



**Защита
от износа**

element[®]
Целостность в деталях

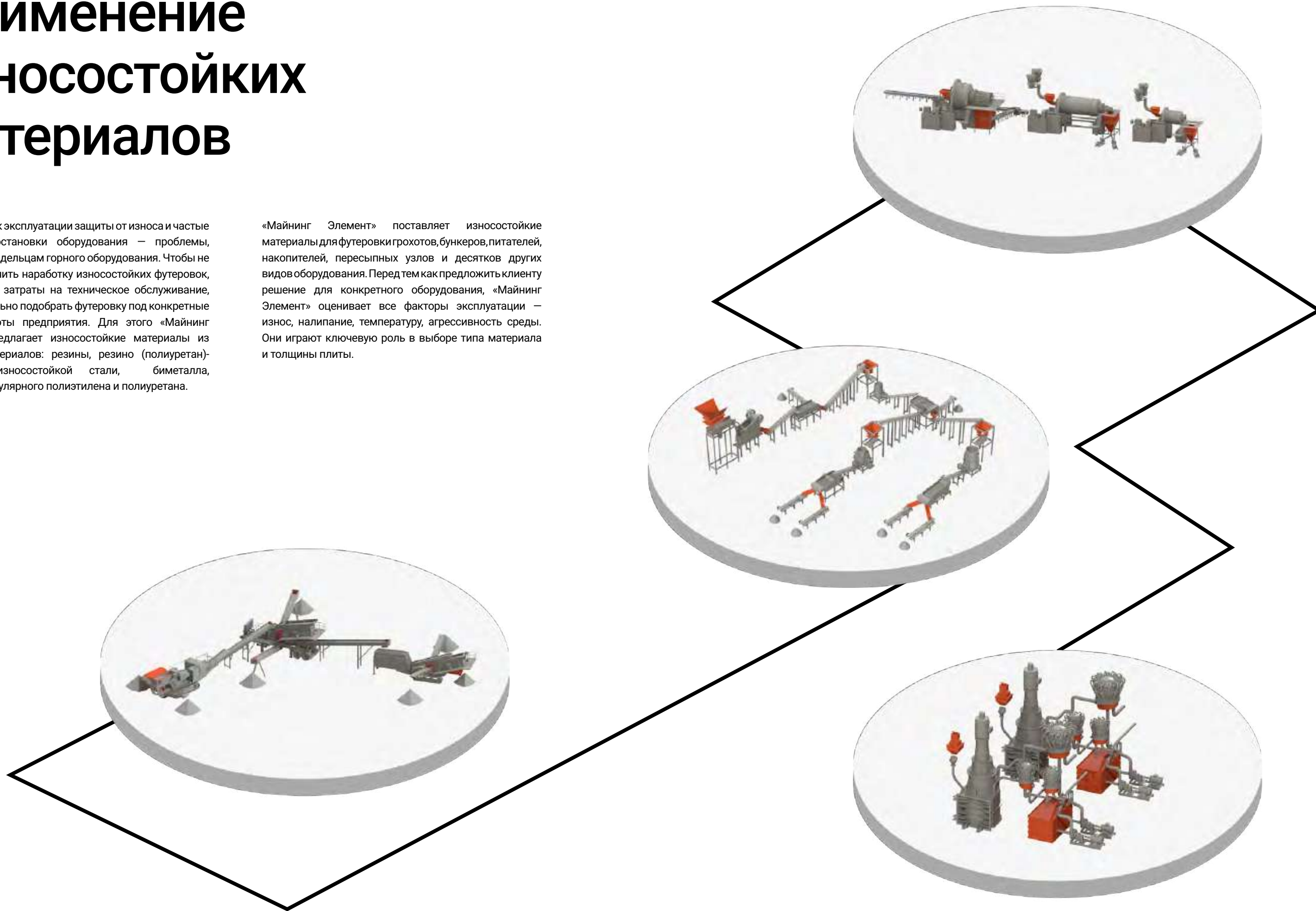
Содержание

Применение износостойких материалов	4
Сравнение износостойких плит	6
Резиновые футеровочные плиты	10
Резино-керамические и полиуретан-керамические плиты	14
Полиуретановые футеровочные плиты	18
Полиэтиленовые футеровочные плиты	22
Стальные износостойкие плиты	24
Биметаллические плиты	26
Преимущества «Майнинг Элемент»	30

