.);

4) **бревна для небольшихъ построекъ**, отъ 29' до 34½' (отъ 12½ до 15 арш.) длиною и отъ 6" до 8½" (отъ 3½ до 4¾ вершк.) толщиною въ отрубъ;

5) **бревна для выдѣлки брусьевъ и для выпилки досокъ**, имѣющія нормальную длину въ 21' (3 сажени);

6) **бревна**, имѣющія въ отрубъ около 5" (3 вершк.) и называемыя **накатниками**;

7) **бревна** значительной длины, имѣющія въ поперечникъ комля отъ 5" до 7" (отъ 3 до 4 вершк.) и называемыя **слагами**;

8) **жерди**, представляющія длинное, тонкое необдѣланное дерево и имѣющія въ поперечникъ не больше 4½" (2½ вершк.).

Бревна, имѣющія въ поперечникъ меньше 7" (4 вершк.) называются также подвижнымъ лѣсомъ.

Обдѣлкою бревенъ получаютъ:

1) **пластины**, если распилить круглыя бревна по длинѣ пополамъ;

2) **брусъ** — опилкою или обтескою бревенъ на два (черт. 8) или на четыре (черт. 9) канта.

Брусъ, чисто обдѣланный на четыре канта, имѣютъ по всей своей длинѣ одинаковое прямоугольное поперечное сѣченіе, а получено обдѣланный на четыре канта показываютъ закругленные кромки (черт. 10).

Чтобы изъ данного бревна получить брусъ, наиболѣе сопротивляющійся изгибу, приходится раздѣлить его поперечникъ (черт. 11) на три главныхъ части и въ точкахъ дѣленія т и н поставить перпендикуляры то и пр; точки пересѣченія послѣднихъ съ окружностью о и р соединяютъ прямыми линиями съ крайними точками поперечника и получаютъ тогда прямоугольникъ, представляющій поперечное сѣченіе такого бруса, въ которомъ $b : h = 5 : 7$.

Брусъ распиливаютъ для разныхъ цѣлей въ строительномъ дѣлѣ по длинѣ пополамъ (черт. 12) и на крестъ (черт. 13) и получаютъ такимъ обра-

зомъ половину и четвертую часть бруса, называемыя половинникомъ и четвертинникомъ или четвертиной.

3) **Доски** также выпиляютъ изъ бревенъ. Различаютъ обрѣзныя или чистыя съ естественными, прямыми кромками и полуобрѣзныя или получистыя съ кругловатыми кромками, называемыми обливинами. Длина досокъ бываетъ отъ 2 до 3 сажень, а ширина чистыхъ до 11". Толщина досокъ бываетъ отъ 1½" до 3½". Смотря по ихъ толщинѣ доски называются: полудюймовыми, дюймовыми, полторадюймовыми, двухдюймовыми и т. д. или вершковыми, полторавершковыми и т. д. Дюймовыя доски называются также шелвкою и тесомъ.

Доски толщиною меньше вершка и болѣе дюйма носятъ также названіе безымянки или межсумка.

Названіе досокъ также обусловливается родомъ ихъ употребленія, и различаютъ напр. половыя доски, палубники и др.

4) **Горбыли** получаютъ какъ крайнія части бревна при выдѣлкѣ изъ него бруса (черт. 13) или при выпилкѣ досокъ.

5) **Рѣшетины** выпиляютъ изъ бруса. Различаютъ: двойныя съ поперечнымъ сѣченіемъ въ 1½" : 3" и кровельныя въ 1½" : 2½" и др.

6) **Гонтъ** состоитъ изъ расколотого вдоль соснового, елового или осинового лѣса длиною до 2½' и шириною отъ 4" до 5"; поперечное сѣченіе гонта бываетъ клинообразно; толщина спинки не должна быть больше ½"; на ней вынимаютъ пазъ, а съ другой стороны обдѣлываютъ гонтъ острымъ ребромъ.

7) **Дрань, дранка или дралица** бываетъ двухъ родовъ: кровельная и штукатурная.

