

MATERIAL DATA CARD / ДАННЫЕ О СВОЙСТВАХ МАТЕРИАЛА



Material Standard	Material	Grade	Thickness, mm	Date of issue
Стандарт	Материал	Марка	Толщина, мм	Дата представления
EN 10346	Galvanized steel / Оцинкованная сталь	DX51D	0.5	15.11.2019

Chemical Composition / Химический состав

C	Si	Mn	P	S	Al	V
0.051	0.023	0.137	0.015	0.0046	0.037	0.0021
Cr	Mo	Ti	Nb	Cu	Ni	N
0.052	0.0043	0.002	0.0022	0.048	0.034	0.0047

Mechanical Properties / Механические свойства при t=20 °C

Test Direction	Young's Modulus (E), (MPa)	Poisson's Ratio, (ν)	Yield Strength, (MPa)	Tensile strength, (MPa)	Elongation, (%)	BH-Effect, (MPa)	
Направление испытания	Модуль Юнга, МПа	Коэффициент Пуассона	Предел текучести, МПа	Предел прочности, МПа	Относительное удлинение, %	Эффект термического упрочнения, (МПа)	
0	210000	0.3	345	404	31	-	
45	210000	0.3	367	407	29	-	
90	210000	0.3	391	406	32	-	
Test Method / Методика испытаний		EN 10002				EN ISO 10325	

Thermal Properties / Теплофизические свойства при t=20 °C

Density, (kg/m ³)	Specific Heat, J/(kg*°C)	Thermal Conductivity, (W/(m*°C))	Thermal Expansion Coefficient, 10 ⁻⁶ *K ⁻¹
Плотность, (кг/м ³)	Теплоемкость, Дж/(кг*°C)	Теплопроводность, (Вт/(м*°C))	Коэффициент теплового расширения, 10 ⁻⁶ *K ⁻¹
7855	446	76.32	12.51
Calculated data / Расчетные данные			

The data provided in this card is created using average coil data; Severstal does not accept responsibility or liability for errors or information which is found to be misleading / Данные являются справочными, Северсталь не несет ответственность за возможные последствия использования данных.