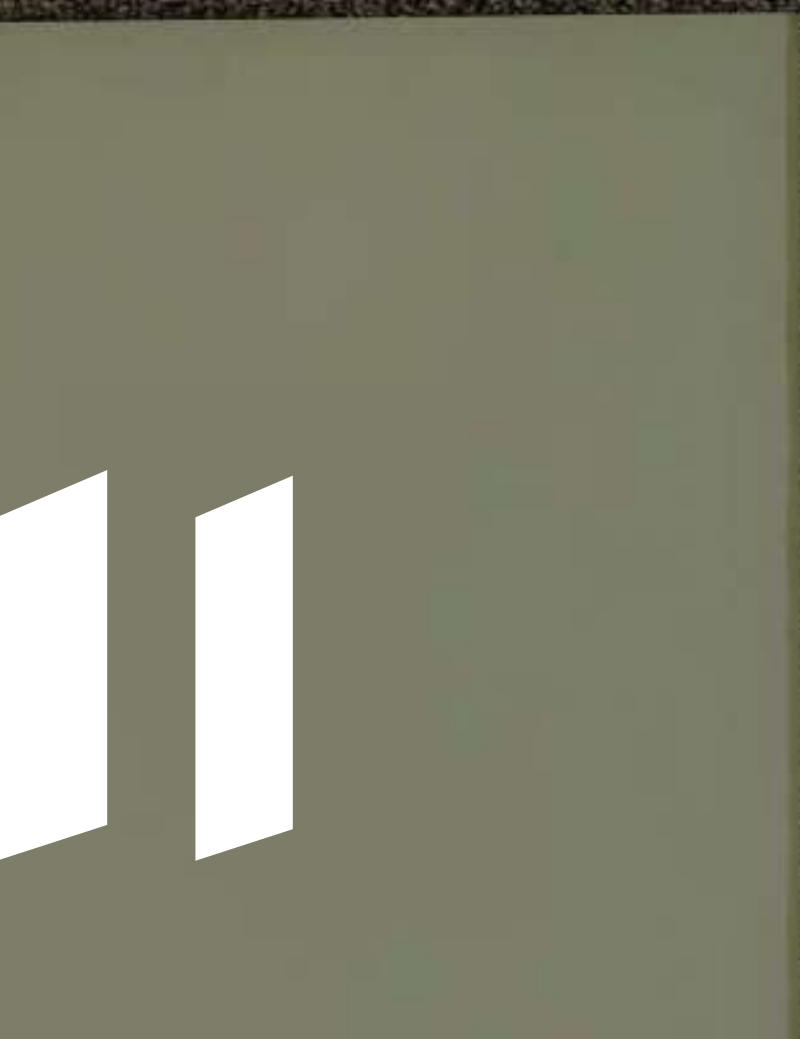
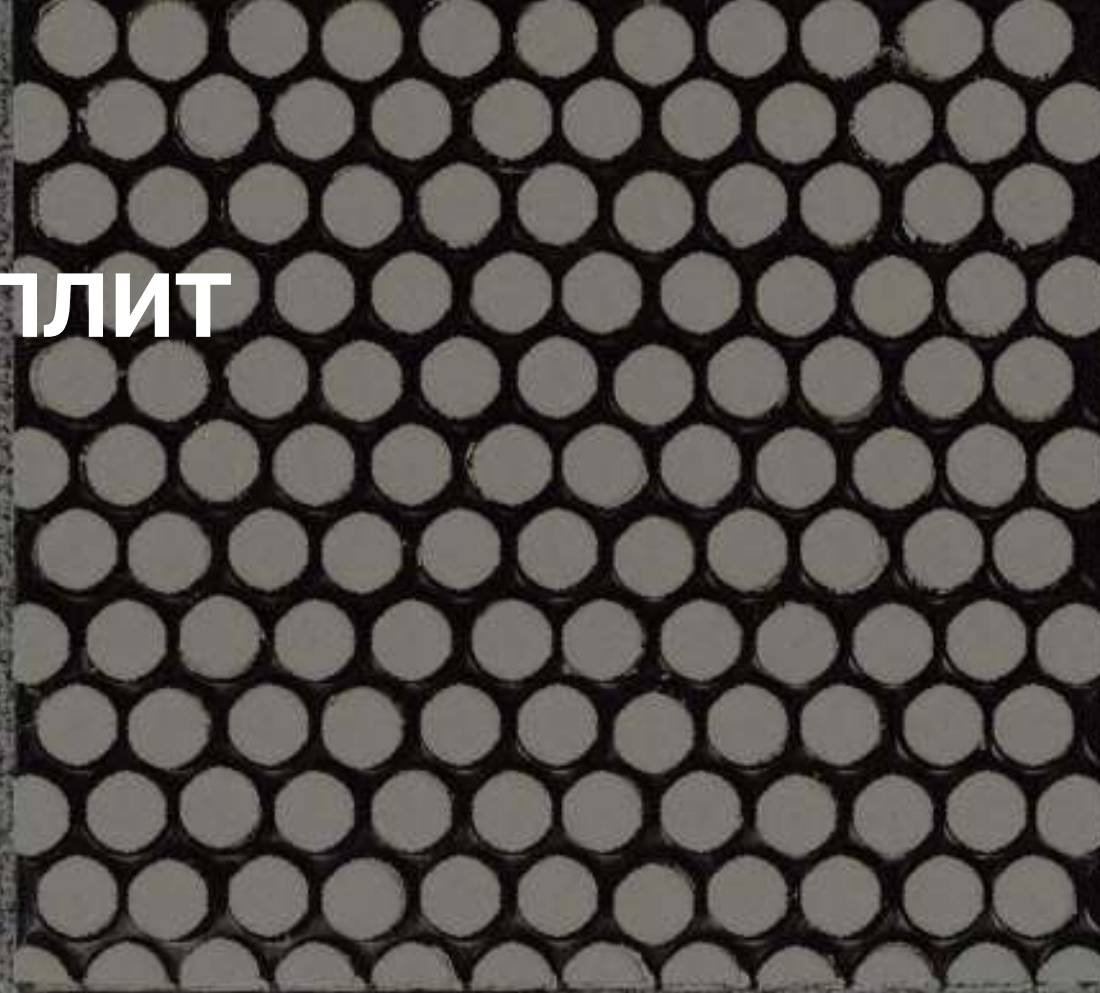
Применение износостойких материалов