Кровельная дрань, идущая на покрытіе крышъ, имѣетъ длину до 14' и ширину не меньше 6".

Штукатурная дрань бываетъ шириною въ ¾", длиною въ 7' и толщиною въ ⅛".

Прямоугольное поперечное сѣченіе брусьевъ обозначаютъ дробью, при чемъ числитель представляетъ ширину, а знаменатель высоту прямоугольнаго сѣченія.

г. Болѣзни и пороки у растущихъ деревьевъ.

Красная гниль. Красная гниль происходитъ отъ особеннаго грибка и показывается

внутри нижняго комля. Зараженный лѣсъ бываетъ краснаго и буроватаго цвѣта, имѣетъ незначительную твердость и небольшой вѣсъ, и превращается наконецъ въ легко растирающуюся массу. Красная гниль развивается особенно при большомъ количествѣ воды.

Бѣлая гниль. Бѣлая гниль встрѣчается въ срединѣ ствола и въ болѣе молодыхъ годовичныхъ слояхъ древесины. Последняя вслѣдствіе болѣзни принимаетъ свѣтлый, болшею частью даже бѣлый цвѣтъ и теряетъ наконецъ совсѣмъ свою связь. Въ темныя ночи разлагающаяся древесина отличается замѣтнымъ фосфоресцирующимъ блескомъ, происходящимъ отъ образованіи маленькихъ грибовъ.

Смотря по мѣсту гніенія, различаютъ еще гниль сердцевинны, заболони, свища (т. - е. сучья гниютъ внутри ствола) и годовичныхъ слоевъ. Гниль годовичныхъ слоевъ бываетъ замѣтна тѣмъ, что нѣкоторые изъ нихъ имѣютъ болѣе свѣтлый цвѣтъ, чѣмъ остальная древесина. Эти части древесины съ жадностью всасываютъ въ себя воду и при высыханіи загниваютъ, при чемъ происходятъ кольцеобразныя трещины.

Кромѣ только-что названныхъ болѣзней растущаго дерева, и большія трещины представляютъ значительные недостатки древесины. Трещины, идущія по направленію сердцевинныхъ лучей, не на столько вредны для годности лѣса, какъ кольцеобразныя, образующіяся отдѣленіемъ нѣкоторыхъ годовичныхъ слоевъ отъ смежныхъ. Трещины, не совпадающія съ сердцевинными лучами, происходятъ также отъ дѣйствія сильнаго мороза.

Признаки, по которымъ узнаютъ годности лѣса на постройки, когда дерево еще не срублено, слѣдующіе:

У хвойныхъ породъ высокій, тонкій и прямой ростъ при относительно небольшой разницѣ между поперечниками на отрубѣ и на комлѣ и здоровая вершина; отсутствіе глубоко входящихъ въ стволъ сучьевъ, трещинъ, червоточины, мха и лишайниковъ. При ударѣ обухомъ топора дерево не должно издавать глухой звукъ; оно не должно расти на жирной почвѣ, такъ-какъ въ такомъ случаѣ имѣетъ менѣе смолистыя соки.

џ. Сохраненіе строевого лѣса.

Только-что срубленное дерево содержитъ въ себѣ отъ 30 до 60% воды, а уже высохшее

на открытомъ воздухѣ содержитъ воды еще отъ 15 до 20%. При высыханіи дерево значительно уменьшается въ объемѣ по ширинѣ, а почти незамѣтно по длинѣ. Когда уже высохшее на воздухѣ дерево находится въ сырости воздуха, оно всасываетъ въ себя изъ послѣдняго влагу и увеличивается при этомъ въ объемѣ, отчего бываетъ измѣненіе формы, т. - е. оно коробится и трескается. Такъ-какъ при высыханіи древесины изъ заболони испаряется болѣе воды, чѣмъ изъ ядра, то первая болѣе уменьшается въ объемѣ, чѣмъ послѣднее; отъ него происходятъ трещины въ радиальномъ направленіи, расширяющіяся наружу.

