

Р. 2. 19520

И. Т. У.

НА
НЕ ВЫДА

КРАТКІЯ ЗАМѢТКИ
О ВЫЧЕРЧИВАНІИ БОЛТОВЪ
И
ВИНТОВОЙ НАРѢЗКИ.

1902—1903 г.



МОСКВА.

Типо-литографія Товарищества И. Н. Кушнерева и К^о,
Пименовская улица, собственный домъ.

1902.

И. Т. У.

КРАТКІЯ ЗАМѢТКИ
О ВЫЧЕРЧИВАНІИ БОЛТОВЪ
И
ВИНТОВОЙ НАРѢЗКИ.

ПРОВЕРЕНО
1952

1902—1903 г.



Р 2 19520

Провер: 1935



МОСКВА.

Типо-литографія Товарищества И. Н. Кушнеревъ и К^о,
Пименовская улица, собственный домъ.

1902.

И. Т. У.

КРАТКИЕ ЗАМЕТКИ

О ВЫПЕРАЖИВАНИИ ПОЛТОРА

II

ВЫНУЖДАННОЙ НАРЯДКИ

Дозволено цензурою. Москва, 14 июля 1902 г.

1902-1903 г.



МОСКВА

Издательство Товарищества И. И. Купцова и К.

1902

Образованіе винтовой поверхности.

Если плоскость данного угла BAC будемъ навивать на круглый цилиндръ данного діаметра d такъ, чтобы одна сторона угла BA постоянно совпадала съ окружностью основанія цилиндра, то другая сторона угла AC образуетъ на поверхности цилиндра кривую $ADEF$, называемую *винтовой линіей* (фиг. 1) *).

Сообразно съ направленіемъ этого навиванія различаютъ *правую* и *лѣвую* винтовые линіи: если видимая на чертежѣ часть винтовой линіи, предполагая цилиндръ непрозрачнымъ, идетъ, поднимаясь слѣва направо (фиг. 1), то имѣемъ правую винтовую линію; если при томъ же условіи восхожденіе видимой на чертежѣ части совершается справа налѣво (фиг. 2), то имѣемъ лѣвую винтовую линію. Разстояніе по образующей цилиндра между двумя смежными точками винтовой линіи, т.-е. $AE = DF = E_1E_2$, называется ея *ходомъ* или *шагомъ*. Уголъ BAC называется угломъ наклона винтовой линіи.

Если въ плоскости угла BAC кромѣ прямой AC возьмемъ еще прямыя, напр. OP , QR , параллельныя AC , то при навиваніи плоскости этого угла, какъ и въ первомъ случаѣ, эти прямыя тоже образуютъ на поверхности цилиндра винтовые линіи, которыя будутъ параллельны первой винтовой линіи (фиг. 3). Сообразно съ числомъ линій AC , QR , OP и т. д., образующихъ соотвѣтственное число винтовыхъ линій на цилиндрѣ (иначе: завитковъ, или оборотовъ), различаютъ винтовые линіи *однооборотныя*, *двухоборотныя*, *трехоборотныя* и т. д.

*) *Примѣчаніе.* Фигуры безъ указанія таблицы относятся къ прил. здѣсь листу чертежей; фиг. съ указаніемъ таблицъ см. въ таблицахъ по технич. черченію для I курса И. Т. У.

Такъ какъ прямыя AC, QR, OP мы можемъ представить какъ слѣды движущихся на плоскости точекъ, то и винтовыя линіи могутъ быть представлены какъ слѣды движущихся точекъ на поверхности цилиндра. Если на линіи AC (фиг. 1) возьмемъ два положенія движущейся точки M_2 и M_1 , соотвѣтствующія точкамъ M и N на винтовой линіи, то изъ разсмотрѣнія прямоугольныхъ треугольниковъ AM_1M_2 и AN_1N_2 мы получаемъ такую пропорцію:

$$\frac{M_1M_2}{N_1N_2} = \frac{AM_2}{AN_2},$$

(гдѣ AM_2 и AN_2 —суть пространства, проходимыя образующей точкой во вращательномъ движеніи и M_1M_2 и N_1N_2 —пространства, проходимыя этой точкой параллельно оси цилиндра), изъ чего заключаемъ, что винтовая линія есть путь точки, движущейся на поверхности цилиндра такъ, что перемѣщеніе ея по кругу пропорціонально перемѣщенію параллельно оси цилиндра. На этомъ основаніи построеніе винтовой линіи дѣлается такъ: строится цилиндръ, даннаго діаметра d (фиг. 4), въ двухъ проэкціяхъ. Горизонтальную проэкцію—кругъ дѣлятъ на нѣсколько равныхъ частей: 0—1, 1—2, 2—3 и т. д., на столько же равныхъ частей — 0'—1', 1'—2', 2'—3' и т. д. дѣлятъ величину шага S —винтовой линіи, откладываемаго по образующей цилиндра на вертикальной проэкціи. Далѣе проводятъ рядъ образующихъ АВ, CD и т. д., соотвѣтствующихъ точкамъ дѣленія на кругѣ и чрезъ точки дѣленія 1', 2', 3' и т. д. шага проводятъ рядъ горизонтальныхъ линій. Точки пересѣченія I, II, III и т. д. соотвѣтствующихъ линій и будутъ принадлежать точкамъ искомой винтовой линіи. Соединивъ по лекалу эти точки, получимъ и самую линію. Видимая часть винтовой линіи чертится сплошной линіей, невидимая—пунктиромъ.

