

Новые виды
**АРМАТУРНОГО
ПРОКАТА**



ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ПОРТАЛ EVRAZ STEEL ENGINEERING



Обмен знаниями: курсы, вебинары, ответы на вопросы проектировщиков по применению продукции ЕВРАЗ.



Информационная поддержка: на портале вы найдете статьи, кейсы и другие материалы, которые помогут вам оставаться в курсе последних технологий и методов в области проектирования и строительства стальных конструкций.



Практические инструменты: доступ к калькуляторам, альбомам технических решений и компонентам проектирования.

evrazsteelengineering.ru



СОДЕРЖАНИЕ

О КОМПАНИИ	4
ПРОДУКЦИЯ	6
АРМАТУРНЫЙ ПРОКАТ АРМАКС	11
РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	14
АРМАТУРНЫЙ ПРОКАТ АРМАКС 500	18
АРМАТУРНЫЙ ПРОКАТ АРМАКС 600	24
АРМАТУРНЫЙ ПРОКАТ ДЛЯ СЕЙСМОСТОЙКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	26
АРМАТУРНЫЙ ПРОКАТ ДЛЯ КОНСТРУКЦИЙ, ВОЗВОДИМЫХ И ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР	32

О КОМПАНИИ

ЕВРАЗ СЕГОДНЯ

ЕВРАЗ — металлургическая и горнодобывающая компания, лидер на рынках стального проката для инфраструктурных проектов.



ЕВРАЗ непрерывно совершенствует свои технологии, модернизирует оснащение предприятий, повышает качество всех видов продукции и услуг. Это позволяет нам завоевывать доверие деловых партнеров и покупателей как в России, так и за рубежом.



ПРЕДПРИЯТИЯ ЕВРАЗа

ГДЕ МЫ ВЕДЕМ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Дивизион «Продажи и развитие бизнеса»

ЕВРАЗ Маркет, ЕВРАЗ ТК
ЕВРАЗ Стил Билдинг
ЕВРАЗ Стил Бокс
ЕВРАЗ Стил Хаус



ЕВРАЗ Ванадий Тула

ЕВРАЗ Ванадий Тула — крупнейший в регионе производитель пентоксида ванадия (V₂O₅). Лидер в производстве феррованадия — легирующей добавки для выплавки титановых сплавов и сверхпрочной стали.



ЕВРАЗ КГОК

ЕВРАЗ КГОК входит в топ-5 горнорудных предприятий России и производит высококачественные окатыши и агломерат



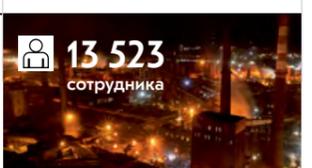
ЕВРАЗ ЗСМК

ЕВРАЗ ЗСМК — ведущий производитель рельсов в России и странах СНГ. Один из крупнейших производителей сортового проката.



ЕВРАЗ НТМК

Производитель строительного и железнодорожного проката, в том числе стальной двутавровой балки, колес для вагонов и локомотивов.



ПРОДУКЦИЯ ЕВРАЗ

Строительный прокат



Уголок



Шпунт



Арматура



Швеллер



Гвозди
(метизы)



Двутавр

Промышленный прокат



Шары



Квадрат



Сляб



Трубная
заготовка

Железнодорожный прокат



Рельсы



Колеса,
ВСП

ЕВРАЗ является одним из крупнейших производителей:

- балки на рынке России,
- рельсов на рынках России,
- горячекатаного шпунта Л5-УМ.



АРМАТУРНЫЙ ПРОКАТ —

это металлические стержни, которые используются для армирования железобетонных конструкций.

Основной материал для производства — углеродистая сталь. Для улучшения характеристик могут использоваться специальные легирующие добавки.

Арматурный прокат используется в различных областях, например:

- Строительство. Армирование железобетонных конструкций, таких как фундаменты, колонны, плиты и балки.
- Мостостроение. Армирование несущих конструкций.
- Промышленное строительство. Для создания прочных конструкций на заводах, промышленных предприятиях.
- Жилое строительство. В каркасных и монолитных домах для обеспечения долговечности и устойчивости зданий к внешним воздействиям.

Классификация арматурного проката

По форме поверхности

Гладкая, без выступов. Обычно используется как монтажная или распределительная арматура в конструкциях, не подверженных значительным нагрузкам.

Арматура периодического профиля. Имеет на поверхности специальные выступы или рифление, что обеспечивает лучшее сцепление с бетоном.

По способу изготовления

Горячекатаная прокатка. Производится методом горячего проката. Стальная заготовка нагревается до температуры 1100–1250 °С, а затем пропускается через валки прокатных станов.

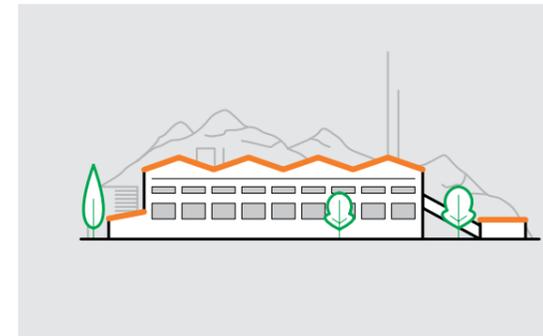
Холоднодеформированная. Изготавливается путем холодного деформирования горячекатаных прутьев. Заготовка пропускается через последовательно расположенные станы, где подвергается деформации.

Арматурный прокат ЕВРАЗа производится на ЕВРАЗ Объединенном Западно-Сибирском металлургическом предприятии (Новокузнецк, Кемеровская область) с соблюдением всех современных норм и стандартов производства, на высококачественном оборудовании.

Также арматурный прокат может обладать рядом дополнительных технических требований, которые обозначаются буквенным индексом.

- С — свариваемый. Данный вид арматурного проката можно сваривать, при этом он не теряет своих прочностных характеристик.
- Н — повышенной категории пластичности.
- Е — высокой категории пластичности.
- У — выносливый при многократно повторяющихся циклических нагрузках;
- К — стойкий — против коррозионного растрескивания.
- Т — уплотненная арматура механическим или термическим методом.
- В — усиленная арматура способом вытяжки.