Для предохраненія бревенъ отъ этихъ недостатковъ, приходится защищать ихъ отъ слишкомъ быстраго высыханія, укладывая ихъ въ штабели такимъ образомъ, чтобы они со всѣхъ сторонъ могли соприкасаться съ свѣжимъ воздухомъ, но не съ землею, при чемъ они должны быть защищены отъ дѣйствія солнечныхъ лучей и особенно отъ вѣтра. Для защиты отъ дождя надъ штабелями устраиваютъ простой навіѣсъ. Но слишкомъ медленное высыханіе дерева также не годится, такъ-какъ дерево въ такомъ случаѣ легко подвергается тлѣнію.

Дерево должно употреблять лучше всего не раньше, какъ послѣ двухлѣтней просушки, а послѣ однолѣтней просушки только въ такихъ мѣстахъ, гдѣ оно имѣетъ возможность высохнуть еще дальше.

Гніеніе дерева происходитъ отъ разложенія азотистыхъ составныхъ частей сока его, при сырости до нѣкоторой степени. Особенно скоро дерево загниваетъ, подвергаясь попеременному дѣйствію сырости и сухости, между тѣмъ какъ оно вообще не гніетъ, постоянно находясь въ водѣ.

Средства для предохраненія дерева отъ гніенія состоятъ въ защитѣ употребленнаго въ дѣло сухого дерева отъ соприкосновенія съ влажнымъ воздухомъ и сыростью и въ удаленіи соковъ его или въ измѣненіи химическаго ихъ состава.

Защита дерева отъ сырости достигается окраскою изъ льнянаго масла, масляной краски, древесной смолы въ нагрѣтомъ состояніи или растворимаго стекла. Но въ такомъ случаѣ дерево прежде должно быть вполне высушено; иначе окраска препятствуетъ дальнѣйшему его высыханію, отчего происходитъ тлѣніе. Последнее бываетъ у потолочныхъ балокъ также отъ обивки концовъ

ихъ кровельнымъ толемъ или берестою, чего непременно слѣдуетъ избѣгать.

Для защиты столбовъ, кольевъ и др., находящихся частью въ землѣ, обугливаютъ ихъ на одинъ футъ надъ и подъ землею; обугленный слой дерева препятствуетъ прониканію сырости внутрь его.

Удаленіе соковъ производится вымачиваніемъ бревенъ въ текущей водѣ или водянымъ паромъ подъ высокимъ давленіемъ; иногда соки дерева удаляютъ также постановкою бревенъ въ стоячемъ положеніи, при чемъ соки стекаютъ у нижняго конца.

Тлѣнію подвергается строевой лѣсъ, если его употребили не въ совершенно сухомъ состояніи или въ сыромъ мѣстѣ, напр. въ погребѣ, гдѣ, вслѣдствіе отсутствія свѣжаго воздуха, не можетъ быть окончательной просушки.

Измѣненіе химическаго состава соковъ дерева производится пропитываніемъ послѣдняго химическими веществами, какъ напр. растворомъ мѣднаго купороса, хлористаго цинка, сулемы или креозота. Этотъ способъ предохраненія дерева обходится очень дорого, такъ-какъ требуетъ примѣненія довольно сложныхъ приспособленій.

Древесный грибокъ. Очень опаснымъ для долговѣчности дерева оказывается древесный грибокъ. Онъ узнается въ началѣ растительности по небольшимъ бѣлымъ пятнамъ, показывающимся на поверхности дерева и мало-по-малу увеличивающимися, образуя при этомъ сперва слизистую, затѣмъ слоистую и наконецъ пробковидную или мягкую желтовато-бурую массу.

