

Пружины используются для создания необходимого усилия в приборах, аппаратах, станках и механизмах машин.

В рабочем положении пружина деформируется — сжимается или растягивается; возникающие при этом внутренние силы упругости, стремящиеся придать прежнюю форму пружине, создают требуемое усилие.

На рисунке "а" представлен демпфер с пружиной сжатия. При ударе какой-либо движущейся детали о головку стержня пружина подвергается воздействию силы P и воспринимает часть кинетической энергии движущейся детали. На рисунке "б" представлена пружина растяжения, закрепленная своим зацепом на конце рычага, подвергающегося воздействию силы P . По форме пружины можно разделить на винтовые цилиндрические (а, б, г, д), винтовые конические (в, е), пластинчатые (ж), спиральные, тарельчатые; по условиям действия — на пружины сжатия (а, б, в, е), растяжения (г), кручения (д) и изгиба (ж). Поперечное сечение витка винтовой пружины может быть круглым (а, в, г, д), квадратным (б), прямоугольным (е).

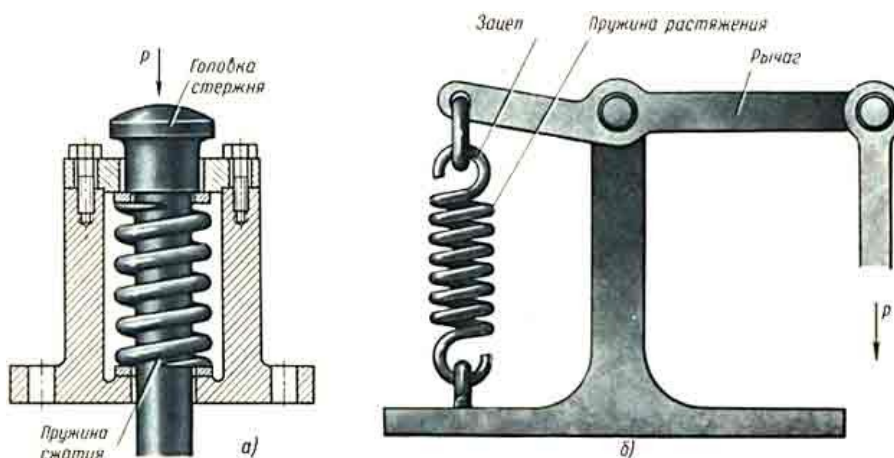


Чертёж пружины сжатия и чертёж пружины растяжения.

Наглядное изображение пружины	Условное изображение		
	на виде	в разрезе	схематичное
а)			
б)			
в)			
г)			
д)			
е)			
ж)			

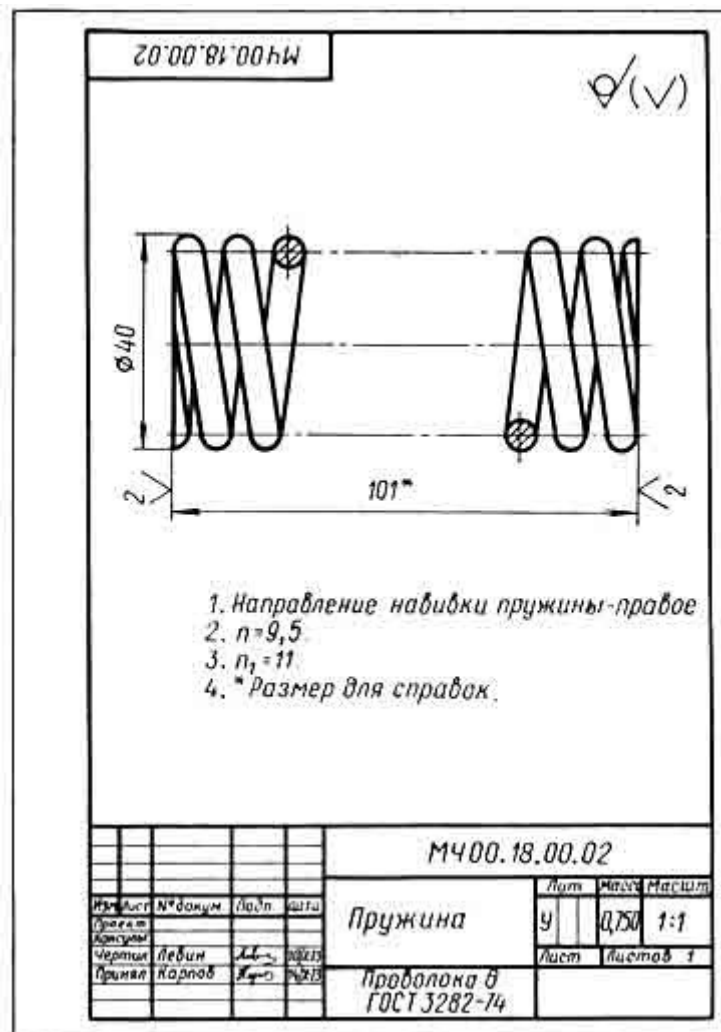
Чертежи пружин.

