

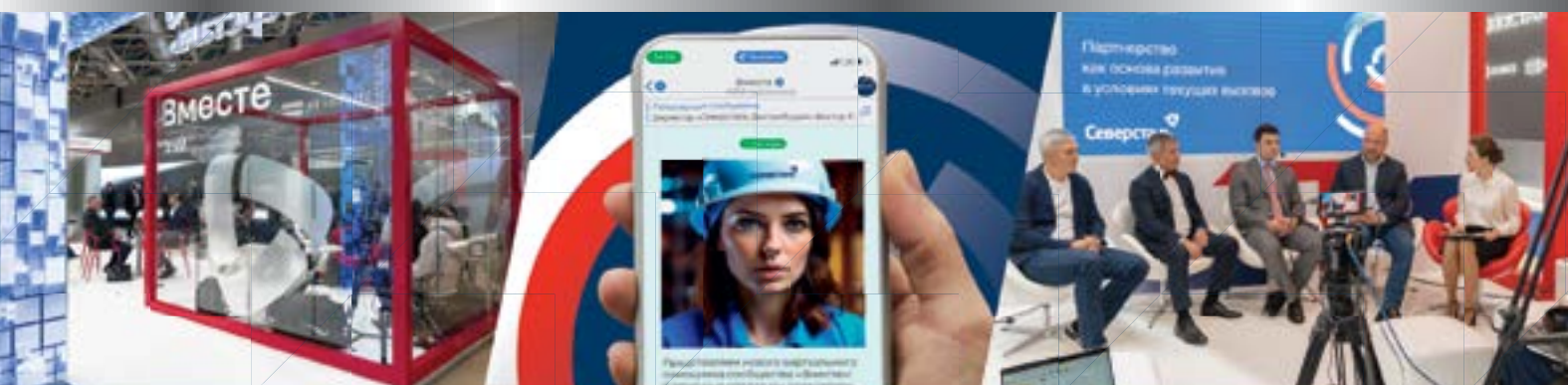


POWER

Износостойкие и высокопрочные стали
для лучшей техники

Вместе

Экспертное сообщество
для клиентов и партнеров



Выездная студия

Telegram-канал **24/7**

Панельные дискуссии

Приглашаем вас присоединиться к сообществу
клиентов и партнеров «Вместе»!

Для наших участников:

- аналитика и новости металлообрабатывающих отраслей
- обмен экспертизой с участниками рынка
- обзоры ключевых выставок и конференций
- лучшие отраслевые кейсы



vmeste.severstal.com
@vmesteseverstal

Северсталь

Содержание

О компании 2

О линейке Северсталь POWERS 4

01 Powerweld 8

02 Powerhard 26

03 Powerhard Duo 38

04 Powerform 46

05 Powerbase 54

06 Высокопрочные замкнутые сварные профили 62

Powerweld Tube

Powerform Tube

07 Steelazer 68

08 Сервисы 72

Перспективный инжиниринг 74

Techconsulting 76

Checksteel 78

О компании

«Северсталь» — один из крупнейших поставщиков широкой линейки металлопроката для предприятий машиностроительной отрасли на территории России и СНГ. Компания обеспечивает соответствие продукции высоким стандартам качества и предоставляет своим клиентам широкий спектр сервисов.

Сегменты машиностроения, для которых компания разрабатывает и производит продукцию:

- автомобилестроение;
- бытовая техника;
- железнодорожное машиностроение;
- оборудование для энергетики и нефтехимии;
- подъемное и навесное оборудование;
- промышленная упаковка;
- сельскохозяйственная техника;
- судостроение;
- техника для добычи и транспортировки сыпучих грузов;
- электроника.

«Северсталь» предлагает индивидуальные и эффективные решения, в том числе услуги по изготовлению штампованных деталей, термической резке, гибке, сверловке и другие сервисы.





Линейка износостойких и высокопрочных марок стали

POWERWELD

Толстолистовая конструкционная

POWERFORM

Универсальная в гибке и формовке

POWERHARD

Устойчивая к абразивному износу

POWERBASE

Борсодержащая термоупрочняемая

Powerhard Duo

Износостойкие биметаллы

Требования рынка машиностроения к современным производителям промышленного оборудования неизменно растут. Потребителям нужны новые материалы, которые смогут улучшить эксплуатационные характеристики готовой техники и уменьшить расходы на ее использование, снизить материалоемкость и продлить срок службы.

Благодаря многолетнему опыту взаимодействия с клиентами «Северсталь» оперативно реагирует на требования рынка и регулярно совершенствует технологию изготовления высокопрочного металлопроката.

Все передовые разработки в области высокопрочных сталей учтены в новой отечественной продуктовой линейке **Северсталь POWERS**.

Сегодня «Северсталь» предлагает клиентам высококачественную продукцию с обеспечением сервиса технической поддержки и перспективного инжиниринга. Профессиональная помощь осуществляется на всех этапах взаимодействия: выбор продукта, его сопровождение при переработке и эксплуатации, оптимизация и улучшение конструкции.



Высокопрочные стали, которые решают задачи вашего бизнеса

1

Продлевают срок службы

Высокопрочные стали значительно продлевают срок эксплуатации готовых изделий и повышают их эффективность за счет высокой ударной вязкости и устойчивости к износу. Изделия из таких сталей стабильно выдерживают высокие нагрузки и служат дольше.

2

Повышают производительность

За счет своих физических свойств высокопрочные стали позволяют изготавливать высокотехнологичное оборудование. Меньший вес транспорта – залог повышенной грузоподъемности и минимального расхода топлива.

3

Оптимизируют расходы

Применение высокопрочных сталей новых поколений позволяет снизить металлоемкость производства конечной продукции и сэкономить на стоимости металлопроката.



POWERWELD

Толстолистовая
конструкционная сталь

POWERWELD

Сталь, обладающая высокими прочностными и пластическими свойствами в сочетании с хорошей свариваемостью

Powerweld — оптимальное решение для тех, перед кем стоит задача создать прочные и в то же время легкие конструкции, сократить затраты на материалы и транспортировку. Упрощая технологический процесс и позволяя в короткие сроки повысить эффективность бизнеса, она становится обоснованным предпочтением потребителей. Выбирая эту марку стали, вы получаете ожидаемую гарантию качества и стабильное лидерство в отрасли.



Технические характеристики

Марка стали	Толщина, мм		Ширина, мм		Длина листов, мм	Предел текучести, МПа min	Предел прочности, МПа	Относительное удлинение min, %
	min	max	min	max				
Powerweld 460	8	50	1500	2500	5000 – 12000	460	570 – 690	20
Powerweld 690	8	50	1500	2500	5000 – 12000	690	770 – 940	14

Ударная вязкость KCV при t -40°C, Дж/см² для толщин, мм		Ударная вязкость KCV при t -60°C, Дж/см²	Ударная вязкость KCU при t -70°C, Дж/см²	С экв	CEV, %	Относительное сужение в z-направлении (толщины 20-50 мм)	Стандарты
<40	≥40						
70	70	70	-	не более 0,43	не более 0,47	min 35	СТО 00186217-530-2020 EN 10025-6
80*	37,5	50**	29**	не более 0,51	не более 0,55	min 35	СТО 00186217-294-2021 EN 10025-6

Возможна поставка проката других размеров по согласованию

* По СТО 294 гарантируется KCV (-40) не менее 80 Дж/см² до толщины 40 мм включительно.
** Гарантия ударной вязкости KCV (-50, -60, -70) до 40 мм включительно, не менее 50 Дж/см², для толщин свыше 40 мм, не менее 29 дж/см².