Древесный грибокъ развивается лишь при отсутствіи свѣжаго воздуха и свѣта и проникаетъ въ древесину, даже въ каменную кладку. Первая совершенно разрушается, образуя наконецъ рыхлую, темно-бурую и сухую массу. Если въ какомъ-нибудь строеніи покажется древесный грибокъ, то непременно слѣдуетъ устранить разрушенное уже дерево и тщательно очистить мѣше пораженное, выгребая и швы каменной кладки. Потомъ окрашиваютъ поверхность дерева и кладки растворами, изъ которыхъ наиболѣе употребительны слѣдующіе:

1) **Растворъ** изъ 1 вѣсовой части сулемы и 100 вѣсовыхъ частей известковой воды. Этотъ растворъ употребляется по своей ядовитости только въ нежилыхъ строеніяхъ.

2) **Растворъ хлористаго цинка**, который наносится на дерево въ тѣстовидномъ состояніи.

3) **Растворъ поваренной соли**, который уваривается до образованія кристалловъ и наносится на дерево въ нагрѣтомъ состояніи.

4) **Микотанатонъ**, представляющій наибольшую частью жидкій растворъ соляной щелочи и сѣрной кислоты, который нагрѣвается до температуры въ 60° по Ц. и наносится на дерево и кладку.

5) **Антигеруліонъ**, состоящій въ сухомъ видѣ изъ инфузورной земли, поваренной соли и борной кислоты, а въ жидкомъ изъ растворимаго стекла, поваренной соли и борной кислоты.

6) **Дерево**, поврежденное червями, окрашивается жирными, смолистыми веществами, скипидаромъ и мыловаренною щелочью.

Относительно продолжительности службы дерева полагаютъ, что подверженное попережнему дѣйствію сырости и сухости служить: дубовое 50 лѣтъ и сосновое 20 лѣтъ; въ вполнѣ сухомъ мѣстѣ: дубовое отъ 360 до 800 лѣтъ; сосновое отъ 120 до 200 лѣтъ.

Подъ водою дерево бываетъ долговѣчно. 9

д. Металлы.

1) **Желѣзо** вообще одинъ изъ самыхъ полезныхъ металловъ, а для строительнаго дѣла важнѣйшій металлъ.

Въ химически чистомъ состояніи желѣзо не употребляется; оно, какъ строительный матеріалъ, достигаетъ своего достоинства вслѣдствіе принятія углерода въ незначительномъ количествѣ. Кромѣ углерода, желѣзо содержитъ въ себѣ еще другія примѣси (какъ-то: кремній, марганецъ, сѣру, фосфоръ и др.), которыя имѣютъ частью вредное, частью полезное вліяніе на его крѣпость и прочность.

Смотря по количеству углерода въ желѣзѣ, различаютъ: ковкое желѣзо или просто желѣзо, сталь и чугуны.

Одинъ кубическій футъ всѣхъ этихъ трехъ сортовъ вѣситъ около 13 пудовъ.

Прочное сопротивленіе приведенныхъ матеріаловъ показано въ слѣдующей таблицѣ:

	Сопротивление*)	
	растяженію. Фунты на 1 кв. дюймъ.	сжатію. Фунты на 1 кв. дюймъ.
Жельзо	11,000—13,400	11,640—16,000
Сталь	24,600—28,800	24,600—32,000
Чугунъ, сѣрый	4,000	8,000
Чугунъ, сѣрый лучшій	4,000—5,000	8,000—9,000

а. Жельзо имѣетъ наименьшее содержаніе углерода, а именно отъ 0,2 до 0,84%; нѣкоторые сорта проволоки содержатъ въ себѣ даже только 0,04%. Жельзо отличается тѣгучестью, ковкостью, свариваемостью и тугоплавкостью.

При нагреваніи отъ 200° до 400° жельзо по казывается побѣжалые цвѣта; при температурѣ въ 525° начинается красное каленіе, при 1300° бѣлое каленіе, при чемъ жельзо обращается въ тѣстовидное состояніе, и наконецъ, при температурѣ отъ 1500° до 1800°, начинается плавленіе.

Вслѣдствіе вышеприведенныхъ качествъ, можно придавать издѣліямъ изъ жельза ковку и прокатку, произвольныя формы.