Пружины выполняют с правой или левой навивкой.

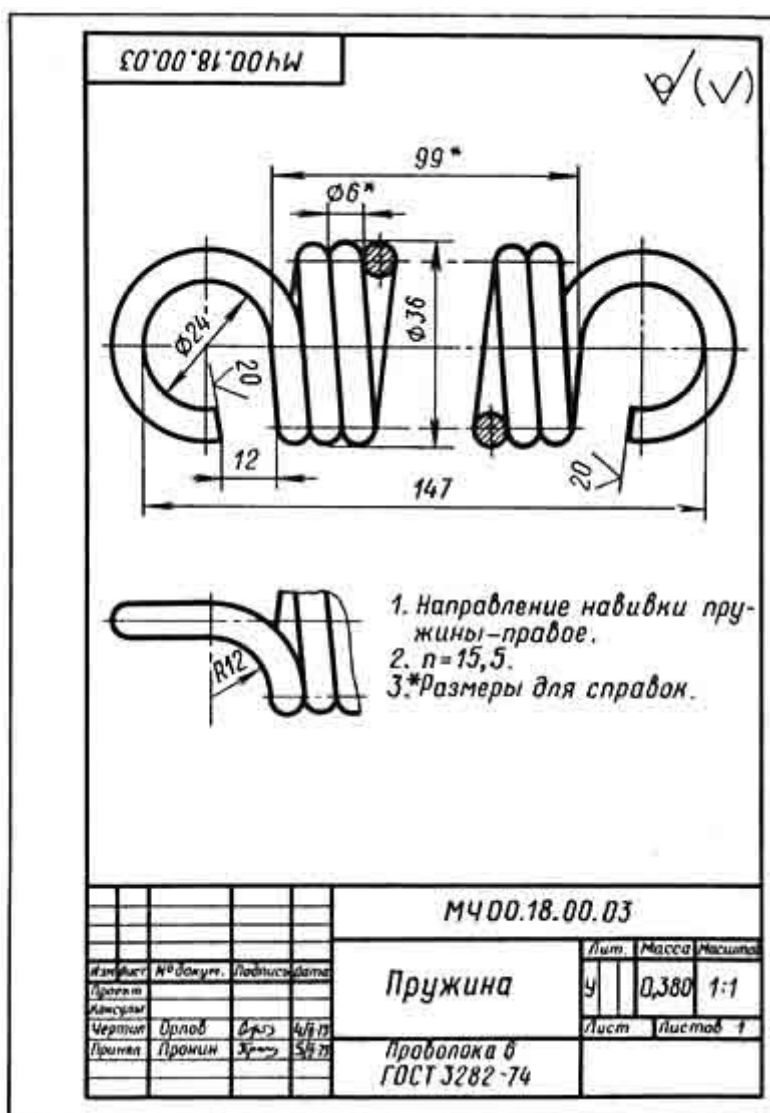
ГОСТ 2.401—68 (СТ СЭВ 285—76, СТ СЭВ 1185—78) устанавливает условные изображения и правила выполнения чертежей пружин.

При изучении курса «Черчение» в основном приходится выполнять чертежи цилиндрических винтовых пружин с круглым сечением. Такие пружины навиваются из проволоки или прутка. Некоторые пружины имеют стандартные размеры. Например, цилиндрические винтовые пружины с витками круглого сечения изготовляют по ГОСТ 13771—86. Изображение винтовых пружин на рабочих чертежах располагается горизонтально. Схематичные изображения пружин применяются только на сборочных чертежах.

Примеры выполнения учебных рабочих чертежей пружин приведены на рисунках ниже.



Рабочий чертёж пружины сжатия.



Рабочий чертёж пружины растяжения.

Все пружины на чертежах изображаются в свободном состоянии, т. е. исходя из условия, что пружина не испытывает внешних усилий.

Для обеспечения центрирования пружины сжатия и ликвидации перекосов в работе на ее концах выполняют плоские опорные поверхности (путем поджатия по целому витку или по 3/4 витка, которые затем шлифуют на 3/4 окружности по торцу пружины). Поэтому пружина, помимо рабочих витков, имеет 2 или 1,5 поджатых витка, называемых опорными или нерабочими витками.