Если какая-либо геометрическая плоская фигура будетъ имѣть винтовое движеніе и плоскость, въ которой она находится, будетъ при этомъ всегда проходить чрезъ ось цилиндра, а одна сторона профиля все время будетъ оставаться въ соприкосновеніи съ образующей цилиндра, то контуръ этой фигуры опишетъ винтовую поверхность, которая, замыкаясь цилиндрическою поверхностью, образуетъ поверхность, называемую *винтовой напѣзкой* или *рѣзьбой*.

Винтовая поверхность (или рѣзьба) такъ же, какъ винтовая линія, бываетъ однооборотная, двухоборотная и болѣе—до шести оборотной, которая встрѣчается въ практикѣ, а по формѣ рѣзьбы—*треугольная*, прямоугольная или квадратная (наз. обыкновенно *ленточной*), трапецевидная, полукруглая и др. соотвѣтственно геометрической фигурѣ, образующей винтовую нарѣзку.

Такимъ образомъ, чтобы вычертить винтъ даннаго размѣра съ треугольной нарѣзкой, строить цилиндры, діаметровъ d_1 и d равныхъ внутреннему и внѣшнему діаметрамъ винта (фиг. 5), и на этихъ цилиндрахъ строить по указанному выше способу винтовую линію, которая опишутся вершинами А, В и С образующаго треугольника АВС.

При однооборотной рѣзьбѣ основаніе треугольника ВС равно половинѣ шага винта. На фиг. 5 показаны послѣдовательныя положенія образующаго треугольника съ видимой стороны винта. Чтобы получить горизонтальную проэкцію сѣченія винта горизонтальною плоскостью MN, замѣчаютъ точки пересѣченія С, b' , c' и т. д. плоскости MN со сторонами образующаго треугольника въ его послѣдовательныхъ положеніяхъ и проектируютъ эти точки на соотвѣтствующія положенія горизонтальныхъ проэкцій этихъ треугольниковъ, которыя здѣсь выразятся направленіями: O_0, O_1, O_2, O_3 и т. д.

Точки пересѣченія a, b, c, d и т. д. и будутъ принадлежать искомому сѣченію, которое вычерчивается приближенно, подбирая радіусъ круга, проходящаго чрезъ эти точки.

На фиг. 6 представлено построеніе трехоборотнаго съ квадратной нарѣзкой винта. Горизонтальная проэкція представляетъ поперечное сѣченіе этого винта горизонтальной плоскостью PQ.

Б о л т ы.

Винты по роду службы раздѣляются на винты, передающіе движеніе частямъ машины, и на винты, скрѣпляющіе части машины между собою; послѣдніе называются болтами. Для первыхъ употребляется почти исключительно рѣзьба ленточная, для вторыхъ—треугольная; исключенія встрѣчаются крайне рѣдко и по какимъ-либо спеціальнымъ соображеніямъ. На фиг. 8 таб. 15 изображена нормальная, основная форма болта; онъ состоитъ изъ круглаго цилиндри-

ческаго стержня, имѣющаго на одномъ концѣ головку, а на другомъ концѣ винтовую рѣзбу, на которую наворачивается гайка. Длина болта выбирается сообразно толщинѣ скрѣпляемыхъ частей, которыя и зажимаются между головкой и гайкой наворачиваніемъ послѣдней помощью ключа. Матеріаломъ для изготовленія болтовъ служить главнымъ образомъ желѣзо, рѣже сталь.

Головка болтовъ дѣлается весьма разнообразной формы; чаще всего употребляются шестигранныя и квадратныя; затѣмъ встрѣчаются прямоугольныя, цилиндрическія, полусферовыя, коническія и др. (см. таблицы 15, 16, 17). Иногда головка замѣняется чекой (главн. образомъ у фундаментныхъ болтовъ, какъ на фиг. 1 таб. 16) или рѣзбой съ гайкой. При наворачиваніи и затягиваніи гайки болтъ долженъ быть удерживаемъ отъ вращенія; при шестигранныхъ, квадратныхъ, вообще головкахъ съ плоскими гранями, это достигается удобно помощью второго ключа или, если возможно, располагая болты такъ, чтобы плоскія грани головки упирались въ стѣнки скрѣпляемыхъ частей; при цилиндрическихъ, вообще круглыхъ головкахъ, для удержанія болта отъ вращенія приходится дѣлать особыя приспособленія, такъ называемый усъ (особый придатокъ подъ головкой, входящій въ соотвѣтствующей формѣ углубленія въ стѣнкѣ болтового отверстія (см. фиг. 2, 4, 5, 7 таб. 15), или придавать части стержня подъ головкой форму квадрата (фиг. 1 таб. 15).