Ковкость. Особенно мягкое жельзо, получаемое съ Уральскихъ заводовъ, измѣняетъ свою форму при обработкѣ молотомъ уже въ холодномъ состояніи, между тѣмъ какъ обыкновенное жельзо пріобрѣтаетъ качество ковки только въ краснокалильномъ жару.

Способность размягчаться при нагреваніи уменьшается съ увеличивающимся содержаніемъ углерода, почему и сталь бываетъ менѣе ковка, а чугунъ вовсе не бываетъ.

Содержаніе сѣры, мышьяка или большого количества мѣди дѣлаетъ жельзо хрупкимъ при ковкѣ въ краснокалильномъ состояніи; такое жельзо называется красноломкимъ. Кремній дѣлаетъ жельзо твердымъ и хрупкимъ, фосфоръ — хладноломкимъ, т.-е., его можно ковать безъ вредныхъ явленій въ раскаленномъ состояніи, но въ холодномъ оно ломается при сгибаніи.

Свариваемость жельза основывается на свойствѣ его размягчаться въ бѣлокалильномъ жару до тѣстовиднаго состоянія. Свариваемостью называется способность жельза соединяться въ бѣлокалильномъ состояніи, подъ ударами молота изъ отдѣльныхъ кусковъ въ одинъ цѣлый кусокъ. Эта способность также уменьшается въ жельзѣ съ увеличивающимся содержаніемъ углерода.

*) См. „Приложеніе“.

Прокатываніемъ получаютъ прокатное жельзо разнаго вида и листовое жельзо, а именно:

1) **Болтовое жельзо***) (черт. 14) съ круглымъ сѣченіемъ, поперечникомъ отъ $\frac{3}{16}$ " до 5" (5 mm. до 125 mm.).

2) **Брусовое жельзо***) (черт. 15) обыкновенно квадратнаго сѣченія отъ $\frac{3}{16}$ " до 5" (5 mm. до 125 mm.) въ сторонѣ.

3) **Полосовое или шинное жельзо***) (черт. 16) толщиной отъ $\frac{1}{16}$ " до $\frac{13}{16}$ " (1 mm.—20 mm.) и шириною отъ $\frac{13}{16}$ " до 7 $\frac{1}{2}$ " (20 mm.—190 mm.).**

4) **Фасонное жельзо***) бываетъ въ поперечномъ сѣченіи разнаго вида, по которому оно носитъ названіе, какъ напр.: равностороннее угловое жельзо (черт. 17), неравностороннее угловое жельзо (черт. 18), тавровое жельзо (черт. 19 а и б), двутавровое жельзо (черт. 20), корытообразное жельзо (|) (черт. 20 а), Z-жельзо (черт. 20 б), $\angle$ -жельзо (зоре) (черт. 20 с.), квадратное жельзо (черт. 20 д) и рельсы разнаго вида.

Нормальная длина двутавроваго жельза составляетъ до 35', остальнаго фасоннаго жельза до 27' и рельсовъ до 24'.

Размѣры фасоннаго жельза разнаго вида находятъ въ особенныхъ тетрадахъ, изданныхъ заводами.

5) **Бѣлая жельза**, т.-е. листовое жельзо, покрытое оловомъ. Размѣры листа приняты въ 1 аршинъ въ квадратѣ, какъ и въ 1 аршинъ шириною и въ 2 аршина длиною.

6) **Кровельное жельзо** имѣетъ нормальные размѣры въ 1 аршинъ шириною и въ 2 аршина длиною, и различается по числу фунтовъ, мѣняющемуся отъ 6 до 14. Число листовъ въ 2 аршина длиною и въ 1 аршинъ шириною въ одной пакѣ, въсомъ въ 5 пудовъ, определяется по нижеслѣдующей таблицѣ:

Вѣсъ листа въ ф.	Число листовъ въ 5 пудахъ.
6 и 7	33 и 38
8	25
9—9 $\frac{1}{2}$	22—21
10—10 $\frac{1}{2}$	20—19
11	18
12—13	16—15
14	14

*) См. „Приложеніе“.

**) Плоское жельзо прокатывается шириною до 32" (800 mm.).