Ключевые преимущества

01

Широкий температурный диапазон эксплуатации

Теплостойкость до +300°C
Хладостойкость до -70°C

Powerweld сохраняет свойства при эксплуатации в экстремальных климатических условиях.

02

Снижение массы конструкции

Уменьшение веса изделия достигается за счет сбалансированных значений толщины и несущей способности.

03

Хорошая свариваемость

Обеспечивается благодаря оптимально подобранному химическому составу.

04

Безопасность

- прокат Powerweld соответствует требованиям EN 10025-6-2004;
- марка Powerweld 690 включена в РД 22-16-2005;
- ультразвуковой контроль соответствует ГОСТ 22727 - 1 класс или по EN10160 E1 S1.



Области применения

Подъемно-транспортное оборудование

- несущие элементы рам полуприцепов, прицепов тяжеловозов и специальной техники;
- грузоподъемные стрелы, траверсы, сварные балки;
- поворотные платформы подъемной техники. Элементы конструкции дорожно-строительной и специальной техники.

Навесное оборудование

- элементы конструкций ковшей экскаватора;
- гидромолоты;
- грейферы.

Техника для добычи и транспортировки сыпучих грузов

- крепи для шахт;
- конструкции карьерных самосвалов;
- проходческая техника.



Рекомендации по переработке

Сварка

Рекомендованный способ сварки

Механизированная дуговая сварка проволокой сплошного сечения в защитных газах, автоматическая сварка под флюсом.

Подготовка свариваемых деталей

Механическая зачистка до металлического блеска свариваемых кромок и прилегающих к ним участков на ширину 25 мм.

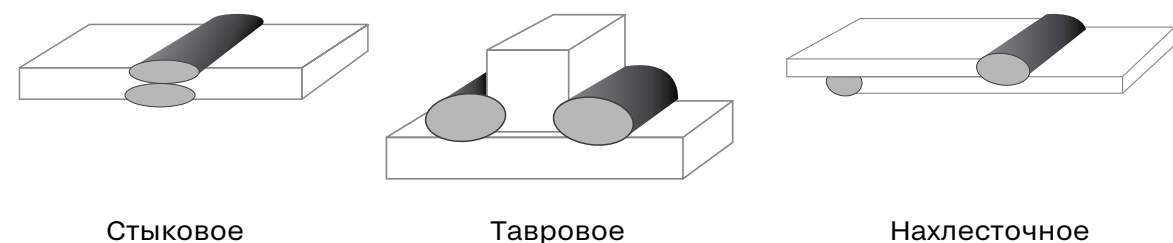
Разделка кромок под сварку

Конструктивные элементы и размеры подготовленных кромок свариваемых деталей и шва сварного соединения определяются в конструкторской документации на конкретное изделие и зависят от толщины свариваемого проката, взаимного расположения свариваемых деталей и других технологических и конструктивных параметров.

Среда защитного газа

Рекомендуется применять газовую смесь 80%Ar + 20%CO₂.

Виды сварных соединений



Рекомендации по переработке

Сварочные материалы

Для способа МП (135)

Рекомендуется применять сварочную проволоку марки OK AristoRod 69 по ТУ 1227-101-55224353-2011, EN ISO 16834 (классификационное обозначение G Mn3Ni1CrMo) по EN ISO 16834; DeKa (ER 70S-6) Ø1,2 мм; ЧЗСМ СВ-08Г2С без омеднения Ø1,2-1,6 мм (для неответственных сварных швов).

Температурный режим

- Предварительный подогрев не требуется.
- Непосредственно перед сваркой требуется прогрев свариваемых кромок до температуры 60-70°C для удаления поверхностных следов влаги.
- Температура между слоями и между проходами не должна превышать 150°C.

Параметры сварки для способа МП (135)

Марка стали	Сила тока, А	Напряжение дуги, В	Род тока (полярность)	Скорость сварки, м/ч.	Расход защитного газа, л/мин.
Powerweld 690	180 - 190	18 - 20	постоянный обратная/DC(+)	18 - 19	18
	240 - 250	22 - 24			



Для способа АФ (12)

Сварочный флюс: керамический высоко-основный флюс, фторидно-основного типа.
Рекомендуется — OK Flux 10.62 (тип F11A8-EG-G по AWS A5.23) или аналоги;
сварочная проволока: OK Autrod 13.43 (тип EG по AWS A5.23) или аналоги.

Температурный режим

- Предварительный и сопутствующий подогрев: 100 – 150°C на ширину не менее 100 мм от оси шва в каждую сторону.
- Межваликовая температура: не менее 100°C и не более 250°C (для многопроходной сварки).

Параметры сварки для способа АФ (12)

Марка стали	Сила тока, А	Напряжение дуги, В	Род тока (полярность)	Скорость сварки, м/ч.	Диаметр проволоки, мм	Проход
Powerweld 690	500 - 550	25 - 28	Постоянный, обратная	32 - 39	4	Сварка корня шва
	450 - 500	25 - 28		26 - 40		Заполнение разделки

