



Металлопродукция из нержавеющей стали

Sandvik 12R10

S-2160-RUS 2000

Заменяет все предыдущие издания

Sandvik 12R10 является маркой стали общего применения, которая наилучшим образом удовлетворяет требованиям, предъявляемым к механическим свойствам и коррозионной стойкости. Диапазон рабочих температур от -200 до 250 °C.

Химический состав (номинальный), %

C	Si	Mn	P max	S max	Cr	Ni
0.08	0.6	1.2	0.030	0.015	18	9

СТАНДАРТ

ISO 6931-1 Grade 1 NS.

Соответствующие стандарты

- ASTM A 313 AISI 302
- DIN 17224 W.-Nr. 1.4310
- BS 2056 302S26
- SS 14 23 31
- NF A35-585 X 10 CrNi 18-8 NS
- JIS G 4314 SUS 302/304-WPB

ОТДЕЛКА ПОВЕРХНОСТИ И РАЗМЕРЫ

Отделка поверхности	размеры, мм
Покрытая поверхность	0.20 – 10.0
Nicoat A (слой никеля+защитное покрытие)	0.22 – 2.50
Светлая поверхность	0.15 – 0.80
Nicoat P (слой никеля+светлая поверхность)	0.18 – 0.80
Механическая шлифовка всухую	> 0.80 – 6.00
Механическое мокрое шлифование	> 0.80 – 4.00
<i>Плющенная проволока</i>	
Ширина	0.50 – 7.00
Толщина	0.05 – 4.00
Ширина/Толщина	< 25

ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Формы поставки проволоки соответствуют требованиям заказчиков:

- В бухтах весом до 150 кг
- На катушках разного веса до 1000 кг
- В компактных бухтах весом до 1200 кг
- В выпрямленных прутках длиной до 4 м

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

В состоянии поставки

Диаметр проволоки мм	Предел прочности	Гарантированный предел прочности
	Номинальный Rm ¹ , МПа	Номинальный R _{p0.2} , МПа
0.15 – 0.20	2365	1890
> 0.20 – 0.30	2310	1850
> 0.30 – 0.40	2260	1810
> 0.40 – 0.50	2200	1760
> 0.50 – 0.65	2150	1720
> 0.65 – 0.80	2095	1680
> 0.80 – 1.00	2045	1635
> 1.00 – 1.25	1990	1590
> 1.25 – 1.50	1935	1550
> 1.50 – 1.75	1880	1505
> 1.75 – 2.00	1830	1465
> 2.00 – 2.50	1775	1420
> 2.50 – 3.00	1720	1375
> 3.00 – 3.50	1665	1330
> 3.50 – 4.25	1615	1290
> 4.25 – 5.00	1560	1250
> 5.00 – 6.00	1505	1205
> 6.00 – 7.00	1450	1160
> 7.00 – 8.50	1400	1120
> 8.50 – 10.00	1345	1075
По просьбе	Другие величины предела прочности	
Плющенная	800 - 2200	0.85 ¹⁾ Rm

^{1) Допуск на предел прочности ±7% в соответствии с ISO 6931-1.}

Предел прочности может быть увеличен на 150–250 МПа закалкой. Предел прочности проволоки в каждой катушке или бухте в пределах одной и той же производственной партии может изменяться максимум на ±50 МПа. Гарантированный предел прочности в закаленном состоянии составляет примерно 85 % от номинального предела прочности в закаленном состоянии. Величины пределов прочности гарантированы и измерены сразу после производства. При хранении прочность слегка увеличивается из-за старения. В зависимости от условий хранения старение может увеличить предел прочности на 0-50 МПа.

Модуль сдвига, МПа

В состоянии поставки примерно 71 000
В закаленном состоянии примерно 73 000

Модуль эластичности, МПа

В состоянии поставки примерно 185 000
В закаленном состоянии примерно 190 000
Прочность будет уменьшаться на 3–4% на каждые 100°C увеличения рабочей температуры.

Выпрямленные прутки

После выпрямления прочность уменьшается примерно на 7%.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Плотность, г/см³ 7.9

Удельная теплоемкость

500 Дж/кг °С (в диапазоне температур 50 – 100°С)

Теплопроводность

Температура, °С	W/м °С
20	15
100	16
200	18
300	19

Удельное сопротивление

Температура, °С	μΩм
20	0.80
100	0.85
200	0.90
300	0.95

Тепловое расширение, средние значения в диапазоне температур (x10⁻⁶)

Температура, °С	на °С
20 – 100	17.0
20 – 200	17.5
20 – 300	18.5

Проницаемость, μтах около 10.

СТАТИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ; ЗАКАЛЕННАЯ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ДЕФОРМИРОВАННАЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ВИНТОВАЯ ПРУЖИНА

Исследование продукции Sandvik Materials Technology

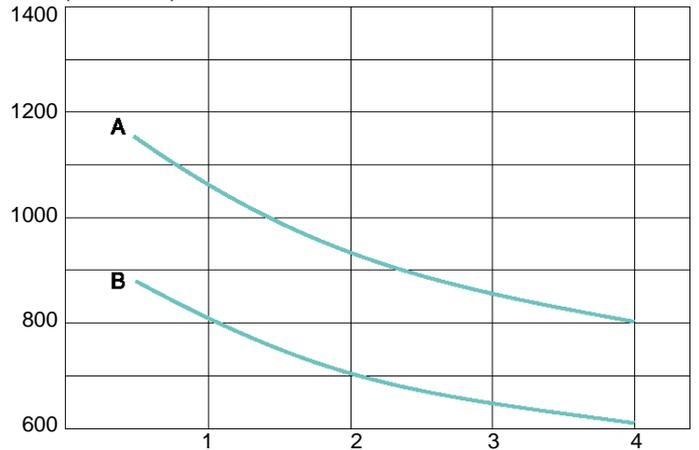
Прочностные характеристики основываются на лабораторных тестах, выполненных в научно-исследовательском центре Sandvik Materials Technology. Исследования проводились при 20°С при нормальной влажности, если другие условия не указаны. Это не гарантированные величины, но они должны быть приняты как рекомендованные при выборе размеров проволоки, уровня нагрузки и т.д. Описание и объяснение методики испытаний вы найдете в брошюрах:

- Е- и G модули S-2130
- Предел прочности и испытание на устойчивость к механическим нагрузкам S-2131

Диаграммы действительны для пружин с индексом 10 .

Установка предела и максимально допустимое напряжение при сдвиге

Напряжение при сдвиге, МПа



Диаметр проволоки, мм

Рис.1. Зависимость установленного предела, кривая А, и максимально допустимого напряжения при сдвиге, кривая В, от диаметра проволоки. Установленный предел определен как напряжение при сдвиге при котором релаксация составляет 2% после нагрузки в течение 24 часов. Кривая В находится на 25% ниже кривой А.

Релаксация, 24 часа

Релаксация, %

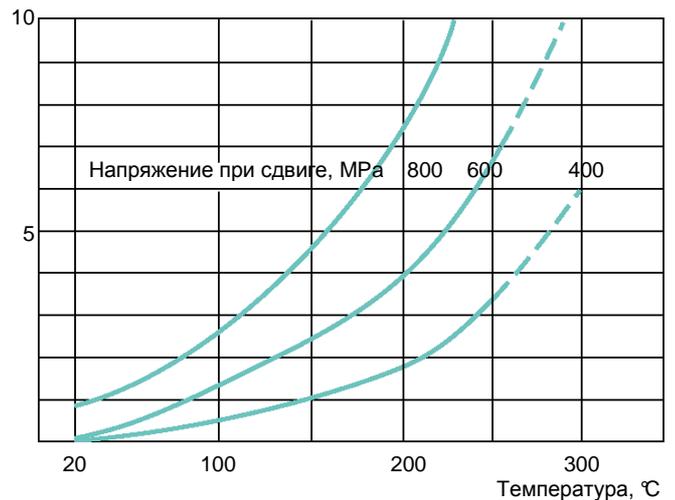


Рис. 2. Релаксация при различных напряжениях при сдвиге в зависимости от рабочей температуры. Эта диаграмма относится к диаметру проволоки 1.0 мм.

УСТАЛОСТНАЯ ПРОЧНОСТЬ; ЗАКАЛЕННАЯ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ДЕФОРМИРОВАННАЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ВИНТОВАЯ ПРУЖИНА
Диаграмма Вёлера , среднее напряжение 450 МПа



Рис. 3. Кривая действительна для пружин, свитых из проволоки диаметром 1 мм, показывает 90% гарантию от повреждений. Диапазон напряжения при сдвиге = удвоенная амплитуда напряжения. Для достижения 99.9% гарантии от повреждений кривая должна располагаться ниже на расстоянии равном 80 % от настоящих значений.

Диапазон напряжений для различных диаметров проволоки, среднее напряжение 450 МПа

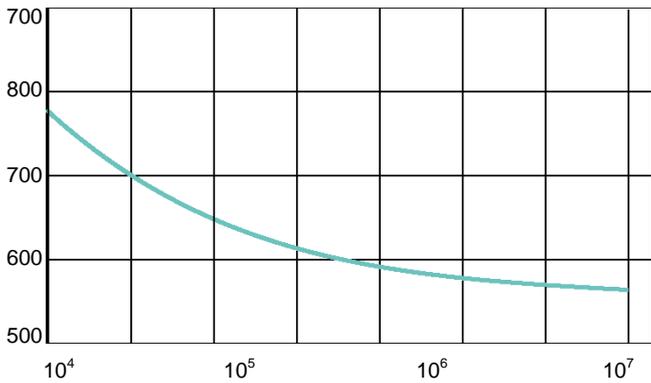


Рис 4. Диапазон напряжения при сдвиге при 10⁷ циклах загрузки как функция диаметра проволоки.