Гайка имѣетъ чаще всего шестигранную форму; квадратныя гайки встрѣчаются рѣдко; гайки, завертываемыя отъ руки, имѣютъ спеціальную, удобную для того форму (фиг. 11 и 13 таб. 16; тутъ же приведены и другія формы гаекъ). Нормальная шестигранная гайка (фиг. 16) на торцахъ обтачивается по конической поверхности, образуемая которой составляетъ уголъ въ 60° съ осью. Головка болта также затачивается, но лишь съ наружной стороны. Дѣлается эта заточка съ цѣлью удалить острые углы, могущіе при затягиваніи гайки задирать поверхность свертываемыхъ частей. Часто подъ гайку, а иногда и подъ головку кладется плоская кольцевая прокладка, шайба или бляшка (желѣзная), дабы облегчить затягиваніе при нечистыхъ и неровныхъ поверхностяхъ или перекрыть иногда несоразмѣрно большое отверстіе для болта.

Отъ описаннаго выше типа полного болта, состоящаго изъ головки, стержня и гайки, въ практикѣ встрѣчаются различныя уклоненія, напр., вмѣсто головки дѣлается рѣзьба, ввертываемая въ нарѣзанное отверстіе одной изъ скрѣпляемыхъ частей (фиг. 13, 14, таб. 15), (такой болтъ называется шпилькой), а также и вмѣсто гайки иногда служить одна изъ скрѣпляемыхъ частей (шурупъ) и т. п.

Размѣры нарѣзки и головокъ болтовъ и гаекъ.

Въ цѣляхъ практическихъ удобствъ оказалось совершенно необходимымъ установить опредѣленные общепринятые нормы для размѣровъ нарѣзки, соотвѣтствующія опредѣленнымъ же градаціямъ измѣненія діаметровъ болтовъ. Были составлены шкалы болтовъ, гдѣ для каждаго наружнаго діаметра рѣзьбы, измѣняющагося черезъ опредѣленные доли дюйма или цѣлые миллиметры, даны соотвѣтствующіе величины шага и внутренняго діаметра и установлена общая для всѣхъ размѣровъ болтовъ форма профиля. Впервые такая шкала болтовъ была составлена англійскимъ строителемъ машинъ Витвортомъ, наиболѣе распространенная и исключительно принятая у насъ въ Россіи; позднѣе въ Америкѣ распространилась шкала извѣстнаго конструктора Селлерса. Обѣ шкалы даютъ размѣры въ англійскихъ дюймахъ и носятъ имя своихъ составителей (см. приложение). Въ послѣднее время на международномъ конгрессѣ въ Цюрихѣ была разработана шкала болтовъ въ метрической системѣ мѣръ и принята представителями Германіи, Франціи и Швейцаріи 20-го октября 1900 г. подъ названіемъ «интернаціональной метрической шкалы болтовъ» (см. приложение). На фиг. 7, 8 и 9 даны формы профилей нарѣзки для этихъ трехъ шкалъ.

Такъ какъ въ Россіи пользуются исключительно шкалой Витворта, то на чертежахъ *обязательно* проставлять размѣръ діаметра болтовъ всегда *въ дюймахъ*, хотя бы всѣ прочіе размѣры были даны въ миллиметрахъ, точно такъ же при назначеніи размѣра діаметра болта необходимо сообразоваться съ размѣрами діаметровъ, приведенными въ шкалѣ и выбирать лишь содержащіеся тамъ. Отступленіе отъ вышеизложеннаго ведетъ лишь къ напраснымъ затрудненіямъ и недоразумѣніямъ при изготовленіи болтовъ, такъ какъ всѣ

инструменты и машины для нарезки болтов приурочены къ шкалѣ Витворта; основныя же единицы англійской и метрической системъ мѣръ несоизмѣримы, почему переводъ однѣхъ мѣръ въ другія не можетъ быть выраженъ въ цѣлыхъ числахъ или простой дробью.

Для гаекъ и головокъ болтовъ также установлены опредѣленные соотношенія въ зависимости отъ діаметра болта; общепринятая нормы для нихъ приведены на нашихъ таблицахъ. (Таб. 15, 16 и 17).

Размѣры ленточной рѣзбы.

Для ленточной (плоской) рѣзбы не установлено строго опредѣленнаго соотношенія размѣровъ. Если за профиль нарезки взять квадратъ (какъ въ большинствѣ случаевъ и берется) и n —число витковъ (оборотовъ одной и той же винтовой ленты) на одинъ дюймъ длины винта, то въ случаѣ однооборотной рѣзбы берутъ сторону квадрата $\frac{1}{2n}$, въ случаѣ двухоборотной — $\frac{1}{4n}$, трехоборотной $\frac{1}{6n}$ и т. д.; шагъ же всѣхъ лентъ получается равнымъ $\frac{1}{n}$.