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ВИДОВ АРМАТУРНОГО ПРОКАТА ЕВРАЗа



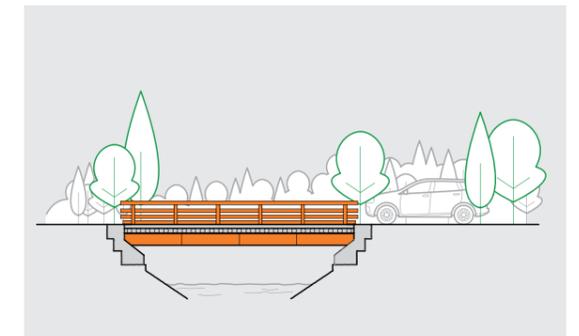
Горно-обогатительные комбинаты



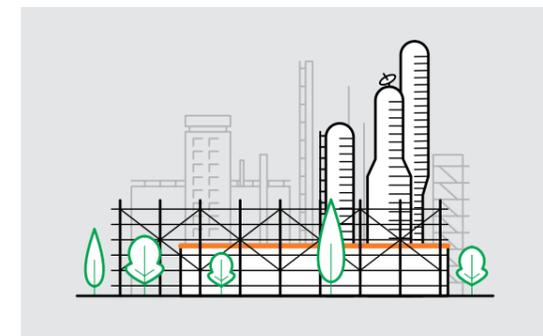
Складские комплексы



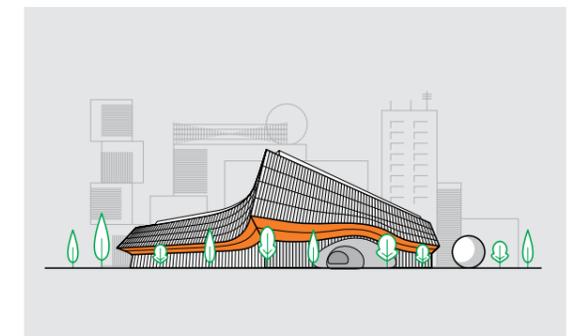
Жилые комплексы



Объекты транспортной инфраструктуры



Промышленные объекты



Спортивные объекты

В ОСНОВЕ СЛОЖНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ ИДЕЙ

Основное преимущество от применения АРМАКС — снижение металлоемкости в проекте до 25%

- Эффект от уменьшения ширины раскрытия трещин четырехстороннего профиля с бетоном — до 25%.
- Эффект от снижения длины анкеровки и нахлестки — до 8–12%.
- Эффект от повышенного расчетного и нормативного сопротивления — до 3%.

Особенно высокая эффективность арматуры АРМАКС — в массивных конструкциях нулевого цикла, в которых эффективный профиль позволяет не только снизить ширину раскрытия трещин, но и уменьшить базовую длину анкеровки за счет увеличения расчетного сопротивления сцепления арматуры с бетоном R_{bond} , которое учитывает влияние коэффициентов $\eta_1=2,8$ и $\eta_2=1,0$ для диаметров 36 и 40 мм.

АРМАКС

Уникальный инновационный продукт с максимальными характеристиками для проката, используемого без предварительного напряжения. Он определяет новые стандарты прочности и надежности в строительстве.

Арматура

АРМАКС 600

- Повышенное сцепление с бетоном.
- Высокая прочность: предел текучести — 600 МПа.

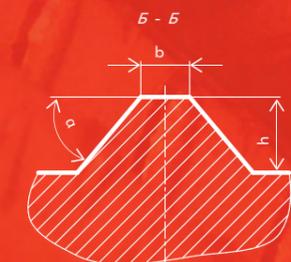
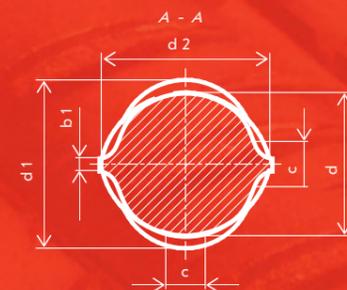
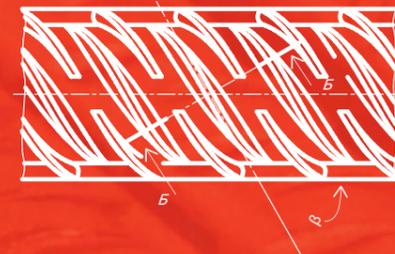
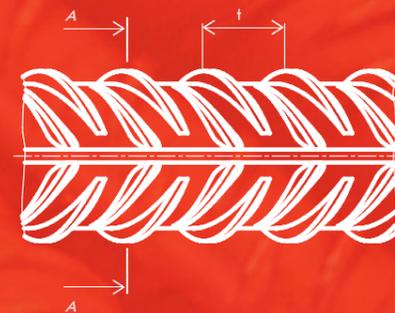
Арматура

АРМАКС 500

- Повышенное сцепление с бетоном.
- Прочность: предел текучести — 515 МПа.

ВНЕШНИЙ ВИД АРМАТУРНОГО ПРОКАТА АРМАКС

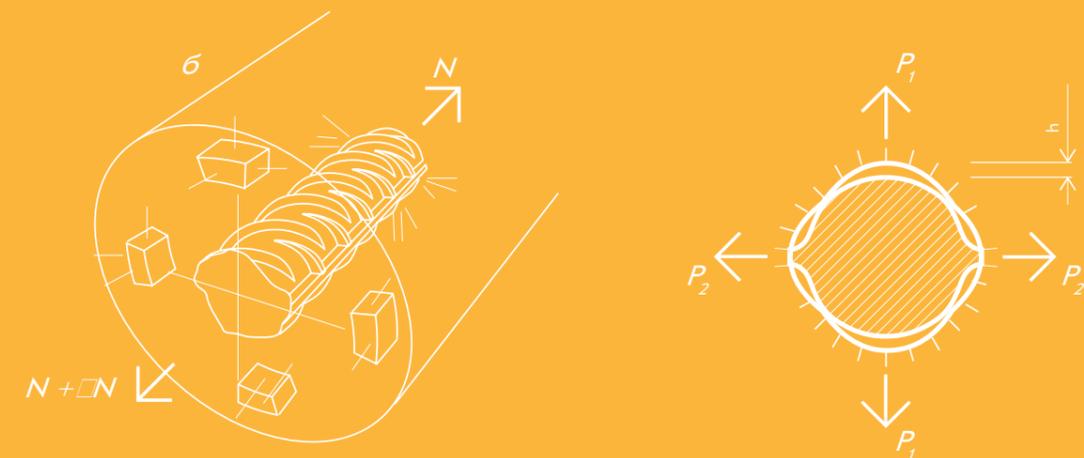
Вид профиля АРМАКС (А500СП)
по ТУ 14-1-5526-2017



РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

За счет своего уникального периодического профиля, вершины серповидных ребер которого располагаются не в одной осевой плоскости, а в двух взаимоперпендикулярных, что обеспечивает плотную компоновку зерен крупного заполнителя вокруг сердечника стержня и способствует более равномерному распределению усилий распора по сравнению с серповидным профилем европейского типа, арматурный прокат АРМАКС имеет:

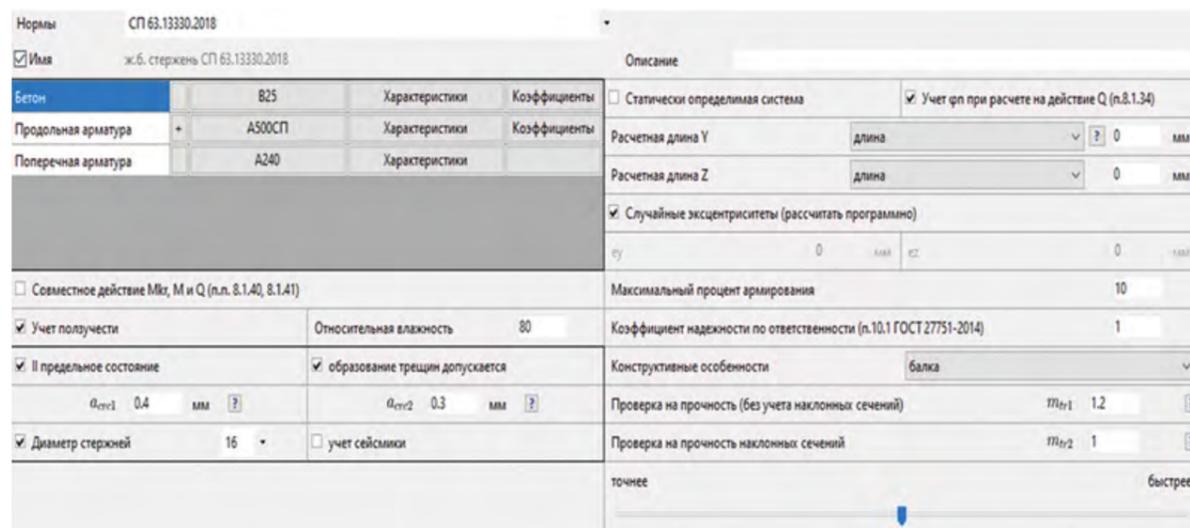
	A500C	АРМАКС (A500СП)
Улучшенное сцепление с бетоном Критерий Рема (относительная площадь смятия под поперечными ребрами), являющийся общепризнанной характеристикой периодического профиля арматуры с точки зрения сцепления с бетоном. Чем больше коэффициент, тем лучше сцепление	$fR \geq 0,056$	$fR \geq 0,075$
ПОВЫШЕННЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
Нормативное расчетное сопротивление растяжению выше на 3%, чем у A500C	$R_{s,n} = 500 \text{ МПа}$	$R_{s,n} = 515 \text{ МПа}$
Расчетное сопротивление растяжению выше на 3,4%, чем у A500C	$R_s = 435 \text{ МПа}$	$R_s = 450 \text{ МПа}$
Расчетное сопротивление сжатию при расчете на длительные нагрузки, выше на 3,4%, чем у A500C	$R_{s,c} = 435 \text{ МПа}$	$R_{s,c} = 450 \text{ МПа}$
Коэффициент раскрытия трещин, учитывающий вид и влияние периодического профиля арматуры при определении ширины раскрытия нормальных трещин, $\phi_2 = 0,40$, что дает снижение ширины раскрытия трещины на 25% против арматуры A500C ($\phi_2 = 0,50$)	$\phi_2 = 0,50$	$\phi_2 = 0,40$
Коэффициент сопротивления арматуры с бетоном, учитывающий влияние вида поверхности арматуры при определении расчетного сопротивления сцепления арматуры с бетоном $\eta_1 = 2,8$, что дает снижение длины анкеровки и нахлеста арматуры на 8,3%.	$\eta_1 = 2,5$	$\eta_1 = 2,8$



ПРОСТОТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1. Программный комплекс Лира v. 10.12 —

АРМАКС (A500СП) включен в выбор материалов армирования – см. пример ниже



2. Программный комплекс SCAD Office v. 23.1

АРМАКС (A500СП) включен в выбор материалов армирования в модулях SCAD++, Арбат

3. Портал типовых инженерных расчетов www.webcad.pro

АРМАКС (A500СП) включен в выбор материалов армирования во всех типах расчетов железобетонных элементов



Кроме того, даже в случае наличия более старых версий программных комплексов ключевая характеристика АРМАКС (A500СП) для изгибаемых и внецентренно сжатых элементов – меньшая ширина раскрытия трещин, соответствующая $\phi_2=0,4$, может быть учтена следующим образом:

Предположим ограничение по раскрытию трещин по СП 63.13330, которое задается в расчетном комплексе
 $a_{cr,c,ult} = 0,3$ мм – при продолжительном раскрытии трещин;
 $a_{cr,c,ult} = 0,4$ мм – при непродолжительном раскрытии трещин.

Из-за невозможности изменения коэффициента ϕ_2 в расчетном комплексе предлагается вносить увеличенную ширину раскрытия трещины на отношение коэффициента $\phi_2(A500C)$ и $\phi_2(АРМАКС (A500СП))$.

$$\phi_2(A500C) = 0,5$$

$$\phi_2(АРМАКС (A500СП)) = 0,4$$

$$a_{cr,c}(A500C) = \phi_1 \times \phi_2(A500C) \times \phi_3 \times \Psi_s \times \frac{\delta_s}{E_s} \times I_s$$

$$a_{cr,c}(АРМАКС (A500СП)) = \phi_1 \times \phi_2(A500C) \times \phi_3 \times \Psi_s \times \frac{\delta_s}{E_s} \times I_s$$

$$\frac{a_{cr,c}(АРМАКС (A500СП))}{a_{cr,c}(A500C)} = \frac{\phi_2(АРМАКС (A500СП))}{\phi_2(A500C)} = \frac{0,5}{0,4} = 1,25$$

Исходя из этого можно сделать вывод, что ширина раскрытия трещины для арматуры АРМАКС (A500СП) меньше, чем у A500C на 25%. Учитывая данный фактор, для учета в расчетном комплексе коэффициента ϕ_2 для арматуры АРМАКС (A500СП) следует задавать значения предельной ширины раскрытия трещины:
 $a_{cr,c,ult} = 0,3$ мм $\times 1,25 = 0,375$ мм – при продолжительном раскрытии трещин;
 $a_{cr,c,ult} = 0,4$ мм $\times 1,25 = 0,5$ мм – при непродолжительном раскрытии трещин.