MATERIAL DATA CARD / ДАННЫЕ О СВОЙСТВАХ МАТЕРИАЛА

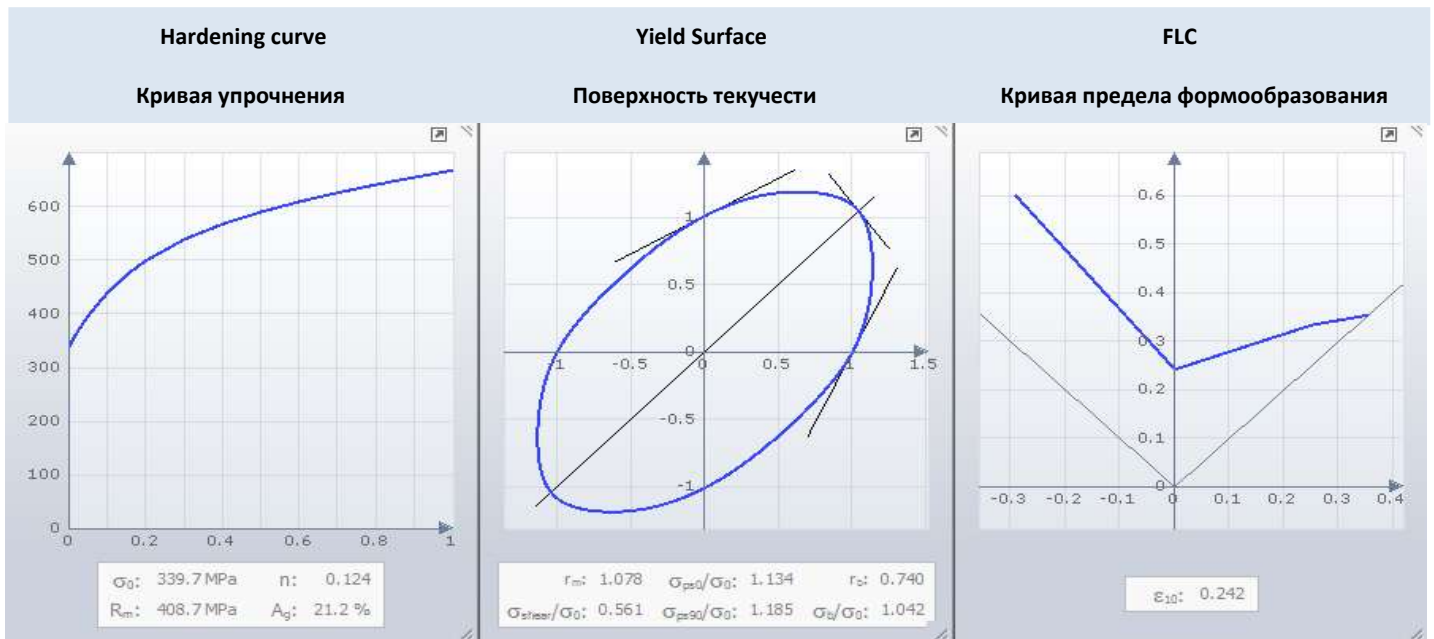


Material Standard	Material	Grade	Thickness, mm	Date of issue
Стандарт	Материал	Марка	Толщина, мм	Дата представления
EN 10346	Galvanized steel / Оцинкованная сталь	DX51D	0.5	15.11.2019

Mechanical Properties / Механические свойства при t=20 °C

Test Direction	Young's Modulus (E), (MPa)	Poisson's Ratio, (ν)	Rp 0,2%, (MPa)	Tensile strength, (MPa)	Elongation, (%)	BH-Effect, (MPa)
Направление испытания	Модуль Юнга, МПа	Коэффициент Пуассона	Предел текучести, МПа	Предел прочности, МПа	Относительное удлинение, %	Эффект термического упрочнения, (МПа)
0	210000	0.3	345	404	31	-
45	210000	0.3	367	407	29	-
90	210000	0.3	391	406	32	-
Test Method / Методика испытаний			EN 10002		EN ISO 10325	

Test Direction	r-value	n-value	r bar	delta r	K-Value	Uniform Elongation
Направление испытания	Коэффициент анизотропии, r	Коэффициент деформационного упрочнения, n	r среднее	дельта r	K-Value	Равномерное удлинение
0	0.94	0.19			670	21.2
45	1.05	0.18	1.0775	0.055	663	20.6
90	1.27	0.19			673	20.6
Test Method / Методика испытаний	ISO 10113	ISO 10275	Calculated data / Расчетные данные			EN 10002



Available also in Database
Доступно в базе материалов

<https://chemk.severstal.com/clients/inzhiniringovvy-portal/>

The data provided in this card is created using average coil data; Severstal does not accept responsibility or liability for errors or information which is found to be misleading / Данные являются справочными, Северсталь не несет ответственность за возможные последствия использования данных.

MATERIAL DATA CARD / ДАННЫЕ О СВОЙСТВАХ МАТЕРИАЛА



Material Standard	Material	Grade	Thickness, mm	Date of issue
Стандарт	Материал	Марка	Толщина, мм	Дата представления
EN 10346	Galvanized steel / Оцинкованная сталь	DX51D	0.5	15.11.2019

Thermal Properties / Теплофизические свойства

Temperature, (°C)	Density, (kg/m ³)	Specific Heat, J/(kg*°C)	Thermal Conductivity, (W/(m*°C))	Thermal Expansion Coefficient, 10 ⁻⁶ *K ⁻¹
Температура, (°C)	Плотность, (кг/м ³)	Теплоемкость, Дж/(кг*°C)	Теплопроводность, (Вт/(м*°C))	Коэффициент теплового расширения, 10 ⁻⁶ *K ⁻¹
20	7855	446	76.32	
100	7833	480	69.19	12.51
200	7802	518	60.71	12.90
300	7770	565	53.38	13.29
400	7736	620	47.01	13.66
500	7701	685	41.94	14.03
600	7665	780	37.95	14.41
700	7626	931	34.91	14.83
800	7597	891	31.94	14.62
900	7626	609	27.99	11.43
1000	7571	626	29.19	12.81
1100	7517	640	30.40	13.95
1200	7463	658	31.60	14.92