На чертежахъ для ленточной рѣзбы размѣръ шага нарезки обыкновенно даютъ въ дюймахъ, а не въ миллиметрахъ, что практически весьма важно, такъ какъ въ громадномъ большинствѣ случаевъ самоточки, на которыхъ изготовляется эта рѣзба, приурочены къ дюймамъ и потому подогнать ходъ рѣзца къ шагу, данному на чертежѣ въ миллиметрахъ, вслѣдствіе несоизмѣримости этихъ двухъ мѣръ, исполнѣ точно невозможно.

Вычерчиваніе болтовъ и винтовой рѣзбы.

Такъ какъ размѣры и профиль нарезки болтовъ, а также размѣры гайки и головки выполняются по общепринятымъ нормамъ, то при вычерчиваніи болтовъ пользуются упрощеннымъ ихъ изображеніемъ; при этомъ требуется только, чтобы была выяснена на чертежѣ форма головки и гайки и даны только тѣ размѣры, которые дѣйствительно нужны для изготовленія; исключеніе составляютъ

конечно тѣ случаи, когда дѣлается то или иное отступленіе отъ установленныхъ нормъ. Нарѣзка болта вычерчивается лишь символически; употребительные приемы для этого даны на фиг. 10 и 11 и на фиг. 12 (въ разрѣзѣ); для нее необходимо и достаточно дать лишь 2 *размѣра*; внѣшній діаметръ (въ дюймахъ) и длину нарезанной части болта (ссылаться на шкалу нѣтъ надобности, ибо у насъ принята исключительно шкала Витворта). Если головка и гайка болта имѣютъ обычную форму, то нужно дать еще лишь одинъ размѣръ — *длину болта*, считаемую отъ внутренняго торца головки до конца нарезки; въ случаѣ же какой-либо спеціальной формы головки или гайки конечно становится необходимымъ дать и всѣ нужныя для исполненія размѣры ихъ.

Относительно болтовъ нужно отмѣтить еще слѣдующія условности: въ проэціяхъ бокового вида (перпендикулярно къ оси болтовъ), *когда имѣется много болтовъ*, они обыкновенно не вычерчиваются вовсе, или показывается лишь одинъ болтъ, чтобы дать его размѣры; число же болтовъ и размѣщеніе ихъ дается въ планѣ (вообще въ проэкции по оси болтовъ); при этомъ часто, чтобы не вычерчивать шестиугольниковъ (соот. квадратовъ и пр.) для гаекъ или головокъ болтовъ, предполагаютъ ихъ срезанными и даютъ лишь поперечный разрѣзъ стержня болта и профиль болтовыхъ отверстій (см. таб. 22).

На фиг. 13 показано еще сокращенное изображеніе треугольной рѣзбы, гдѣ винтовые линіи замѣнены лишь прямыми линіями; но такое вычерчиваніе рѣзбы очень кропотливо, для исполненія въ мастерской совершенно не нужно и потому развѣ еще можетъ быть оправдано лишь при крупныхъ болтахъ, гдѣ обозначеніе по фиг. 11 вышло бы черезчуръ рѣзкимъ.

Кромѣ болтовъ, треугольная нарезка употребляется еще на трубахъ, соединяемыхъ съ ними частяхъ машинъ, въ сальникахъ и пр. Для желѣзныхъ трубъ также установлены нормы для размѣровъ рѣзбы (отличныя отъ шкалъ болтовъ); наичаще встрѣчается такъ называемая «газовая рѣзба» (приведена у насъ на таб. 26), получившая свое названіе отъ трубъ для проводки газа. Въ сальникахъ, масленкахъ и другихъ деталяхъ часто дѣлается эта газовая рѣзба, обозначаемая символически такъ же, какъ и рѣзба болтовъ; поэтому на всѣхъ прочихъ частяхъ машинъ, кромѣ болтовъ,

обозначивъ нарѣзку символически и проставивъ размѣры діаметра и длины ея, нужно еще пояснить письменно: «газовая рѣзьба» или «рѣзьба Витворта».

Прямоугольная нарѣзка вычерчивается сокращенно, какъ показано на фиг. 14, замѣняя лишь винтовые линіи прямыми, а въ мелкомъ масштабѣ и отбрасывая внутреннія винтовые линіи (какъ на фиг. 15).

Шкала болтовъ по Витворту.

Профиль наръзки—равнобедренный треугольникъ, уголъ при вершинѣ выстуна 55°; выступы и впадины закруглены на $\frac{1}{6}$ части высоты. (Фиг. 7.)