АРМАТУРНЫЙ ПРОКАТ АРМАКС 500

АРМАКС 500	Улучшенный арматурный прокат класса А500С
Класс прочности	А500СП
Патент РФ на технологию производства	№2814133
Стандарт	ТУ 14-15526-2017
Нормативно-техническая документация	СП 63.13330.2018; СП 14.13330.2018 (изм. 2, пункт 6.7.3), СТО 36554501-065-2020 (Российская Федерация), СТО 28974873-001-2024 (Кыргызская Республика)
Диаметр в прутках	10—40 мм
Предел текучести, Н/мм ²	515
Временное сопротивление разрыву, Н/мм ²	600

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

-  Промышленные здания и сооружения
-  Массовое жилищное строительство
-  Жилищное строительство в сейсмических районах до 7 баллов включительно

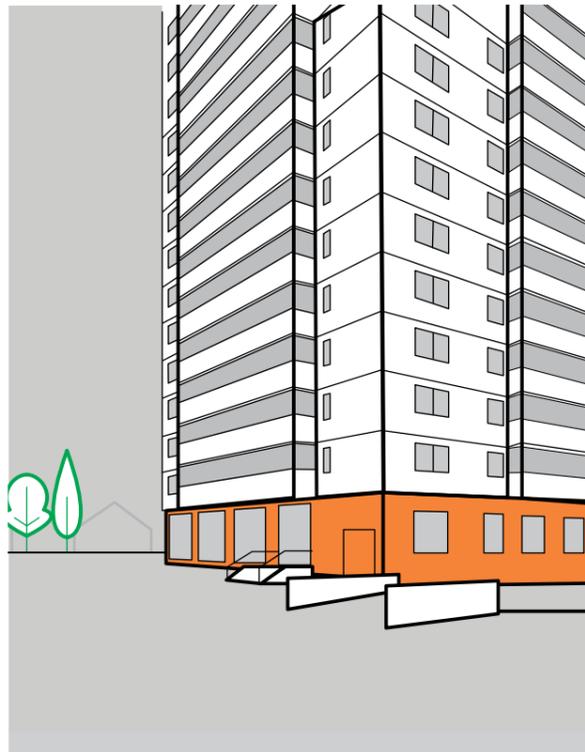
ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

-  Меньшая металлоемкость возводимых зданий и сооружений
-  Надежность и безопасность железобетона — за счет повышенного сцепления с бетоном, а также надежная анкеровка при статических и циклических воздействиях



Изображение используется по лицензии Shutterstock.com

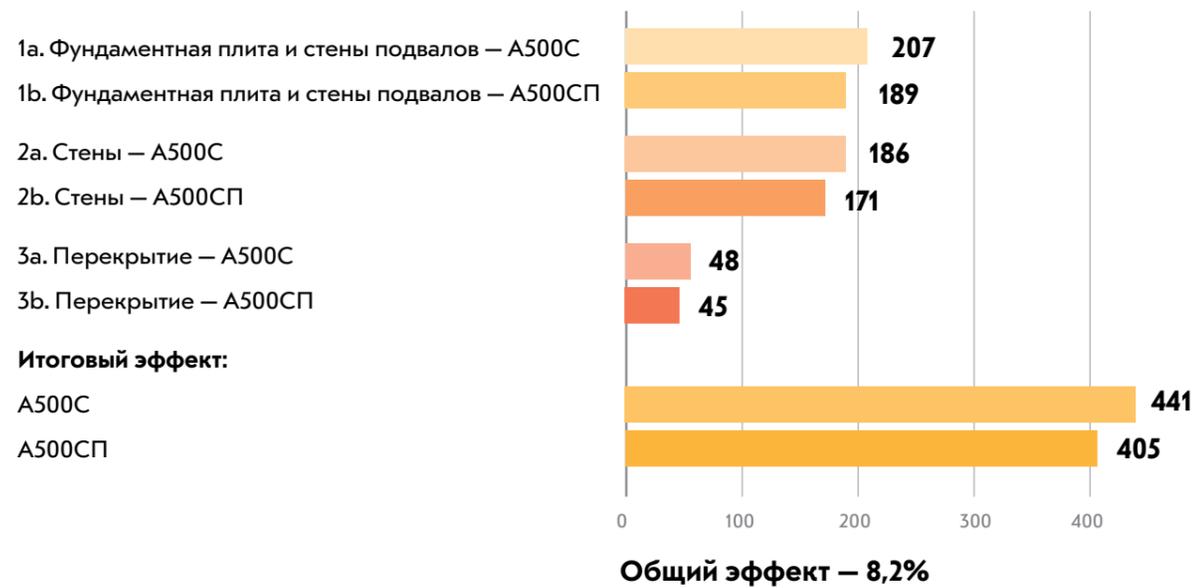
КЕЙСЫ: ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО



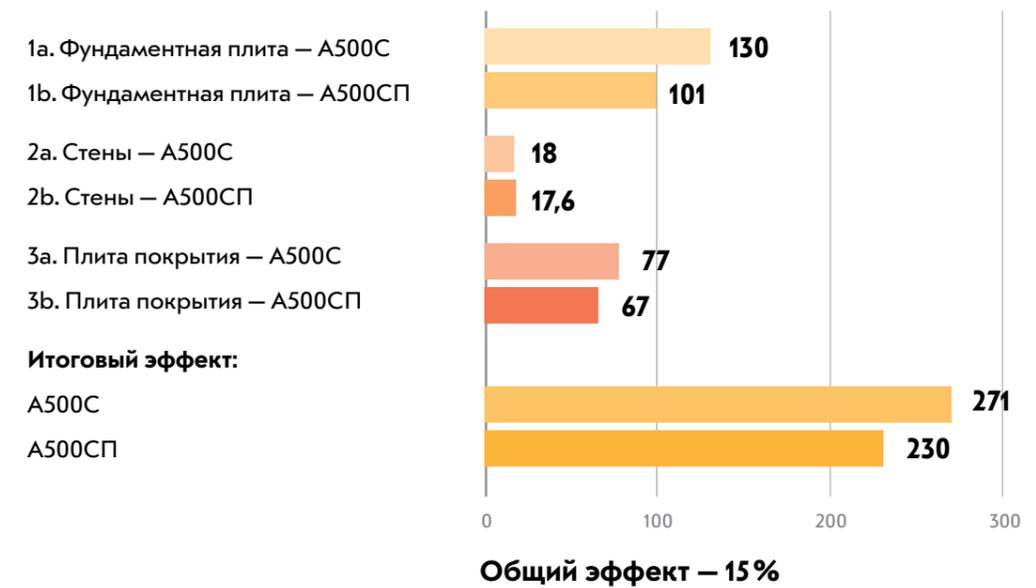
19-этажный жилой дом
в Новосибирске и подземная
парковка 47×34 м
в Новосибирске