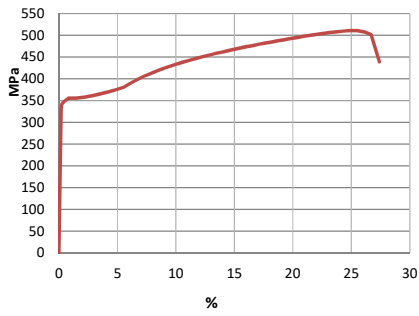
Calculated data / Расчетные данные

Temperature, (°C)	Yield Strength, (MPa)	Tensile strength, (MPa)	Elongation, (%)	r-value	n-value
Температура, (°C)	Предел текучести, МПа	Предел прочности, МПа	Относительное удлинение, %	Коэффициент анизотропии, r	Коэффициент деформационного упрочнения, n
20					
100					
200					
300					
400					
500					
600					
700					
800					
900					
1000					
1100					
1200					

Calculated data / Расчетные данные

The data provided in this card is created using average coil data; Severstal does not accept responsibility or liability for errors or information which is found to be misleading / Данные являются справочными, Северсталь не несет ответственность за возможные последствия использования данных.

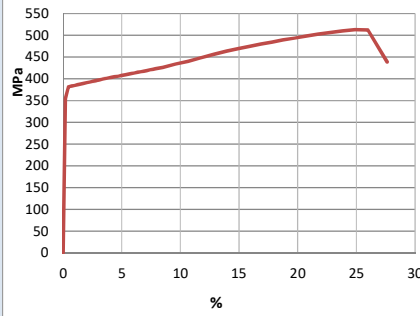
**Longitudinal True Stress-Strain Diagram /
Истинная диаграмма деформирования
в продольном направлении**



Curve Name: Longitudinal True Stress Strain Graph File

X Axis: Strain (mm/mm)	Y Axis: Stress (MPa)
0.00E+00	0.0
1.99E-03	331.0
2.62E-03	342.4
3.76E-03	346.6
8.24E-03	355.9
1.46E-02	355.8
2.17E-02	358.1
2.90E-02	361.6
3.61E-02	366.1
4.27E-02	370.4
4.88E-02	375.0
5.49E-02	380.1
6.05E-02	388.8
6.63E-02	397.7
7.23E-02	405.7
7.88E-02	413.0
8.56E-02	420.2
9.22E-02	426.5
9.90E-02	432.5
1.06E-01	438.0
1.12E-01	442.9
1.18E-01	447.6
1.24E-01	451.7
1.30E-01	455.4
1.35E-01	458.9
1.40E-01	462.2
1.45E-01	465.3
1.51E-01	468.3
1.56E-01	471.1
1.61E-01	474.0
1.66E-01	476.7
1.71E-01	479.4
1.76E-01	482.1
1.81E-01	484.7
1.87E-01	487.3
1.92E-01	489.8
1.98E-01	492.4
2.03E-01	494.8
2.09E-01	497.3
2.14E-01	499.6
2.20E-01	502.0
2.26E-01	504.2
2.31E-01	506.3
2.37E-01	508.3
2.43E-01	509.9
2.49E-01	510.9
2.55E-01	510.6
2.61E-01	508.0
2.67E-01	501.8
2.74E-01	438.8

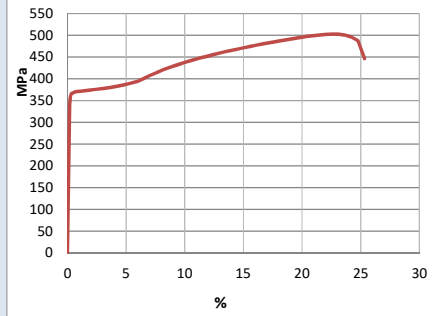
**Transversal True Stress-Strain Diagram /
Истинная диаграмма деформирования в
поперечном направлении**



Curve Name: Transverse True Stress Strain Graph File

X Axis: Strain (mm/mm)	Y Axis: Stress (MPa)
0.00E+00	0
2.00E-03	354.3
4.50E-03	382.0
7.35E-03	383.4
9.75E-03	385.0
1.23E-02	386.3
1.49E-02	387.9
1.73E-02	389.5
2.03E-02	391.2
2.30E-02	392.8
2.56E-02	394.4
2.83E-02	396.1
3.10E-02	397.8
3.37E-02	399.5
3.64E-02	401.0
3.89E-02	402.3
4.13E-02	403.5
4.38E-02	404.7
4.70E-02	406.3
5.00E-02	407.8
5.30E-02	409.3
5.57E-02	410.7
5.81E-02	412.0
6.09E-02	413.5
6.36E-02	415.0
6.62E-02	416.4
6.88E-02	417.7
7.14E-02	419.1
7.40E-02	420.6
7.65E-02	422.0
7.89E-02	423.3
8.50E-02	426.3
9.58E-02	433.9
1.07E-01	440.3
1.17E-01	447.9
1.29E-01	456.7
1.39E-01	463.7
1.50E-01	469.7
1.59E-01	475.0
1.68E-01	479.9
1.78E-01	484.6
1.87E-01	489.2
1.97E-01	493.8
2.07E-01	498.1
2.17E-01	502.4
2.28E-01	506.5
2.38E-01	510.2
2.49E-01	513.1
2.60E-01	512.2
2.76E-01	438.5