Диаметръ болта D.		Диаметръ винта въ наръзкѣ d.		Число наръзокъ.		Допускаемая нагр. Q.		Высота гайки.	Высота головки.	Отверстіе ключа.
Англ. дюйм.	Миллиметры.	Англ. дюйм.	Миллиметры.	На 1 дюйм.	На длинѣ D.	Отъ klg.	До klg.			
$\frac{1}{4}$	6,3	0,186	4,72	20	5	100	120	6	4	13
$\frac{5}{16}$	7,9	0,241	6,09	18	$5\frac{5}{8}$	150	185	8	6	16
$\frac{3}{8}$	9,5	0,295	7,36	16	6	220	270	10	7	19
$\frac{7}{16}$	11,1	0,346	8,64	14	$6\frac{1}{8}$	300	370	11	8	21
$\frac{1}{2}$	12,7	0,393	9,91	12	6	390	485	13	9	23
$\frac{5}{8}$	15,9	0,509	12,92	11	$6\frac{7}{8}$	610	760	16	11	27
$\frac{3}{4}$	19,0	0,622	15,74	10	$7\frac{1}{2}$	865	1080	19	13	33
$\frac{7}{8}$	22,2	0,733	18,54	9	$7\frac{7}{8}$	1180	1480	22	15	36
1	25,4	0,840	21,33	8	8	1550	1940	25	18	40
$1\frac{1}{8}$	28,6	0,942	23,87	7	$7\frac{7}{8}$	1960	2450	29	20	45
$1\frac{1}{4}$	31,7	1,067	26,92	7	$8\frac{3}{4}$	2410	3010	32	22	50
$1\frac{3}{8}$	34,9	1,162	29,46	6	$8\frac{1}{4}$	2920	3650	35	24	54
$1\frac{1}{2}$	38,1	1,287	32,68	6	9	3480	4350	38	27	58
$1\frac{3}{8}$	41,3	1,369	35,28	5	$8\frac{1}{8}$	4090	5120	41	29	63
$1\frac{3}{4}$	44,4	1,494	37,84	5	$8\frac{3}{4}$	4730	5910	44	32	67
$1\frac{7}{8}$	47,6	1,591	40,38	$4\frac{1}{2}$	$8\frac{7}{16}$	5440	6800	48	34	72
2	50,8	1,716	43,43	$4\frac{1}{2}$	9	6190	7780	51	36	76
$2\frac{1}{4}$	57,1	1,930	49,02	4	9	7820	9780	57	40	85
$2\frac{1}{2}$	63,5	2,180	55,37	4	10	9680	12100	64	45	94
$2\frac{3}{4}$	69,8	2,384	60,45	$3\frac{1}{2}$	$9\frac{5}{8}$	11700	14600	70	49	103
3	76,2	2,634	66,80	$3\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$	13950	17400	76	53	112
$3\frac{1}{4}$	82,5	2,857	72,57	$3\frac{1}{4}$	$10\frac{9}{16}$	16350	20400	83	58	121
$3\frac{1}{2}$	88,9	3,107	78,92	$3\frac{1}{4}$	$11\frac{3}{8}$	18950	23700	89	62	130
$3\frac{3}{4}$	95,2	3,323	84,40	3	$11\frac{1}{4}$	21750	27200	95	67	138
4	101,6	3,573	90,75	3	12	24700	30900	102	71	147
$4\frac{1}{4}$	107,9	3,805	96,65	$2\frac{7}{8}$	$12\frac{7}{32}$	28000	35000	108	76	156
$4\frac{1}{2}$	114,3	4,055	103,00	$2\frac{7}{8}$	$12\frac{15}{16}$	31500	39300	114	80	165
$4\frac{3}{4}$	120,6	4,285	108,84	$2\frac{3}{4}$	$13\frac{1}{16}$	34800	43600	121	85	174
5	127,0	4,535	115,19	$2\frac{3}{4}$	$13\frac{3}{4}$	38700	48500	127	89	183
$5\frac{1}{4}$	133,3	4,790	121,67	$2\frac{5}{8}$	$13\frac{25}{32}$	42700	53400	133	93	192
$5\frac{1}{2}$	139,7	5,020	127,51	$2\frac{5}{8}$	$14\frac{7}{16}$	46800	58500	140	98	201
$5\frac{3}{4}$	146,0	5,238	133,05	$2\frac{1}{2}$	$14\frac{3}{8}$	51200	64000	146	102	209
6	152,4	5,488	139,40	$2\frac{1}{2}$	15	55800	69800	152	106	218

Шкала болтовъ по Селлерсу.

Профиль нарѣзки—равносторонній треугольникъ. Выступы и впадины плоско сръзаны на $\frac{1}{8}$ часть высоты. (Фиг. 8.)

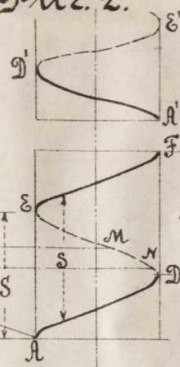
Диаметръ болта D англ. д.	Число на- рѣзокъ на 1 англ. д.	Диаметръ болта D англ. д.	Число на- рѣзовъ на 1 англ. д.	Диаметръ болта D англ. д.	Число на- рѣзокъ на 1 англ. д.	Диаметръ болта D англ. д.	Число на- рѣзокъ на 1 англ. д.
$\frac{1}{4}$	20	1	8	$2\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$
$\frac{5}{16}$	18	$1\frac{1}{8}$	7	$2\frac{1}{2}$	4	$4\frac{3}{4}$	$2\frac{5}{8}$
$\frac{3}{8}$	16	$1\frac{1}{4}$	7	$2\frac{3}{4}$	4	5	$2\frac{1}{2}$
$\frac{7}{16}$	14	$1\frac{3}{8}$	6	3	$3\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$
$\frac{1}{2}$	13	$1\frac{1}{2}$	6	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{8}$
$\frac{9}{16}$	12	$1\frac{5}{8}$	$5\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$	$5\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{8}$
$\frac{5}{8}$	11	$1\frac{3}{4}$	5	$3\frac{3}{4}$	3	6	$2\frac{1}{4}$
$\frac{3}{4}$	10	$1\frac{7}{8}$	5	4	3	—	—
$\frac{7}{8}$	9	2	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{4}$	$2\frac{7}{8}$	—	—