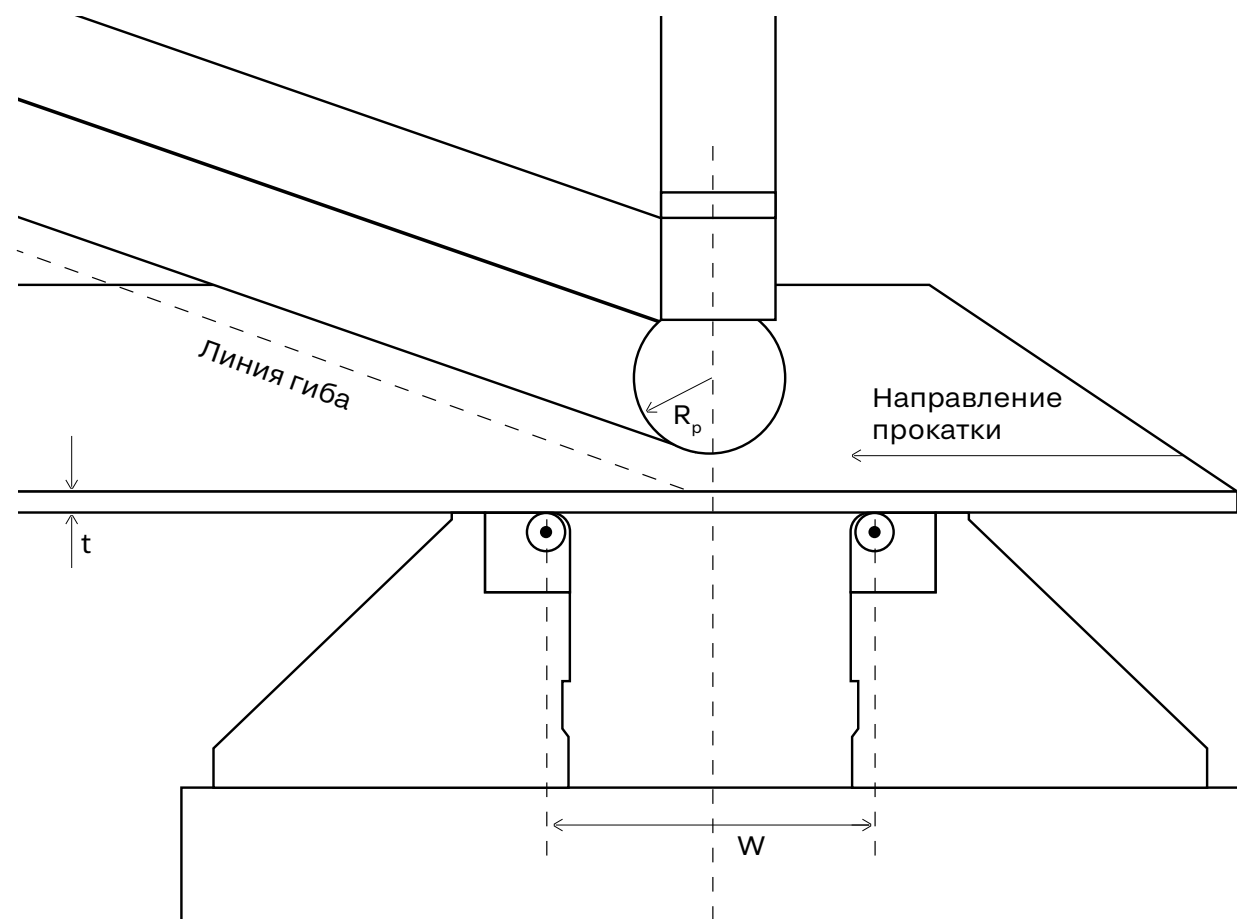
Рекомендации по переработке

Гибка

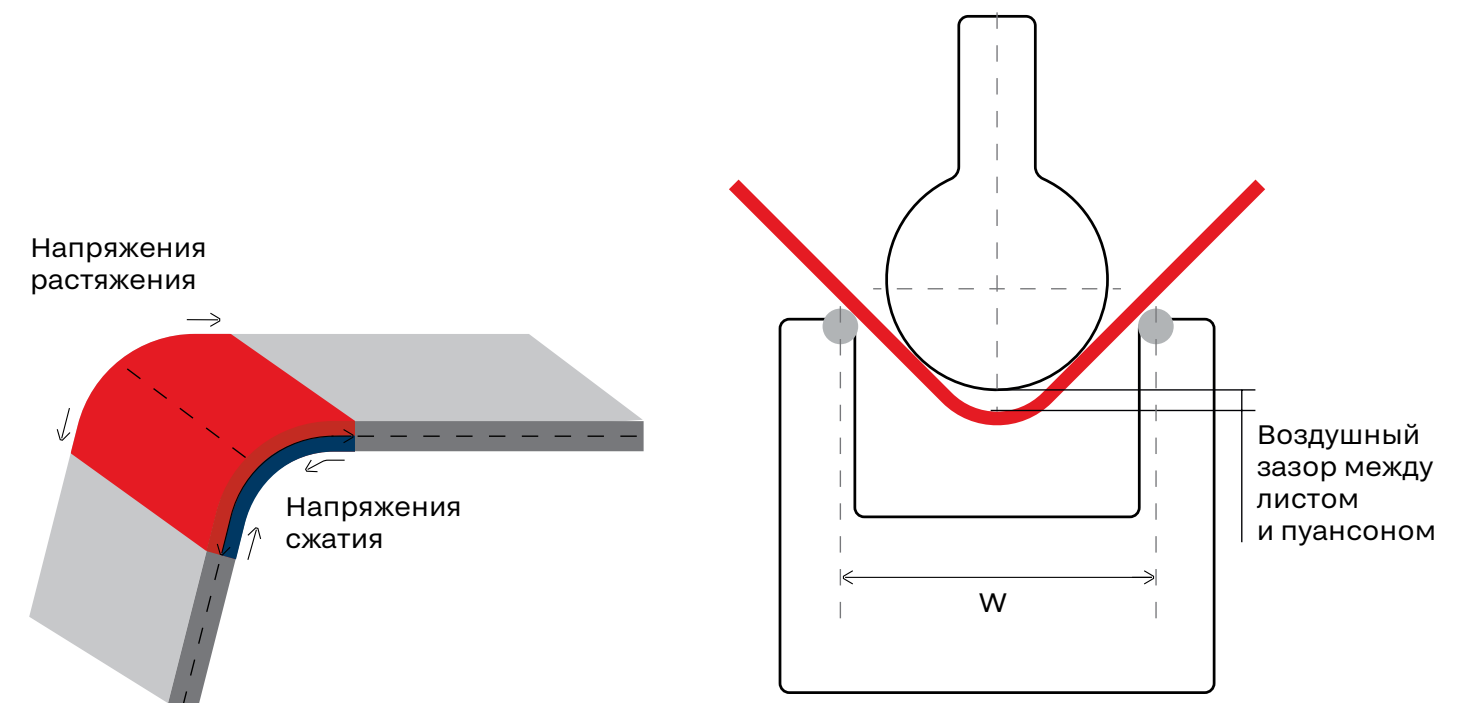
Рекомендации по гибке листа

Перед проведением операции гибки необходимо определить направление прокатки:

- рекомендуется расположить линиюгиба перпендикулярно направлению прокатки. При данном варианте возможно использование меньшего радиуса, чем при проведении гибки параллельно направлению прокатки;
- во избежание образования трещин при гибке необходимо зачистить кромки заготовки от наплывов, подрезов, заусенцев и иных дефектов;



- проверить состояние поверхности пуансона и краев матрицы. Выбор радиуса пуансона и ширины матрицы должен осуществляться в строгом соответствии с рекомендациями, опубликованными в данном буклете;
- во избежание чрезмерного износа оборудования необходимо убедиться, что инструмент имеет твердость, превышающую твердость заготовки;
- на металлопрокат Powerweld наносится клеймо перпендикулярно направлению прокатки. Во избежание образования трещин нужно убедиться, что клеймо не располагается на линиигиба;
- чрезмерная интенсивность дробеструйной обработки может ухудшить гибочные свойства материала;
- рекомендуется использовать пуансон большего радиуса, чем внутренний радиус формованной заготовки из высокопрочной стали;
- данные рекомендации основаны на результатах гибочных испытаний, в процессе которых осуществлялась гибка образца на 90° и на результатах компьютерного моделирования.