**Diagonal True Stress-Strain Diagram /
Истинная диаграмма деформирования в
диагональном направлении**

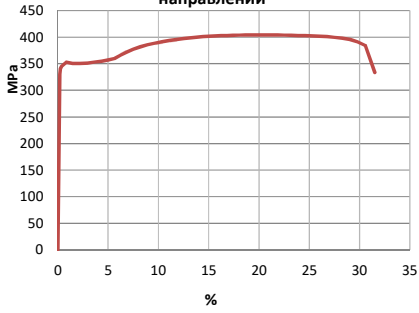


Curve Name: Diagonal True Stress Strain Graph File

X Axis: Strain (mm/mm)	Y Axis: Stress (MPa)
0.00E+00	0
1.97E-03	341.4
2.47E-03	357.0
3.54E-03	366.6
6.70E-03	370.5
1.25E-02	371.4
1.89E-02	374.3
2.43E-02	375.7
3.03E-02	377.6
3.62E-02	379.9
4.23E-02	382.9
4.75E-02	385.8
5.28E-02	389.0
5.93E-02	393.9
6.52E-02	400.7
7.05E-02	407.7
7.59E-02	414.4
8.16E-02	420.5
8.75E-02	426.6
9.37E-02	432.3
9.99E-02	437.6
1.06E-01	442.4
1.12E-01	447.1
1.18E-01	451.5
1.24E-01	455.7
1.30E-01	459.7
1.36E-01	463.2
1.41E-01	466.4
1.47E-01	469.5
1.52E-01	472.3
1.56E-01	474.8
1.61E-01	477.4
1.66E-01	479.8
1.70E-01	482.2
1.75E-01	484.5
1.80E-01	486.7
1.85E-01	488.9
1.89E-01	491.1
1.94E-01	493.2
1.99E-01	495.3
2.04E-01	497.3
2.09E-01	499.1
2.15E-01	500.8
2.20E-01	502.3
2.25E-01	503.0
2.31E-01	502.8
2.36E-01	500.8
2.42E-01	496.3
2.48E-01	488.2
2.53E-01	446.2

The data provided in this card is created using average coil data; Severstal does not accept responsibility or liability for errors or information which is found to be misleading / Данные являются справочными, Северсталь не несет ответственность за возможные последствия использования данных.

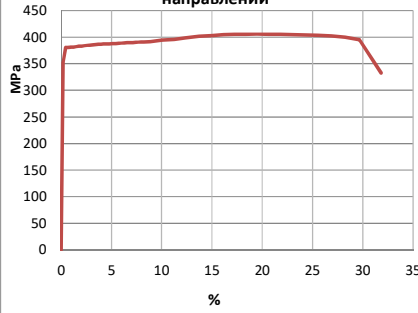
Longitudinal Engineering Stress-Strain Diagram / Диаграмма условных деформаций в продольном направлении



Curve Name: Longitudinal Eng'g Stress Strain Graph File

X Axis: Strain (mm/mm)	Y Axis: Stress (MPa)
0.00E+00	0
1.99E-03	330.3
2.63E-03	341.5
3.77E-03	345.3
8.27E-03	353.0
1.47E-02	350.7
2.19E-02	350.4
2.94E-02	351.2
3.68E-02	353.2
4.37E-02	354.9
5.00E-02	357.2
5.64E-02	359.8
6.24E-02	366.0
6.86E-02	372.1
7.50E-02	377.4
8.20E-02	381.7
8.93E-02	385.7
9.66E-02	388.9
1.04E-01	391.8
1.11E-01	394.1
1.18E-01	396.0
1.25E-01	397.7
1.32E-01	399.0
1.38E-01	400.1
1.44E-01	401.0
1.50E-01	401.7
1.56E-01	402.4
1.62E-01	402.9
1.68E-01	403.3
1.74E-01	403.6
1.80E-01	403.9
1.86E-01	404.1
1.93E-01	404.2
1.99E-01	404.3
2.05E-01	404.3
2.12E-01	404.2
2.18E-01	404.1
2.25E-01	403.9
2.32E-01	403.6
2.39E-01	403.3
2.46E-01	402.9
2.53E-01	402.4
2.60E-01	401.7
2.68E-01	400.9
2.75E-01	399.8
2.83E-01	398.2
2.90E-01	395.7
2.98E-01	391.4
3.06E-01	384.3
3.15E-01	333.6