Интернаціональная метрическая шкала болтовъ, приня- тая Цюрихскимъ конгрессомъ 20 октября 1900 г.

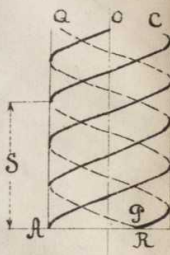
Профиль нарѣзки—равносторонній треугольникъ. Выступы плоско сръзаны, впа-
дины закруглены на $\frac{1}{8}$ часть высоты. (Фиг. 9.)

Наружн. диаметръ рѣзьбы мм.	Шагъ винта мм.	Внутрен. диаметръ рѣзьбы мм.	Отверстіе ключа мм.	Наружн. диаметръ рѣзьбы мм.	Шагъ винта мм.	Внутрен. диаметръ рѣзьбы мм.	Отверстіе ключа мм.
6	1,00	4,59	12	33	3,5	28,08	50
7	1,00	5,59	13	36	4,0	30,37	54
8	1,25	6,24	15	39	4,0	33,37	58
9	1,25	7,24	16	42	4,5	35,67	63
10	1,5	7,89	18	45	4,5	38,67	67
11	1,5	8,89	19	48	5,0	40,96	71
12	1,75	9,54	21	52	5,0	44,96	77
14	2,0	11,19	23	56	5,5	48,26	82
16	2,0	13,19	26	60	5,5	52,26	88
18	2,5	14,48	29	64	6,0	55,56	94
20	2,5	16,48	32	68	6,0	58,56	100
22	2,5	18,48	35	72	6,5	62,85	105
24	3,0	19,78	38	76	6,5	66,85	110
27	3,0	22,78	42	80	7,0	70,15	116
30	3,5	25,08	46				

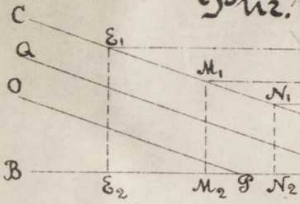
Эпиз. 2.



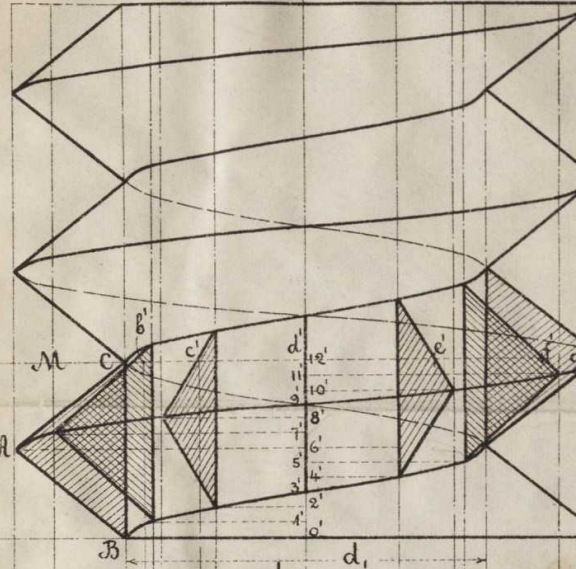
Эпиз. 3.



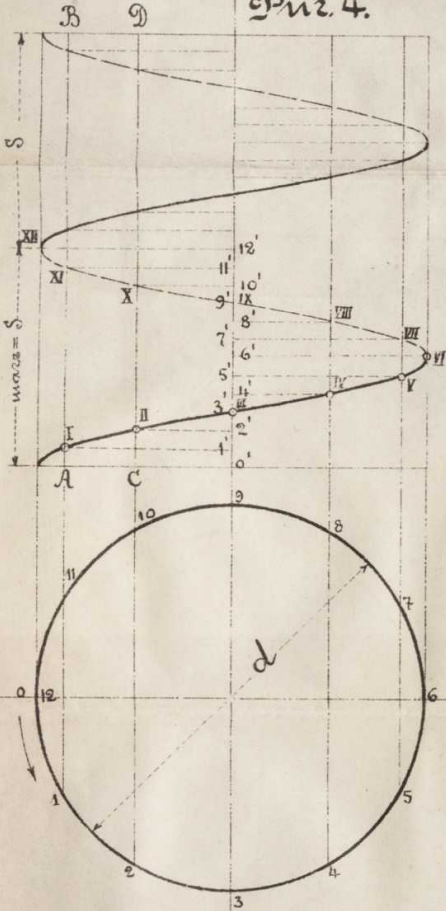
Эпиз. 1.