Рекомендации по переработке

Гибка

Рекомендации по гибке листа

- При проведении работ кромки матрицы должны быть хорошо смазаны.
- Требуемое усилиегиба рассчитывается по формуле:

$$P = \frac{1,42 \cdot l \cdot t^2 \cdot R_m}{1000 \cdot V}$$

где 1,42 — эмпирический коэффициент, который учитывает трение между кромками матрицы и обрабатываемым материалом
P — усилиегиба, кН
L — длинагиба, мм
R_m — предел прочности, Н/мм²
t — толщина металла, мм
V — ширина матрицы, мм

Рекомендуемые радиусыгиба на угол 90°

Марка стали	Уголгиба, °	Толщина t, мм	Rз/t поперек направления прокатки	Rп/t поперек направления прокатки	Rз/t вдоль направления прокатки	Rп/t вдоль направления прокатки	W/t
Powerweld 690	90	8-14	1.3	1.5	1.8	2.0	10
		15	1.7	2.0	2.1	2.5	12
		Для толщин свыше 15 мм условия уточняются у производителя					

* Rз — радиус заготовки, Rп — радиус пуансона, W — ширина матрицы, t — толщина металла



Рекомендации по переработке

Резка

Не требуется предварительного подогрева при кислородной резке листов толщиной до 50 мм при температуре окружающего воздуха более 0°C.

Кислородная резка (рекомендуемые режимы)

Толщина проката, мм	Рекомендуемая скорость резки, мм/мин.
До 20	600 – 708
20 – 30	516 – 660
30 – 50	600

Плазменная резка (рекомендуемые режимы)

С увеличением толщины металла и силы тока ширина реза увеличивается.

С увеличением силы тока отклонение поверхности реза от перпендикулярности уменьшается.

Увеличение силы тока до определенного значения приводит к увеличению радиуса закругления верхней кромки; при дальнейшем увеличении силы тока радиус закругления верхней кромки уменьшается.

При увеличении силы тока протяженность ЗТВ уменьшается.

Толщина проката, мм	Рекомендуемая скорость резки, мм/мин.	Сила тока, А
8 – 12	3060 – 4355	330 – 420
13 – 20	1575 – 2275	
21 – 30	1440 – 2640	
20 – 32	750 – 1165	
33 – 50	255 – 510	





POWERHARD

Сталь, устойчивая
к абразивному износу

POWERHARD

Высокопрочная износостойкая сталь, предназначенная для изготовления оборудования, деталей и узлов, работающих в условиях повышенного износа

Сталь Powerhard — марка нового поколения со сбалансированным сочетанием прочностных характеристик. Благодаря устойчивости к абразивному износу, оптимальным показателям твердости и ударной вязкости отлично подходит для изготовления сверхпрочных изделий, эксплуатируемых при регулярных повышенных нагрузках.

При выборе стали Powerhard вы получаете возможность продлить срок службы изделий и существенно сэкономить на издержках в течение всего эксплуатационного периода.



Технические характеристики

Марка стали	Толщина, мм		Ширина, мм		Длина листов, мм	Твердость, НВ
	min	max	min	max		
Powerhard 450	8	40	1500	2500	5000 - 12000	420 - 480
Powerhard 500	10	36	1500	2500		465 - 545

Механические свойства

Предел текучести, МПа min	Предел прочности, МПа	Относительное удлинение, % min	Ударная вязкость KCV при t -40°C, Дж/см² min	Сэкв max	Стандарты
1050	1350	8	30	0,70	СТО 00186217-582-2021
1200	1400	8	30	0,72	

Указан полный диапазон размеров, конкретные размеры согласовываются при заказе.

$$С_{экв} = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$$

Ключевые преимущества

01

Высокие прочностные характеристики

Показатель обусловлен специально подобранной схемой легирования и режимом термической обработки.

02

Хорошая свариваемость

Обеспечивается благодаря оптимально подобранному химическому составу.

03

Высокая износостойкость

Достигается благодаря высокой твердости и прокаливаемости по всему сечению, а также однородности микроструктуры по всей толщине листа.



Области применения

Техника для добычи и транспортировки сыпучих грузов

- платформы и футеровки кузовов большегрузных автомобилей;
- бункеры, вагонетки;
- грохоты, дробилки;
- лотки для перегрузки;
- контейнеры.

Навесное оборудование

- грейферы,
- гидромолоты;
- ковши и ножи бульдозеров, автогрейдеров, экскаваторов.



Рекомендации по переработке

Сварка

Рекомендуемый способ сварки

Механизированная дуговая сварка проволокой сплошного сечения в защитных газах.

Подготовка свариваемых деталей

Механическая зачистка до металлического блеска свариваемых кромок и прилегающих к ним участков на ширину 20 мм.

Разделка кромок под сварку

Конструктивные элементы и размеры подготовленных кромок свариваемых деталей и шва сварного соединения определяются в конструкторской документации на конкретное изделие и зависят от толщины свариваемого проката, взаимного расположения свариваемых деталей и других технологических и конструктивных параметров.

Температурный режим

- Предварительный подогрев не требуется.
- Непосредственно перед сваркой требуется прогрев свариваемых кромок до температуры 60-70°C для удаления поверхностных следов влаги.
- Температура между слоями и между проходами не должна превышать 150°C.

Сварочные материалы

Рекомендуется применять сварочную проволоку марки DT-X96 по EN ISO 16834 (классификационное обозначение G Mn4Ni2,5CrMo) по EN ISO 16834.

Среда защитного газа

Рекомендуется применять газовую смесь (80%Ar+20%CO2), классификационное обозначение ISO 14175-M21- ArC-20 по ГОСТ Р ИСО 14175-2010.



Параметры сварки

Сила тока, А*	Напряжение дуги, В	Род тока (полярность)	Скорость сварки, м/ч.	Расход защитного газа, л/мин.
170 - 180	18 - 20	постоянный обратная/DC(+)	18 - 19	18
240 - 250	22 - 24			
250 - 260	22 - 24			

* Значения параметра «сила тока» даны для первого и последующих слоев сварки

Рекомендации по переработке

Резка

Не требуется предварительного подогрева при кислородной резке листов толщиной до 30 мм при температуре окружающего воздуха более 0°C.

В случае необходимости подогрева не рекомендуется производить нагрев до температуры более 250 °C.

Кислородная резка (рекомендуемые режимы)

Толщина проката, мм	Рекомендуемая скорость резки, мм/мин.
До 20	600 - 708
20 - 30	516 - 660
30 - 40	600

Плазменная резка (рекомендуемые режимы)

С увеличением толщины металла и силы тока ширина реза увеличивается.

С увеличением силы тока отклонение поверхности реза от перпендикулярности уменьшается.

Увеличение силы тока до определенного значения приводит к увеличению радиуса закругления верхней кромки; при дальнейшем увеличении силы тока радиус закругления верхней кромки уменьшается.

При увеличении силы тока протяженность ЗТВ уменьшается.

Толщина проката, мм	Рекомендуемая скорость резки, мм/мин.	Сила тока, А
До 20	1440 - 2640	330 - 420
20 - 30	720 - 960	



Гибка

(минимальные рекомендуемые условия)

При гибке листов для предотвращения образования трещин в местах изгиба листового проката рекомендуется придерживаться соотношений радиуса оправки (R) к толщине проката (t), представленных в таблице.