Сравнение рабочей арматуры А500С vs АРМАКС (А500СП)
при проектировании жилого дома, т

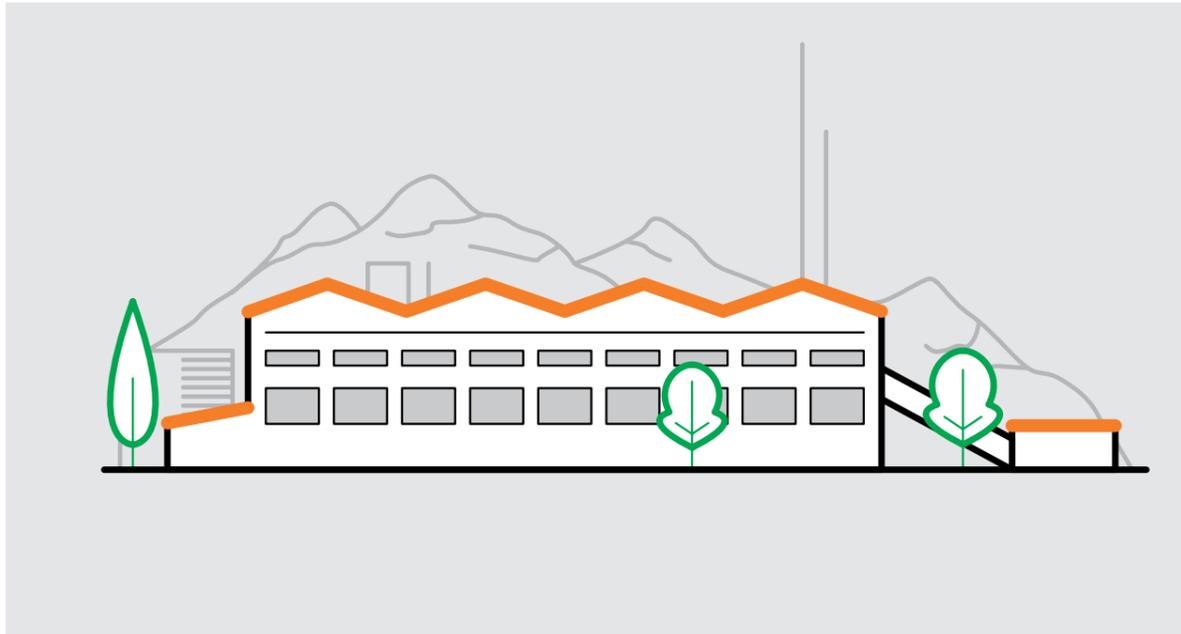


Сравнение рабочей арматуры А500С vs АРМАКС (А500СП)
при проектировании подземного паркинга, т