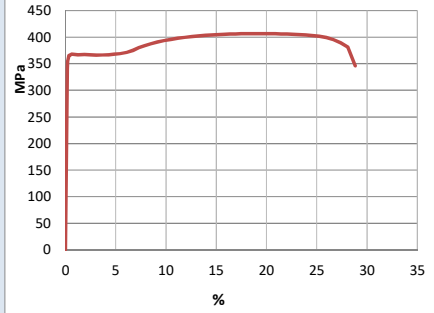
Transversal Engineering Stress-Strain Diagram / Диаграмма условных деформаций в поперечном направлении



Curve Name: Transverse Eng'g Stress Strain Graph File

X Axis: Strain (mm/mm)	Y Axis: Stress (MPa)
0.00E+00	0
2.00E-03	353.6
4.51E-03	380.3
7.38E-03	380.6
9.80E-03	381.3
1.24E-02	381.6
1.50E-02	382.2
1.75E-02	382.8
2.05E-02	383.4
2.33E-02	383.9
2.59E-02	384.5
2.87E-02	385.1
3.15E-02	385.6
3.43E-02	386.2
3.71E-02	386.6
3.97E-02	386.9
4.21E-02	387.2
4.48E-02	387.4
4.81E-02	387.6
5.12E-02	387.9
5.45E-02	388.2
5.72E-02	388.5
5.98E-02	388.8
6.28E-02	389.1
6.57E-02	389.5
6.85E-02	389.7
7.12E-02	389.9
7.41E-02	390.2
7.68E-02	390.6
7.95E-02	390.9
8.21E-02	391.1
8.87E-02	391.5
1.01E-01	394.3
1.13E-01	395.8
1.24E-01	398.5
1.37E-01	401.6
1.50E-01	403.3
1.61E-01	404.4
1.72E-01	405.1
1.84E-01	405.5
1.95E-01	405.7
2.06E-01	405.6
2.18E-01	405.4
2.30E-01	404.9
2.43E-01	404.3
2.56E-01	403.4
2.69E-01	402.1
2.83E-01	400.0
2.97E-01	395.0
3.18E-01	332.6

Diagonal Engineering Stress-Strain Diagram / Диаграмма условных деформаций в диагональном направлении



Curve Name: Diagonal Eng'g Stress Strain Graph File

X Axis: Strain (mm/mm)	Y Axis: Stress (MPa)
0.00E+00	0
1.98E-03	340.8
2.48E-03	356.1
3.54E-03	365.3
6.72E-03	368.1
1.25E-02	366.8
1.91E-02	367.3
2.46E-02	366.7
3.07E-02	366.3
3.69E-02	366.4
4.32E-02	367.0
4.86E-02	367.9
5.42E-02	369.0
6.11E-02	371.3
6.74E-02	375.4
7.31E-02	380.0
7.89E-02	384.1
8.50E-02	387.6
9.15E-02	390.9
9.82E-02	393.7
1.05E-01	396.0
1.12E-01	398.0
1.19E-01	399.7
1.26E-01	401.1
1.33E-01	402.4
1.39E-01	403.5
1.46E-01	404.3
1.52E-01	404.9
1.58E-01	405.4
1.64E-01	405.8
1.69E-01	406.1
1.75E-01	406.3
1.80E-01	406.5
1.86E-01	406.6
1.91E-01	406.6
1.97E-01	406.6
2.03E-01	406.5
2.09E-01	406.4
2.14E-01	406.1
2.20E-01	405.8
2.27E-01	405.4
2.33E-01	404.9
2.39E-01	404.1
2.46E-01	403.1
2.53E-01	401.6
2.59E-01	399.2
2.67E-01	395.4
2.74E-01	389.6
2.81E-01	381.1
2.88E-01	346.3

The data provided in this card is created using average coil data; Severstal does not accept responsibility or liability for errors or information which is found to be misleading / Данные являются справочными, Северсталь не несет ответственность за возможные последствия использования данных.