Толщина, мм	Поперек R/t	Вдоль R/t
8-10	2,5	3,0
12-14	2,8	3,3
16-18	3,3	3,5
20-22	3,8	4,1
24-26	4,2	4,6
28-30	4,5	5,0
32-34	5,3	5,4
36-40	5,8	6,0

Результаты представлены для гибки на листогибочном прессе.



03

Powerhard Duo

Износостойкие биметаллы

Powerhard Duo

Листовой биметаллический прокат, производимый методом электрошлаковой наплавки с последующей прокаткой

Биметалл — это композитный материал, состоящий из двух или более различных слоев металлов или их сплавов, прочно соединенных между собой по всей плоскости соприкосновения, и представляющий собой моноструктуру.



Технические параметры

Параметр	Значение
Прочность сцепления слоев	350–600 Н/мм ²
Срок изготовления	1–3 месяца
Толщина	8–60 мм* (толщина наплавляемого плакирующего слоя составляет 10–40% от общей толщины листа) К освоению запланирован биметаллический гк рулон в толщинах от 4 до 12 мм
Ширина	1000–4000 мм*
Длина	2000–12000 мм*

* Допускаются иные габариты по согласованию, в том числе резка в габарит заказчика.
** Сравнение материалов заключается в определении индекса абразивного износа по методике Бонда, основанной на измерении потери массы образцов при воздействии сыпучих сред.

Производимые композиции многослойного износостойкого проката

Марка	Твердость HRC	Индекс абразивности Ai** (в сравнении с 09Г2С)
Powerhard Duo 50	до 50	1,31
Powerhard Duo 55	до 55	1,75
Powerhard Duo Cr	до 60	2,81

«Северсталь» проводит стендовые лабораторные сравнительные испытания износостойкости биметалла с материалом заказчика, в том числе, с применением воздействующего материала (абразива) заказчика по методу Бонда (Bond Abrasion index)

Ключевые преимущества

- 01 Высокая износостойкость защищаемой поверхности (твёрдость — 45-60 HRC)
- 02 Поставка в состоянии горячекатаного листа — отсутствие участков для локального износа
- 03 Прочность сцепления слоев: 350-600 Н/мм²
УЗК — 1 класс
- 04 Габариты листа: 1000÷4000x2000÷1200 мм
- 05 Возможность поставки изделий по чертежам клиента



- 06 Значительное продление ресурса оборудования
- 07 Снижение затрат на ремонт и обслуживание
- 08 Свариваемость на уровне рядовых марок стали

Области применения

Техника для добычи и транспортировки сыпучих грузов

Оборудование, работающее в условиях ударно-абразивного воздействия в процессе эксплуатации:

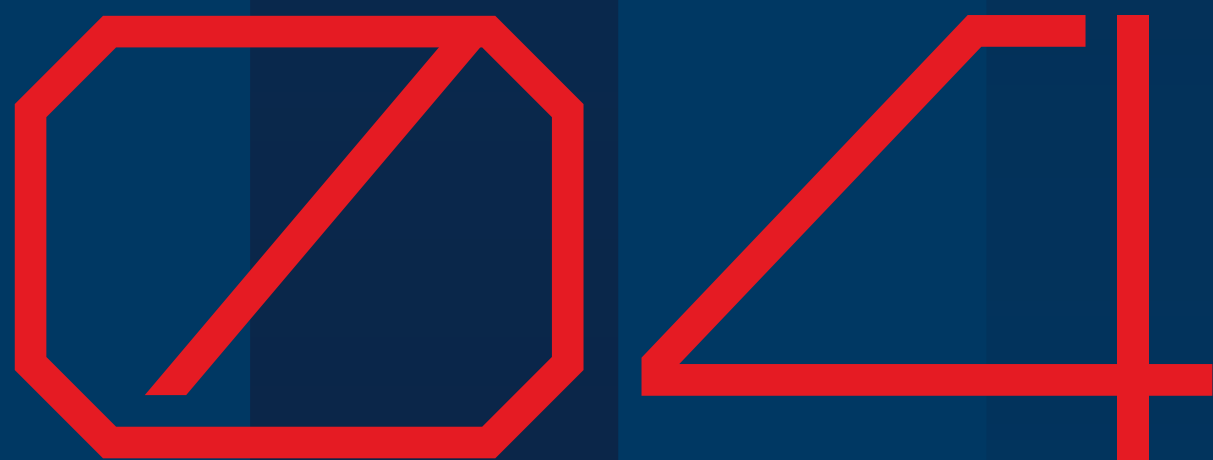
- ковши экскаваторов;
- отвалы бульдозеров;
- кузова большегрузных самосвалов;
- футеровки бункеров, перегрузочных узлов конвейеров.

Навесное оборудование для сельскохозяйственной техники

Узлы и детали почвообрабатывающей сельхозтехники:

- лапа культиватора;
- долото лемеха плуга;
- лемех плуга;
- диск сошника сеялки;
- ножи барабана измельчителя кормоуборочного комбайна;
- противорежущий брус;
- износостойкие накладки.





POWERFORM

Сталь, универсальная
в гибке и формовке

POWERFORM

Сталь, обладающая высокой прочностью, пластичностью и свариваемостью, пригодная к изменению формы в холодном состоянии

Powerform — конструкционная марка стали с оптимальным соотношением прочности и пластичности. Позволяет снизить массу готовых конструкций и значительно сэкономить на материале.

Вы сможете изготавливать из нее изделия, конструкции и оборудование с улучшенными характеристиками. Выбор стали Powerform — эффективное решение для оптимизации технологического процесса и повышения доходности бизнеса на всех этапах производственного цикла.



Технические характеристики

Марка стали	Толщина, мм		Ширина, мм		Длина листов, мм
	min	max	min	max	
Powerform 420	3	16	900	1500	2000 - 12 000
Powerform 460	3	12			
Powerform 500	4	12			
Powerform 550	4	10		1300	
Powerform 600	4	6			
	7	8		1500	
Powerform 700	4	6		1250	

Указан полный диапазон размеров, конкретные размеры согласовываются при заказе.

Механические свойства

Предел текучести, МПа min	Предел прочности, МПа	Относительное удлинение, % min	Ударная вязкость KCV-40, Дж/см² min	Стандарты СТО 00186217-308-2021 Прокат соответствует требованиям EN 10149-2
420	480 - 620	19	37,5	
460	520 - 670	17	37,5	
500	550 - 700	14	50	
550	600 - 760	14	50	
600	650 - 800	13	37,5	
650	700 - 860	12	37,5	
700	750 - 930	12	37,5	

Ключевые преимущества

01

Пригодность к изменению формы в холодном состоянии

Показатель обусловлен оптимально подобранным химическим составом и технологией производства.

02

Снижение массы готового изделия

Снижение веса готового изделия или конструкции достигается за счет использования более тонких листов стали без потери прочностных характеристик.

03

Хорошая свариваемость

Показатель обеспечивается ограничением содержания углерода и низким значением его эквивалента.