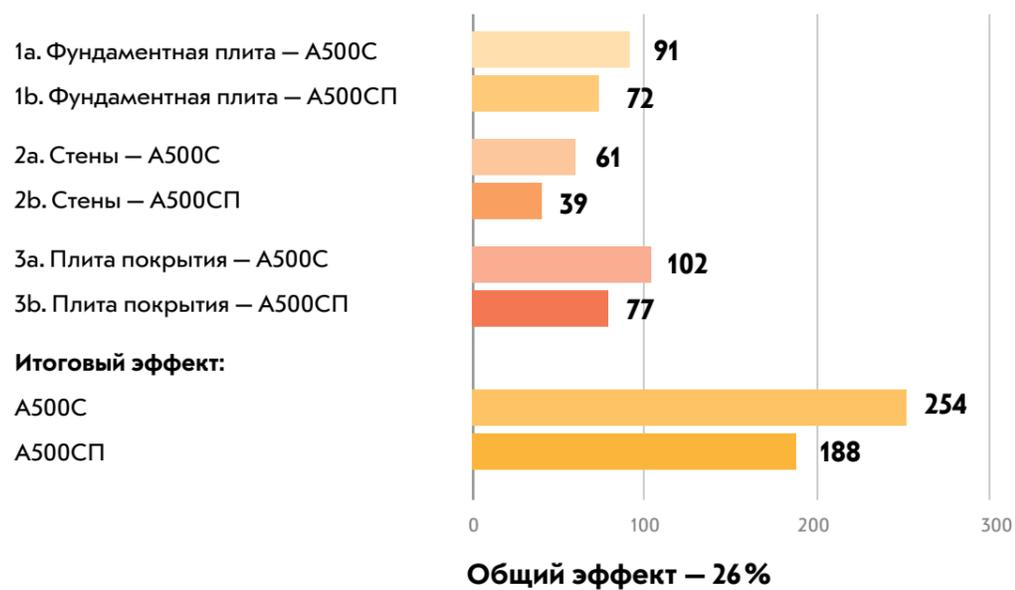


КЕЙСЫ: ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ

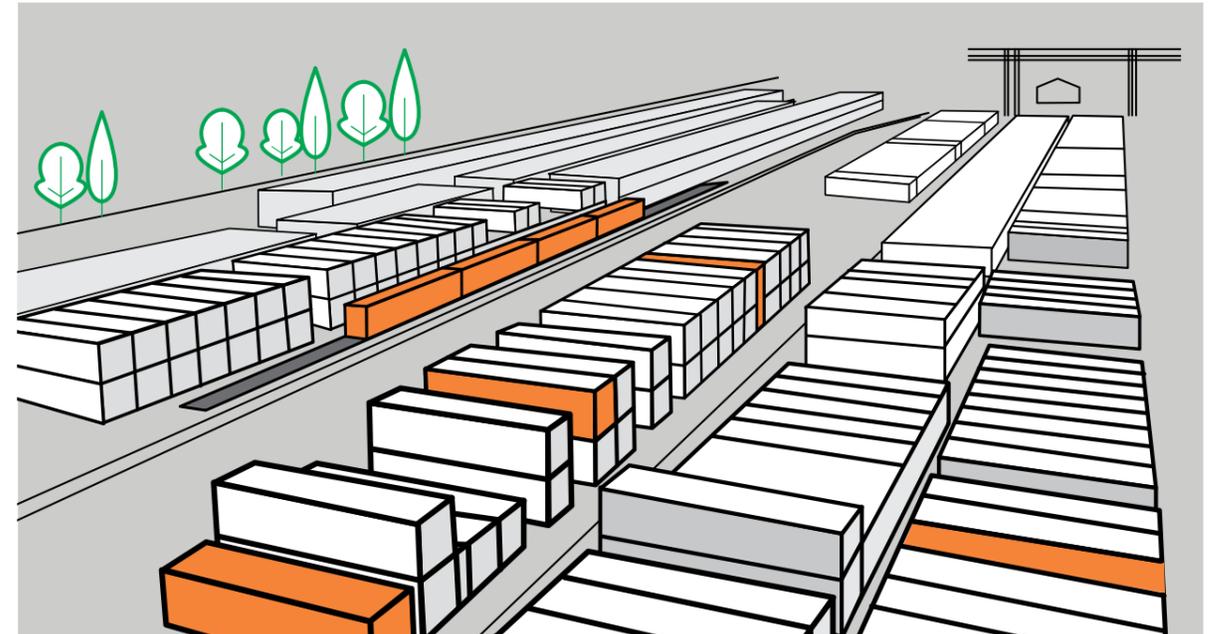
Подземная галерея 40×10 м в Норильске



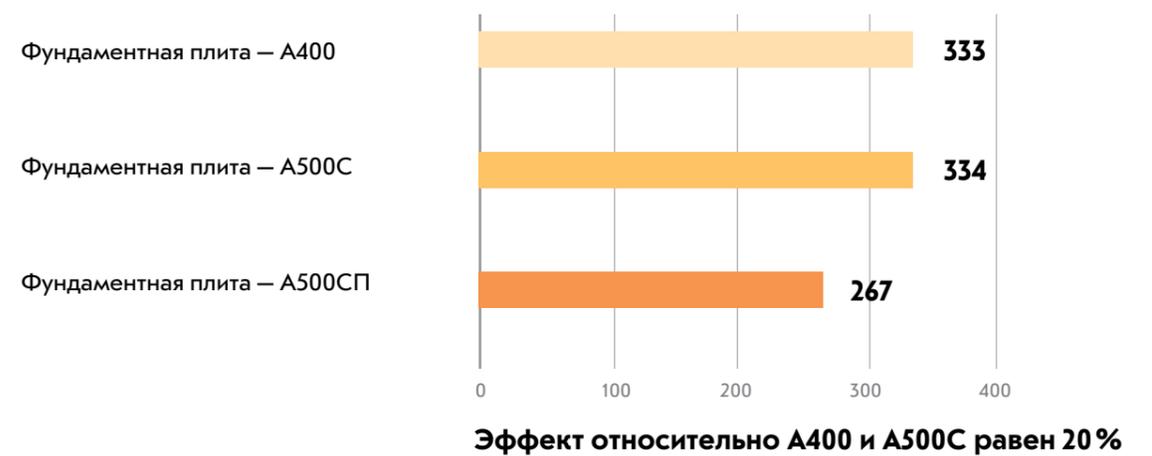
Сравнение расхода рабочей арматуры А500С vs АРМАКС (А500СП), т



Площадка для контейнеров хранения в Приморском крае



Сравнение расхода рабочей арматуры АРМАКС (А500СП) vs А500С vs А400, т



АРМАТУРНЫЙ ПРОКАТ АРМАКС 600

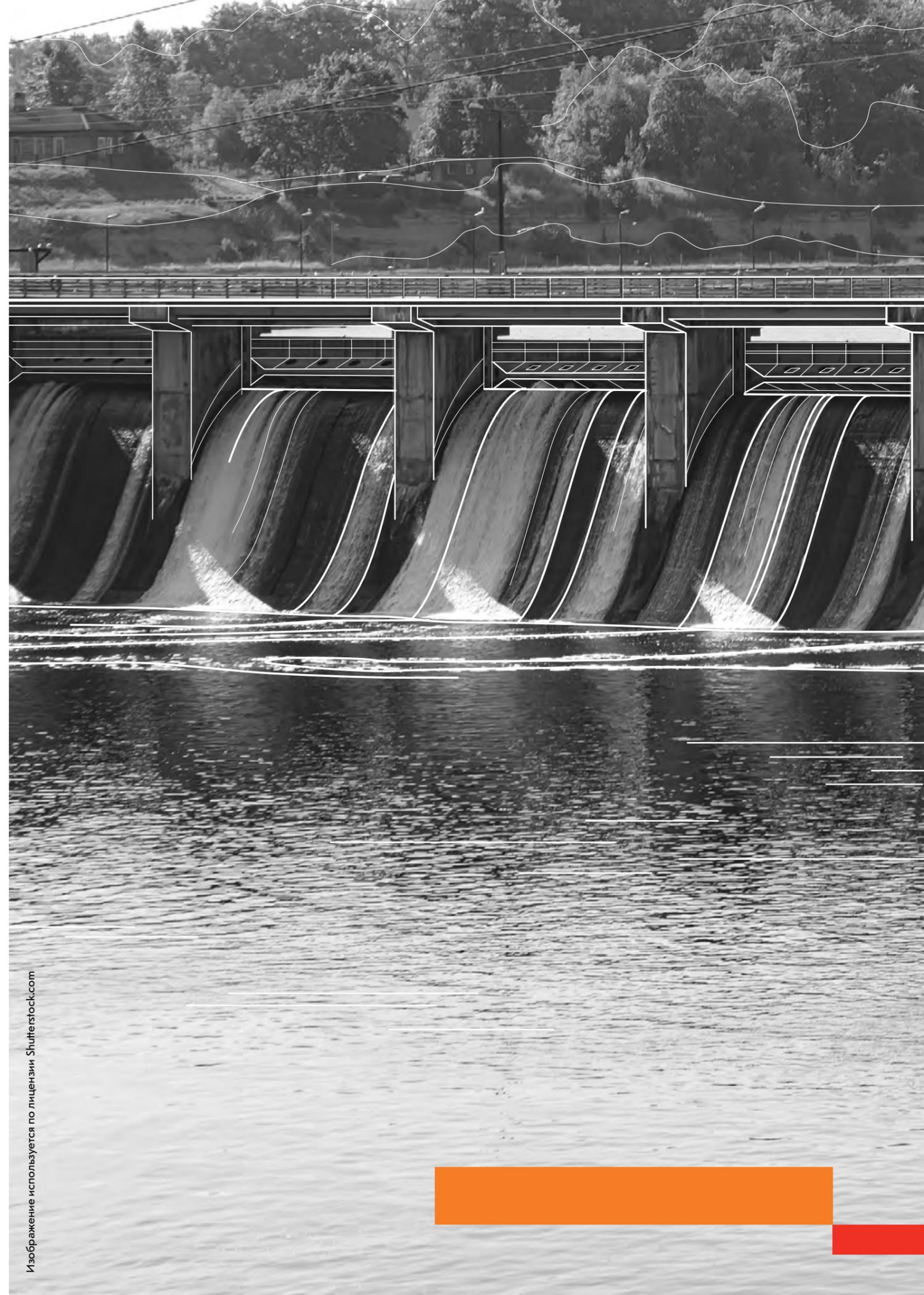
АРМАКС 600	Высокопрочный арматурный прокат профиля с четырехсторонним расположением поперечных серповидных ребер. Является усовершенствованным вариантом арматурного проката класса А600С
Класс прочности	А600СП
Патент РФ на технологию производства	№2814133
Стандарт	ТУ 14-15526-2017
Нормативно-техническая документация	СП 63.13330.2018; СТО 36554501-065-2020, СП 14.13330.2018 (изм. 2, пункт 6.7.3)
Диаметр в прутках	10–40 мм
Предел текучести, Н/мм ²	600
Временное сопротивление разрыву, Н/мм ²	700