Наиболее распространены пружины, имеющие 1,5 опорных витка (рис. 378, а).

Расчетом обычно устанавливаются следующие параметры пружины: диаметр проволоки d , наружный диаметр D , шаг t и число рабочих витков n . Число рабочих витков обычно округляется до величины, кратной 0,5. Если принять, что пружина должна иметь 1,5 опорных витка, то для нее могут быть подсчитаны:

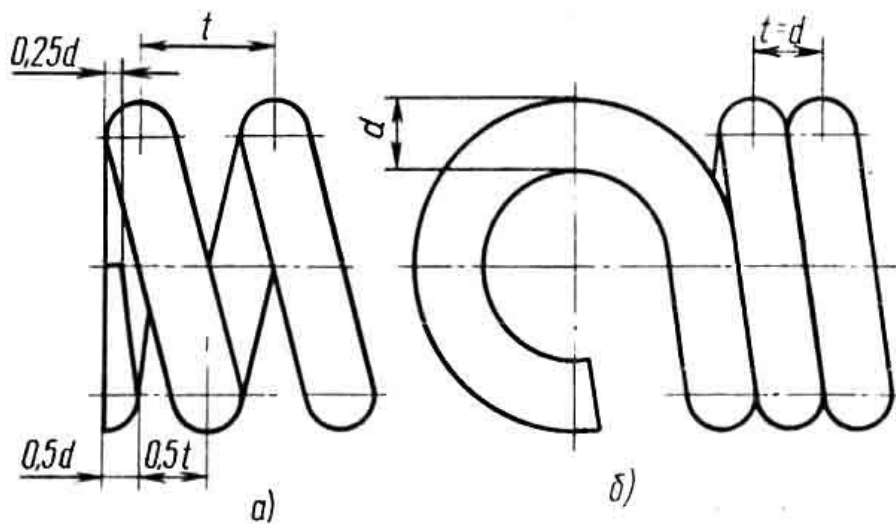
- 1) длина (высота) в свободном состоянии $H_0 = n \cdot t + d$;
- 2) полное число витков $n_1 = n + 1,5$.

Когда винтовая пружина имеет более четырех рабочих витков, то с каждого конца пружины изображают один или два рабочих витка, помимо опорных. Остальные витки не изображают, а по всей длине пружины проводят осевые линии через центры сечений витков (см. рис. 376 и 377). В связи с тем, что некоторые параметры пружины (шаг, число витков и длина пружины) связаны между собой определенными соотношениями, на чертежах пружин отдельные размеры приводятся как справочные.

Учитывая, что сортамент материала (например, проволока диаметром 6 мм), указанного в основной надписи, вполне определяет форму и размер поперечного сечения витка пружины, на чертежах этот размер не указывается или приводится как справочный (см. рис. 376 и 377).

В отличие от пружин сжатия, у которых в свободном состоянии между витками имеются зазоры, пружины растяжения выполняются без зазоров между витками (см. рис. 377), т. е. они в свободном состоянии имеют шаг t , равный диаметру проволоки d .

Чертёж "б" иллюстрирует построение витков пружины растяжения.



Чертеж витков пружины.

Эти витки пружины растяжения (за исключением зацепов) являются рабочими.

Длина пружины растяжения (без зацепов) $H_0 = d \cdot (n + 1)$, где n — число витков пружины. Для пружин с зацепами, представленными на рис. 377, можно подсчитать длину пружины в свободном состоянии между зацепами: $H_0' = H_0 + 2 \cdot (D - d)$, где D — наружный диаметр пружины; d — диаметр проволоки.

Радиус изгиба зацепов:

$$R = (D + 2 \cdot d) / 2$$

Расстояние между торцом зацепа и ближайшим витком пружины можно принимать равным $D / 3$.

На чертежах пружины (за исключением пружин кручения) изображаются только с правой навивкой, направление же навивки указывается в технических требованиях.

В технических требованиях указывается также число рабочих витков p , а для пружин сжатия и полное число витков p_x .

На производственных чертежах некоторые параметры пружин записывают в технические требования в определенной последовательности.

Если к изготовленной пружине предъявляется требование в отношении развиваемых ею усилий, то на производственном чертеже пружины помещают диаграмму испытаний, на которой показывают зависимость нагрузки от деформации (или наоборот).

Длина развернутой пружины определяется:

1) для пружины сжатия

$$L \approx n_1 \sqrt{[\pi(D-d)]^2 + l^2}$$

выражение под радикалом представляет собой длину витка пружины;

2) для пружины растяжения

$$L \approx \pi(D-d)(n+2).$$