04

Экономическая эффективность

Снизить эксплуатационные затраты на материалы, повысить грузоподъемность и увеличить срок службы готового изделия.



Области применения

Подъемно-транспортное и навесное оборудование

- каркас рамы и лонжероны магистральных, и самосвальных полуприцепов;
- стрелы кранов, кранов-манипуляторов, гидроподъемников и перегружателей, стрелы форвардеров и харвестеров;
- надрамники для спецтехники;
- траверсы;
- коники сортиментовозов;
- трейлеры.

Сельскохозяйственная техника

- кузова зерновозов;
- тракторные самосвальные прицепы и др.

Грузовое автомобилестроение

- шасси большегрузных автомобилей.

Рекомендации по переработке

Сварка

Рекомендуемый способ сварки

Механизированная дуговая сварка проволокой сплошного сечения в защитных газах.

Разделка кромок под сварку

Конструктивные элементы и размеры подготовленных кромок свариваемых деталей и шва сварного соединения определяются в конструкторской документации на конкретное изделие и зависят от толщины свариваемого проката, взаимного расположения свариваемых деталей и других технологических и конструктивных параметров.

Сварочные материалы

Марка стали	Марка сварочной проволоки	ТУ, стандарт	Классификационное обозначение
Powerform 500	NOVOFIL NiMoCrCuZn	ТУ 1227-007-89513011-2012, EN ISO 16834	G Mn3NiCrMo
Powerform 550	OK AristoRod 55	ТУ 1227-101-55224353-2011, EN ISO 16834	G Mn3NiCrMo
Powerform 600	OK AristoRod 55	ТУ 1227-101-55224353-2011, EN ISO 16834	G Mn3NiCrMo
Powerform 700	OK AristoRod 69	ТУ 1227-101-55224353-2011, EN ISO 16834	G Mn3Ni1CrMo

Подготовка свариваемых деталей

Механическая зачистка до металлического блеска свариваемых кромок и прилегающих к ним участков на ширину 20 мм.

Температурный режим

- Предварительный подогрев не требуется.
- Непосредственно перед сваркой требуется прогрев свариваемых кромок до температуры 60 - 70°C для удаления поверхностных следов влаги.
- Сварку выполнять при температуре окружающего воздуха не ниже +16°C.
- Температура между слоями и между проходами не должна превышать 150°C.

Среда защитного газа

Рекомендуется применять газовую смесь (80%Ar+20%CO2), классификационное обозначение ISO 14175-M21- ArC-20 по ГОСТ Р ИСО 14175-2010.

Параметры сварки

Марка стали	Сила тока, А*	Напряжение дуги, В	Род тока (полярность)	Скорость сварки, м/ч	Расход защитного газа, л/мин
Powerform 500	210 - 220	20 - 22	постоянный (обратная)/ DC(+)	18 - 19	18
Powerform 550	170 - 180	19 - 21	постоянный (обратная)/ DC(+)	18 - 19	18
Powerform 600	240 - 250	22 - 24			
Powerform 700	170 - 180	19 - 21	постоянный (обратная)/ DC(+)	18 - 19	18
Powerform 355	240 - 250	22 - 24			
Powerform 500	170 - 180	19 - 21	постоянный (обратная)/ DC(+)	18 - 19	18
Powerform 550	240 - 250	22 - 24			
Powerform 600	140 - 150	18 - 20	постоянный (обратная)/ DC(+)	18 - 19	18
	210 - 220	22 - 24			

* Значения параметра «сила тока» даны для первого и последующих слоёв сварки

Гибка

(минимальные рекомендуемые условия)

- При гибке листов для предотвращения образования трещин в местах изгиба листового проката рекомендовано придерживаться соотношений радиуса оправки (Rp) к толщине проката (t), представленных в таблице.
- Рекомендуется расположить линиюгиба перпендикулярно направлению прокатки. При данном варианте возможно использование меньшего радиуса, чем при проведении гибки параллельно направлению прокатки.
- Во избежание образования трещин при гибке необходимо зачистить кромки заготовки от наплывов, подрезов, заусенцев и иных дефектов.
- Чрезмерная интенсивность дробеструйной обработки может ухудшить гибочные свойства материала.
- Рекомендуется использовать пуансон большего радиуса, чем внутренний радиус формованной заготовки из высокопрочной стали.

Марка стали	Толщина t, мм	Rp/t поперек направления прокатки	Rp/t вдоль направления прокатки	W/t
Powerform 700	4-6	1.4	1.4	10

Результаты представлены для гибки на листогибочном прессе на 90°



05

POWERBASE

Борсодержащая
термоупрочняемая сталь

POWERBASE

Горячекатаный листовой прокат из термоупрочняемой борсодержащей стали

Powerbase — высокопрочная марка стали, предназначенная для изготовления широкого спектра продукции и сложных конструктивных элементов, применяемых в сельскохозяйственном машиностроении и других отраслях промышленности.

Специальная термическая обработка, включающая закалку с последующим отпуском, позволяет производителю значительно улучшить комплекс свойств, в частности — износостойкость и прочность. В результате изделия, изготовленные из данной стали, могут подвергаться более высоким механическим нагрузкам при сохранении необходимого срока службы.

Оптимальная композиция химического состава в совокупности со специальной термической обработкой для стали марки Powerbase гарантирует получение необходимого уровня механических свойств, обеспечивающего эффективную работу готового изделия.



Технические характеристики

Марка стали	Толщина, мм		Ширина, мм		Длина листов, мм
	min	max	min	max	
Powerbase	2	16	900	1500	2000 - 12000
	8	40	1500	2500	5000 - 12000

При температуре ниже - 20°С не рекомендуется к применению при ударных нагрузках.

Предел текучести, МПа		Предел прочности, МПа		Твердость, HRC*	Стандарты
В состоянии поставки, min	После ТО*, max	В состоянии поставки, min	После ТО*, max		
400	1200	650	1700	≤52	СТО 00186217-608-2021 ISO № 683-2

Конкретные размеры согласовываются при заказе.

*при закалке в воде

Химический состав

Массовая доля, (%)	C	Si	Mn	P	S
	0,27 - 0,33	≤0,40	1,15 - 1,45	≤0,025	≤0,035
Массовая доля, (%)	Cr	Mo	Ni	Cu	Прочие
	-	-	-	≤0,40	B: 0,0008 - 0,0050

Ключевые преимущества

01

Возможность изготовления сложных изделий, узлов и деталей

В горячекатаном состоянии сталь обладает высокой пластичностью, хорошо поддается формоизменению, сварке и резке.

02

Увеличение срока службы изделия

После термической обработки характеризуется высокой прочностью, вязкостью, износостойкостью и устойчивостью к механическим нагрузкам.

03

Стабильный результат при упрочнении закалкой

Обеспечивается благодаря оптимальному набору механических характеристик и строгому контролю над химическим составом.



Области применения

Сельскохозяйственная техника:

- лемеха плугов;
- диски борон;
- лапы культиваторов;
- траки для гусениц;
- ручной инструмент и др.