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

-  Промышленные здания и сооружения
-  Жилищное строительство
-  Здания и сооружения специального назначения повышенной категории ответственности
-  Здания с массовым пребыванием людей, где необходимы расчеты на прогрессирующее обрушение

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

-  Меньшая металлоемкость возводимых зданий и сооружений за счет повышенной прочности, а также повышенного сцепления четырехстороннего профиля с бетоном
-  Эффективное применение в густоармированных конструкциях



Изображение используется по лицензии Shutterstock.com

АРМАТУРНЫЙ ПРОКАТ АРМАКС ВЫСОКОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ ДЛЯ СЕЙСМОСТОЙКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

АРМАКС повышенной и высокой пластичности

Арматурный прокат, обладающий свойством «высокая пластичность» (A500СПЕ). Имеет повышенное максимальное удлинение более 7% и высокое соотношение между временным сопротивлением и пределом текучести в диапазоне 1,15–1,35. Это позволяет возводить надежные и безопасные здания при расчетной сейсмичности в 8 и 9 баллов, а также обладает высокой коррозионной стойкостью и гарантией выносливости при многократно повторяющихся циклических нагрузках.

Класс прочности	A500СПЕ/A500СПЕУ
Патент РФ на технологию производства	№2814133
Стандарт	ТУ 14-15526-2017, ГОСТ 34028-2016
Нормативно-техническая документация	СП 63.13330.2018; СП 14.13330.2018 (изм 2, пункт 6.7.3; 6.7.6.)
Диаметр в прутках	10–40 мм
Предел текучести, Н/мм ²	515
Временное сопротивление разрыву, Н/мм ²	600
Относительное удлинение, %	δ5 – 16, δ _{max} 0–7

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- Промышленные здания и сооружения
- Электростанции – АЭС, ГЭС
- Жилищное строительство в сейсмических районах 8 и 9 баллов
- Здания и сооружения специального назначения
- Конструкции, подвергающиеся воздействию многократно повторяющейся нагрузки

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Повышенное сцепление с бетоном за счет уникального четырехстороннего периодического профиля
- Выполнение требований СП 14.13330.2018 по сейсмике
- Выносливость к многократно повторяющимся циклическим нагрузкам



АРМАТУРНЫЙ ПРОКАТ ПОВЫШЕННОЙ И ВЫСОКОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ (ГОСТ 34028-2016)