Модифицированная диаграмма Гудмана для различных диаметров проволоки

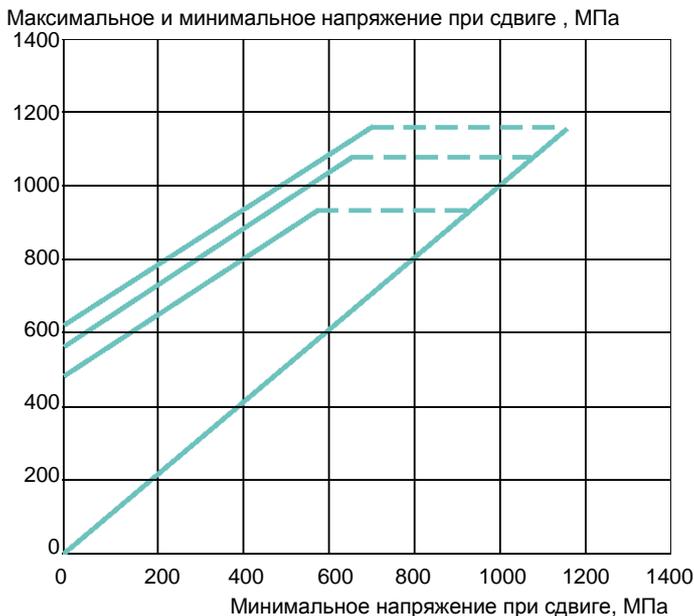


Рис 5. Кривые действительны для 10⁷ циклов загрузки и представляют 90% гарантию от повреждений. Они ограничены установленным пределом.

При повышенных температурах усталостная прочность уменьшается при
 100°C на величину около 5 %
 200°C на величину около 10%

ТЕРМООБРАБОТКА

Закалка с последующим отпуском при 350°C/0.5 – 3 часа, увеличит предел прочности примерно на 100 – 250 МПа. Если закалка с последующим отпуском происходит в более короткий промежуток времени, эффект отпуска будет слабее. В конвейерной печи непрерывного действия, где время выдержки при температуре очень короткое (минимум 3 минуты), температура может быть увеличена примерно до 425°C.

В состоянии поставки соотношение гарантированный предел прочности/номинальный предел прочности составляет примерно 0.80. После закалки коэффициент составит 0.85.

Пожалуйста заметьте, что первоначально свитые пружины растяжения (каталог S-2130) не должны подвергаться закалке с последующим отпуском при одной и той же температуре как другие типы пружин. Мы рекомендуем циклический отжиг при 200°C/0.5 – 3 часа, или непрерывную закалку с последующим отпуском в конвейерной печи с временем выдержки 3 – 5 минуты при 250°C. Дополнительную информацию по термообработке Вы найдете в каталоге S-2140.

Гибка

Минимальный радиус изгиба не должен быть менее чем половина диаметра проволоки. На поверхности проволоки не должно быть повреждений от инструмента, так как легкие дефекты поверхности могут привести к разлому даже при большом радиусе изгиба.

Sandvik 12R10 является собственной торговой маркой.

Рекомендации даны только для сведения, пригодность материала для конкретного применения можно подтвердить только при условии, что нам будут известны фактические условия эксплуатации. В результате продолжающихся разработок технические данные могут быть изменены без уведомления.

Применения пружинной проволоки марки Sandvik 12R10 в автомобильной промышленности

Некоторые компоненты в автомобилях являются устройствами безопасности. Поэтому испытания в солевом тумане, которые являются стандартной процедурой, определяют требования для этих устройств. Обычно используется проволока с цинковым покрытием. Но обрезные концы проволоки и участки износа цинка часто подвергается неблагоприятному воздействию среды.

Нержавеющая стальная проволока отвечает всем требованиям по коррозионной стойкости и поэтому лучше подходит для тех применений где пружина вступает в контакт с коррозионной средой, т.е. дорожная соль, антифриз или влага.

В стандартном частном автомобиле примерно 1200 пружин из углеродистых и нержавеющей сталей.

Автомобильные замки, ремни безопасности, ABS тормоза, блокировочные системы для подушек безопасности, системы выхлопных газов, инжекторные устройства, дроссельные заслонки в карбюраторах – все эти устройства являются примерами применений нержавеющей пружинной проволоки. Обычно пружины для перечисленных устройств изготавливаются из нержавеющей пружинной проволоки марки Sandvik 12R10, а качество готовой пружины обычно улучшается пассивацией или электрополировкой. Пружинная проволока с ярко-полированной поверхностью или поверхностью, покрытой никелем, обладает большей устойчивостью к коррозии.

Дроссельная заслонка в карбюраторе



Блокировочная система для подушек безопасности