Оборудование для энергетики и нефтехимии

- центраторы буровых установок

Рекомендации по переработке

Сварка

Металлопрокат пригоден для сварки в горячекатаном или закаленном состоянии (выбор технологии сварки и материалов должен быть обусловлен состоянием поставки металлопроката).

Общая рекомендация — использовать низководородные сварочные материалы ($HD \leq 5$ мл/100 г).

Также в горячекатаном состоянии могут применяться стандартные технологии сварки высокопрочной стали.

Рекомендуемый режим термической обработки изделий из стали марки Powerbase по ISO №683-2

Температура закалки, (°C)	Закалочная среда	Температура отпуска, (°C)	Температуры аустенизации при испытании методом торцевой закалки, (°C)
860 – 900	Вода	400 – 600	880 ± 5

Условия, приведенные в данной таблице, являются общими указаниями.

Однако температуры, установленные для испытания методом торцевой закалки, являются обязательными. Период аустенизации – от 30 минут (ориентировочное значение).

При выборе закалочной среды необходимо учитывать влияние на механические свойства и склонность к растрескиванию нескольких параметров, таких как температура нагрева под закалку, форма и размеры изделия.

Также могут быть использованы другие закалочные среды, например, синтетические. Период отпуска составляет минимум 60 минут.





Powerweld Tube Powerform Tube

Высокопрочные замкнутые
сварные профили

Powerweld Tube 420

Гнутый профиль из высокопрочной стали, обладающей хорошей пластичностью и свариваемостью

Преимущества

- Увеличенная прочность
- Снижение массы конструкции
- Хорошая свариваемость

Технические характеристики

Форма	Размеры, мм	
	min	max
Квадратное сечение, мм	100x100	300x300
Прямоугольное сечение, мм	120x80	300x200
Толщина стенки, мм	4 - 12	
Длина, мм	6000 - 16000	

Указаны стандартные размеры, возможно производство других профилеразмеров по согласованию

Предел текучести при Rp0,2, МПа не менее	Предел прочности, Rm МПа	Относительное удлинение, А % не менее	Работа удара KV при -20°С, Дж не менее	KCV при -40°С, Дж/см²	KCV при -60°С, Дж/см²
420	540 - 720	20	40	40*	34*

* требование факультативное для набора статистики



Области применения

Сельскохозяйственная техника

- рамы плугов, борон.

Подъемно-транспортное оборудование

- элементы рам прицепной техники;
- детали конструкции крюковых погрузчиков.

Powerform Tube 550

Гнутый профиль из высокопрочной стали, обладающей высокой прочностью, хорошей пластичностью и свариваемостью

Сортамент

Размеры профилей, мм	Толщина стенки, мм	Длина, мм
100 × 100	6, 8	6000 - 16000
140 × 100	6, 8	6000 - 16000
150 × 150	6, 8, 10	6000 - 16000
200 × 200	8, 10, 12	6000 - 16000
300 × 300	8, 10	6000 - 16000

Технические характеристики

Предел текучести при, Rp0,2 МПа, не менее	Предел прочности, Rm МПа	Относительное удлинение, А % не менее	Работа удара KV при -20°С, Дж не менее	KCV при -40°С, Дж/см²	KCV при -60°С, Дж/см²
550	600 - 760	10	27	40*	38*

* требование факультативное для набора статистики

Указаны стандартные размеры, возможно производство других профилеразмеров по согласованию



Области применения

Подъемно-транспортное оборудование

- элементы рам прицепной техники;
- детали конструкции крюковых погрузчиков.

Сельскохозяйственная техника

- элементы рам почвообрабатывающего оборудования.



STEELAZER

Сталь для лазерной резки

STEELAZER

Сталь для лазерной резки

Горячекатаный прокат с равномерно распределенными внутренними напряжениями. Данное состояние достигается за счет особых технологий, применяемых на металлургическом комбинате. Под сталью для лазерной резки подразумеваются все марки стали — от рядовых (типа Ст3сп) до высокопрочных.

Преимущества

- Увеличение производительности оборудования **на 15-30%***
– исключение операции дополнительной правки заготовок после резки у клиента
- Снижение издержек на обслуживание и ремонт лазера у клиента
- Улучшенная плоскостность листов:
– отклонение после лазерной резки — не более 5-10 мм/м
- Оптимальная планшетность металла при термической резке

Области применения

- сельскохозяйственная техника;
- железнодорожное машиностроение;
- техника для добычи и транспортировки сыпучих грузов;
- подъемно-транспортное оборудование;
- автомобилестроение;
- металлообработка;
- строительные конструкции.



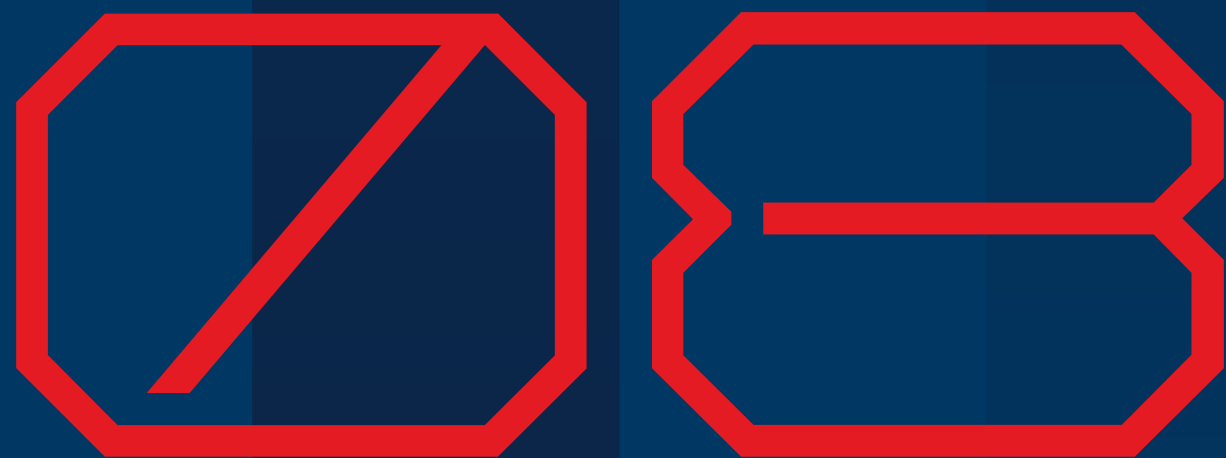
Возможности производства

Группы прочности												
Толщина, мм	До 5300 (СТЗСП, S235)			До S355		До S420		До S500 вкл.		S550MC		
	Ширина, мм											
	до 1100	1101-1300	1301-1550	до 1100	1101-1300	1301-1550	1101-1300	1301-1550	1101-1300	1301-1550	1101-1300	1301-1550
1,5-1,99												
2,0-2,49												
2,5-2,99												
3,0-3,49												
3,5-4,00												
4,0-4,5												
4,51-5,99												
6,0-6,99												
7,0-8,99												
9,0-12,99												
13,0-14,99												
15,0-16,0												

Гарантия плоскостности до 5 мм/м после лазерной резки

Гарантия плоскостности до 5 мм/м после лазерной резки только на металле с необрезной кромкой, для металла с обрезной кромкой гарантия до 10 мм/м

Гарантия плоскостности до 10 мм/м после лазерной резки



Сервисы

Перспективный инжиниринг

Создаем инновации вместе

Перспективный инжиниринг — сервис, который позволяет клиентам снизить операционные и капитальные затраты, а также увеличить прибыль за счет применения новых решений на основе современных материалов

О нас

- Эксперты из вашей отрасли
- Современное программное обеспечение и лабораторная база
- Передовой опыт и лучшие практики из смежных отраслей

Выгоды для вас

- Снижение металлоемкости и затрат на закупку металла
- Улучшение потребительских свойств вашей продукции
- Совместная разработка инновационных решений

Что мы предлагаем

- Поиск и генерация идей
- Компьютерное моделирование продуктов и процессов
- Лабораторные исследования и прототипирование
- Выпуск нормативной документации на новые продукты и решения



Реализованные проекты

Новые решения для дисков колес

- снижение массы диска **на 11%**;
- сокращение затрат на прокат **до 5%**.