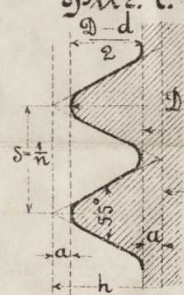
Эпиз. 5.



Эпиз. 4.



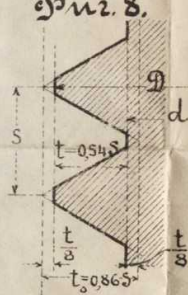
Пряжа Витворжа.



$$a = \frac{1}{6}h$$

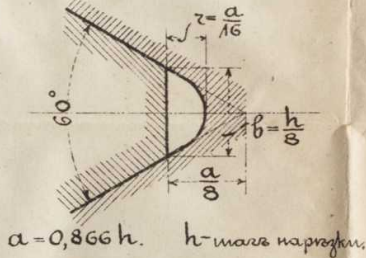
$$h = \frac{3}{2}(d - d')$$

Пряжа Селлерса.



Интернациональная
метрическая пряжа.

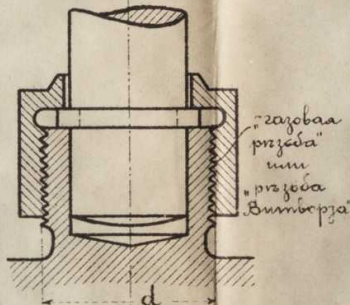
Эпиз. 9.



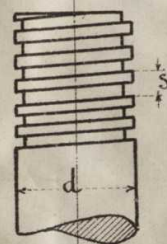
$$a = 0,866h$$

h — масса на пряжу.

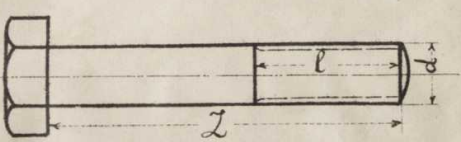
Эпиз. 12.



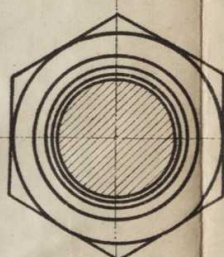
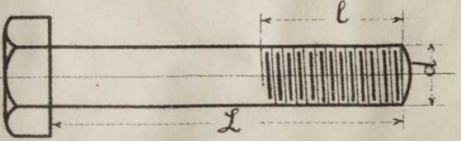
Эпиз. 15.



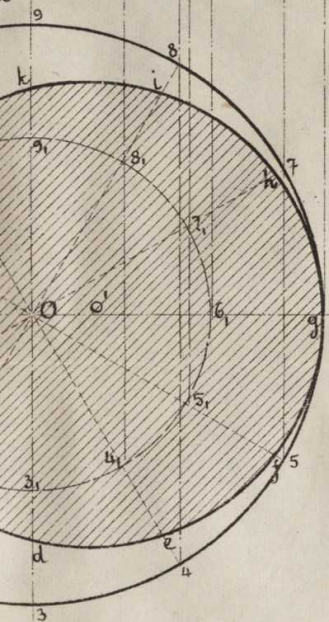
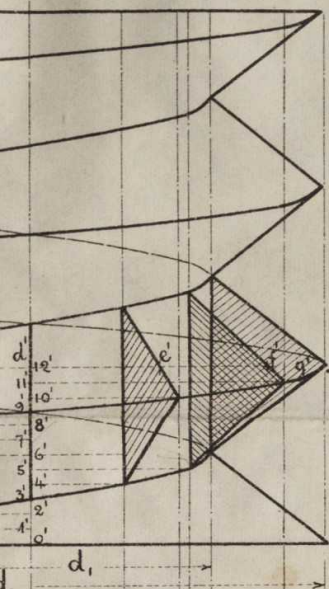
Эпиз. 10.