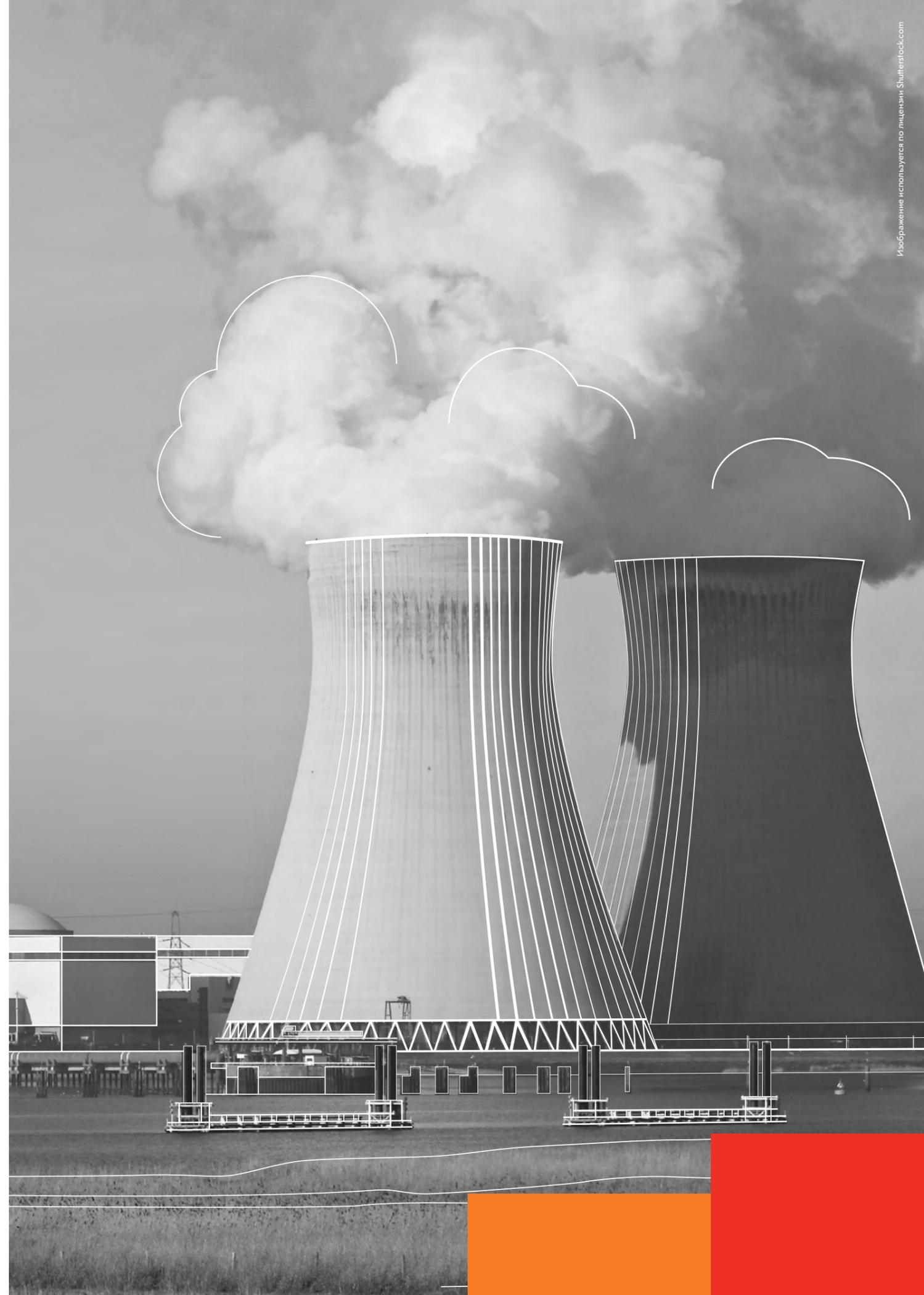
Арматурный прокат повышенной и высокой пластичности (ГОСТ 34028-2016)	Арматурный прокат повышенной и высокой пластичности класса А500С.
Класс прочности	A500CE/A500CH/A500CEU/A500CHU
Стандарт	ГОСТ 34028-2016
Нормативно-техническая документация	СП 63.13330.2018; СП 14.13330.2018 (пункт 6.7.6)
Диаметр в прутках	10–40 мм
Предел текучести, Н/мм ²	500
Временное сопротивление разрыву, Н/мм ²	600
Относительное удлинение, %	$\delta_5 - 16, \delta_{max} 0 - 7$

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

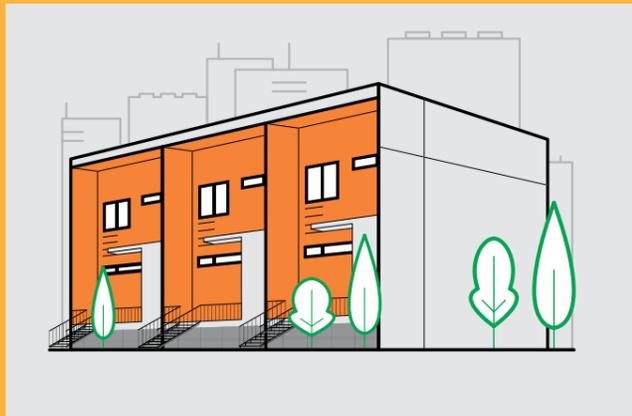
-  Промышленные здания и сооружения
-  Электростанции – АЭС, ГЭС
-  Жилищное строительство в сейсмических районах 8 и 9 баллов
-  Здания и сооружения специального назначения
-  Конструкции, подвергающиеся воздействию многократно повторяющейся нагрузки

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

-  Выполнение требований СП 14.13330.2018 по сейсмике
-  Выносливость к многократно повторяющимся циклическим нагрузкам



КЕЙСЫ: ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО



БЕРЕГОУКРЕПЛЕНИЕ
Цесовской набережной
Иркутск, Иркутская область
Арматурный прокат А500СЕ

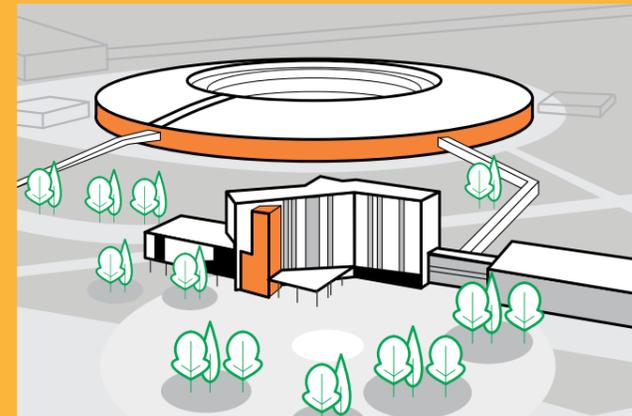


ЖИЛОЙ КВАРТАЛ
на Цесовской набережной
Иркутск, Иркутская область
Арматурный прокат А500СЕ



ЖИЛОЙ КОМПЛЕКС
«ПЕРВОГОРЬЕ»
с. Майма, Республика Алтай
Арматурный прокат А500СЕ

КЕЙСЫ: ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ



ЦПК «СКИФ»
Новосибирская область
Арматурный прокат А500СЕ



АРМАТУРНЫЙ ПРОКАТ ДЛЯ КОНСТРУКЦИЙ, ВОЗВОДИМЫХ И ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

Класс прочности	Ac500C
Стандарт	TU 14-1-5543-2017
Нормативно-техническая документация	СП 63.13330.2018; СП 52-105-2009
Диаметр в прутках	10–40 мм
Применение при отрицательных температурах	до -70 °С
Предел текучести, Н/мм ²	500
Временное сопротивление разрыву, Н/мм ²	600–750
Ударная вязкость (КСУ) при температуре испытания 60 С, Дж/см ²	30

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

-  Промышленные здания и сооружения
-  Жилищное строительство
-  Здания и сооружения специального назначения

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

-  Возведение и эксплуатация зданий в условиях низких температур окружающего воздуха (ниже -55 °С)

КЕЙСЫ: ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ



СПГ-ТЕРМИНАЛ «ОБСКИЙ»

Морской порт Сабетта

Ямало-Ненецкий автономный округ



armax@evraz.com