Разработка облегченных кузовов и футеровок

- увеличение массы полезной нагрузки на кузов **>10%**;
- снижение веса **на 40%** за счет ячеистой структуры и подбора оптимальной геометрии;
- увеличение ходимости футеровки **до 3-х раз** (в зависимости от характеристик породы).



Оптимизация конструкции кузова металловоза

- снижение массы кузова **на 10%**, сокращение расхода топлива при порожнем пробеге;
- увеличение грузоподъемности кузова;
- повышение технологичности конструкции, снижение затрат на производство.



Повышение производительности зерноуборочного комбайна

- повышение эксплуатационных характеристик **до 15%** без увеличения массы изделия;
- сокращение расхода топлива;
- снижение разрушающего воздействия на почву.



Techconsulting

Экспертиза и лучшие практики
для решения ваших технических задач

Сервис направлен на развитие бизнеса
и совместный поиск идей для внедрения
на производстве клиента.

1

Команда Techconsulting
к вашим услугам, если

- ваша компания является клиентом или партнером «Северстали»;
- ваша работа связана с металлопереработкой;
- вы в поиске решения технической задачи, и вам интересно мнение эксперта.

2

Компетенции
Techconsulting

- настройка и подбор промышленного оборудования;
- рекомендации по логистике и хранению металлопроката;
- помощь в подборе материалов и услуг;
- применение лучших практик.



3

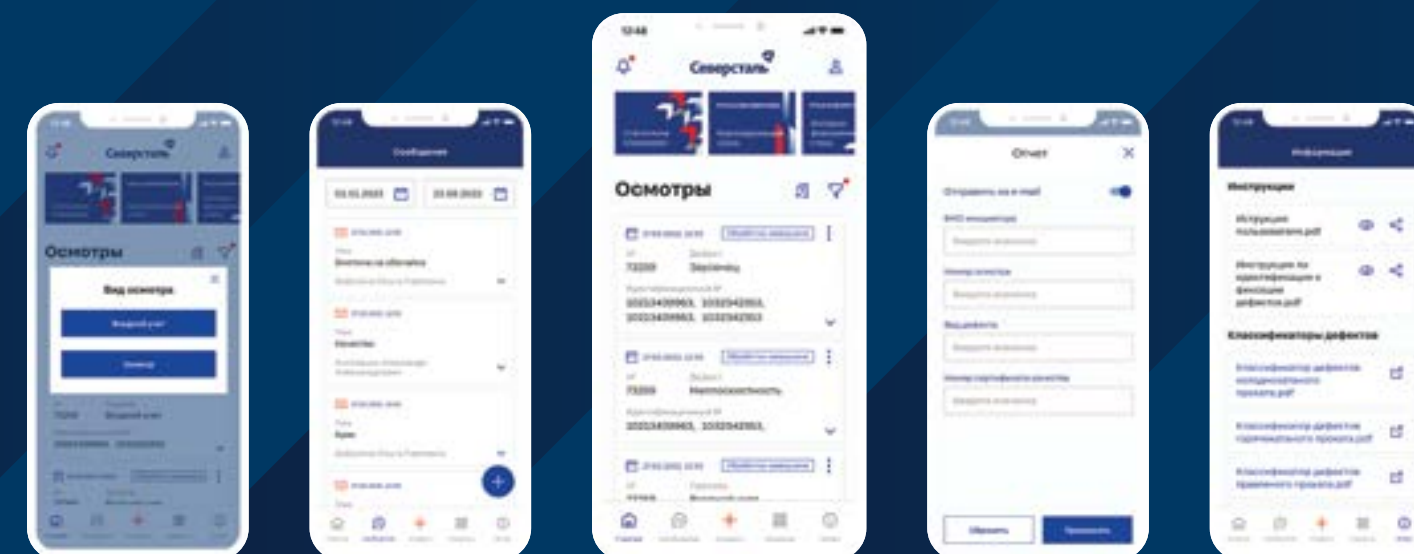
Команда
Techconsulting — это

- > 350 совместных историй успеха с партнерами с 2021 года;
- 60 экспертов, производственный опыт каждого превышает 10 лет;
- доступ к лучшим практикам 70 компаний, входящих в «Северсталь»;
- ключ к сети внешних экспертов: более 250 представителей научных институтов, промышленных предприятий, компаний из IT и других отраслей.



Приложение Checksteel

Ваш помощник по учету и контролю качества продукции



Приложение позволяет:

-  Оперативно вести учет и контроль входящей продукции
-  Снизить трудозатраты на фиксацию отклонений
-  Давать обратную связь через личный кабинет клиента

С помощью приложения вы сможете:

- ознакомиться с историей осмотров входящей продукции и сформировать отчет за любой период;
- отследить статус обработки рекламации;
- воспользоваться классификатором дефектов;
- проверить подлинность сертификата качества продукции или скачать его в приложении при создании осмотра;
- воспользоваться дополнительными сервисами;
- получить общую информацию по продукции и услугам компании «Северсталь».



По всем вопросам вы можете написать нам: ukpp@severstal.com или связаться с вашим менеджером

Ознакомиться с подробной инструкцией по установке приложения Checksteel



Ваш персональный
информационный сервис



info.severstal.com

- разместить заказ на производство металлопроката;
- повторить ранее созданный заказ из истории;
- оперативно в режиме онлайн узнать статус оформления и исполнения заказа;
- самостоятельно выгрузить сопровождающие и расчетные документы;
- отследить статус доставки продукции ж/д транспортом;
- проверить статус решения поданной претензии;
- подключить необходимые рассылки по заказам, оплатам и актам сверки.

Удобный канал коммуникации, в котором вы можете оперативно получить информацию:

- о статусе оформления и исполнения заказа;
- о возможностях производства металлопроката;
- о наличии металлопроката на складах

и проконсультироваться со службой поддержки по вопросам взаимодействия с компанией «Северсталь».



Отправить заявку своему менеджеру по продажам, сотруднику сервисной поддержки или связаться со специалистом call-центра 8-800-200-69-39



8 (800) 505 23 72



zakaz@severstal.com