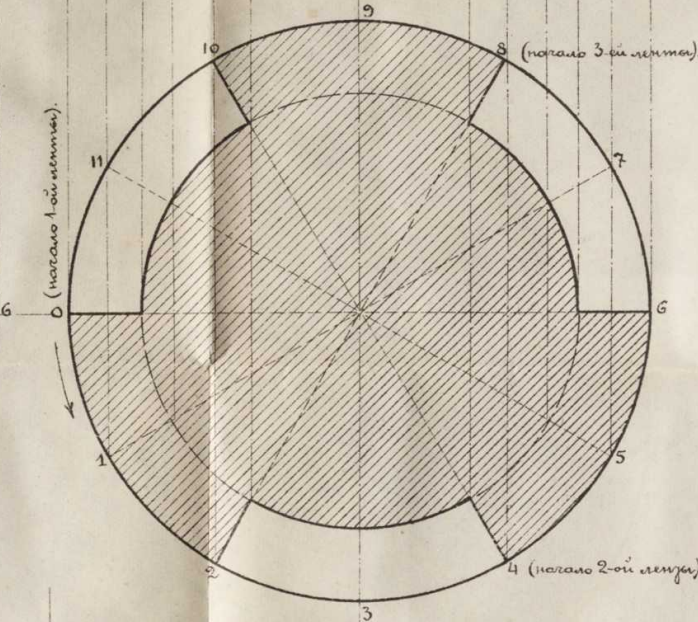
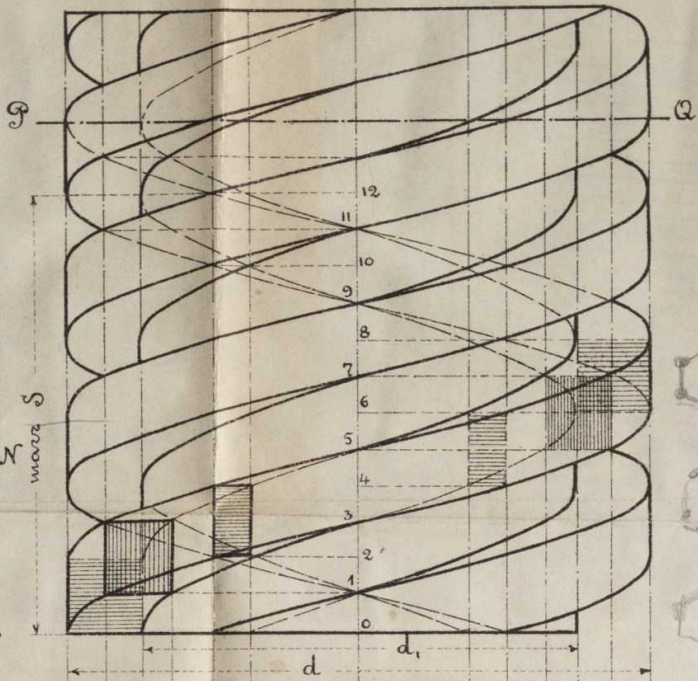
Эпиз. 11.



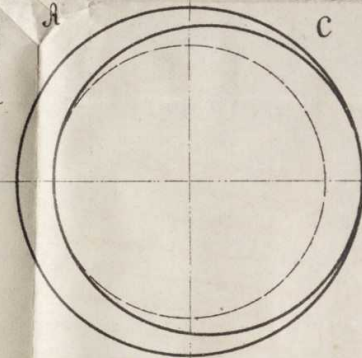
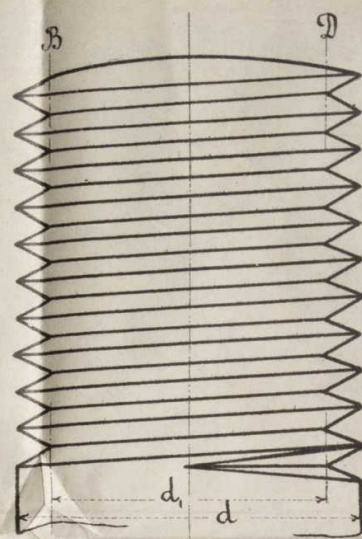
из. 5.



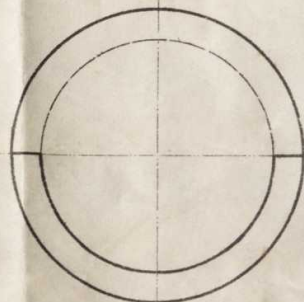
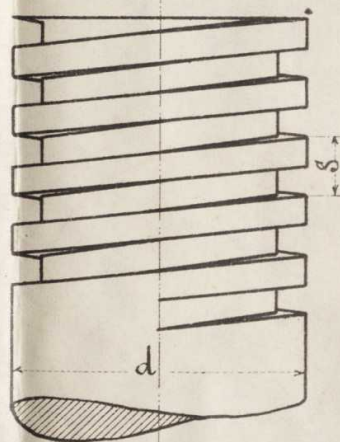
Эпиз. 6. (Винты 3-х заходов)



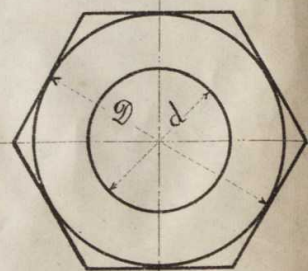
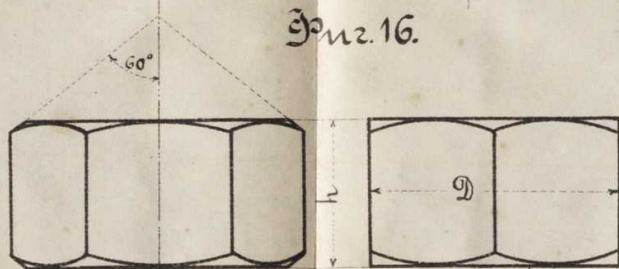
Эпиз. 13.



Эпиз. 14.



Эпиз. 16.



d - нар. диам. прохода болта.

По Перо: $D = 1,4d + 5 \text{ mm}$.

По Барту: $D = 1,732 d$.

Всего записки:
при увеличенной нагрузке
 $h = d$;
при нормальной нагрузке
 $h = 1,5d$.