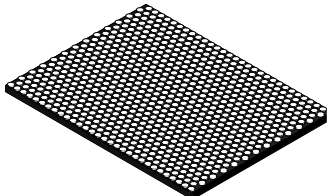
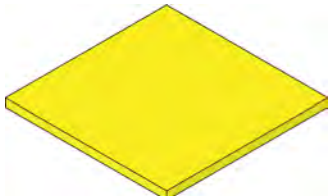


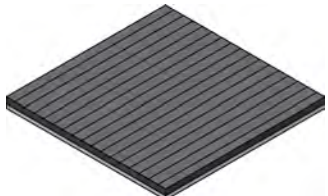
Короткий срок эксплуатации защиты от износа и частые аварийные остановки оборудования — проблемы, знакомые владельцам горного оборудования. Чтобы не только увеличить наработку износостойких футеровок, но и снизить затраты на техническое обслуживание, важно правильно подобрать футеровку под конкретные условия работы предприятия. Для этого «Майнинг Элемент» предлагает износостойкие материалы из 6 видов материалов: резины, резины (полиуретан)-керамики, износостойкой стали, биметалла, высокомолекулярного полиэтилена и полиуретана.

«Майнинг Элемент» поставляет износостойкие материалы для футеровки грохотов, бункеров, питателей, накопителей, пересыпных узлов и десятков других видов оборудования. Перед тем как предложить клиенту решение для конкретного оборудования, «Майнинг Элемент» оценивает все факторы эксплуатации — износ, налипание, температуру, агрессивность среды. Они играют ключевую роль в выборе типа материала и толщины плиты.



Сравнение ИЗНОСОСТОЙКИХ ПЛИТ



Синтетические и композитные футеровки				Металлические футеровки			
Стандартные гладкие плиты	Резиновая футеровка (RU)		RU (PU)-CER	PU	UHMWPE	WRSteel	HYBRID
Гофрированные плиты	Листовая резина	Резино(полиуретан)-керамические плиты	Полиуретановые плиты и листы	Полиэтиленовые плиты	Плиты из износостойкой стали	Биметаллические плиты HYBRID	
							
Производственные возможности							
толщина: 15–150 мм ширина: 500, 600, 750 мм длина: 1500, 3000 мм	толщина: 50, 75, 100, 125 мм ширина: 500, 600, 750 мм длина: 1000, 1500 мм	толщина: 4–25 мм ширина: 1400, 1500 мм длина: 3000, 10 000 мм	толщина: 10, 20, 35, 50, 64, 95 мм ширина: 250, 500 мм длина: 250, 500 мм	толщина: 5–30 мм ширина: 1000 мм длина: 2000 мм	толщина: 5–80 мм ширина: 1220 мм длина: 3050 мм	толщина: 3–60 мм ширина: 2000 мм длина: 6000, 8000 мм	толщина: 6–45 мм ширина: 1400, 2100 мм длина: до 3500 мм
Характер нагрузки							
Ударная	Ударная	Трение скольжения	Комбинированная	Комбинированная	Комбинированная	Трение скольжения	Комбинированная
Свойства							
1. Для легких и тяжелых условий 2. Амортизация ударной нагрузки 3. Снижение вибрации 4. Снижение образования трещин 5. Снижение шума в 2 раза в сравнении со сталью 6. Не подвержены коррозии	1. Для средних и жестких условий при угле падения 10–50° 2. Амортизация ударной нагрузки 3. Благодаря рифленому профилю может использоваться при угле падения материала 90°	1. Для легких и тяжелых условий 2. Для влажных и сухих условий 3. Защита от трения скольжения мелких частиц 4. Защита от острого дробленого материала	1. Для легких/средних/тяжелых условий эксплуатации 2. Низкий коэффициент трения для предотвращения налипания 3. Для переработки больших объемов материала с частицами разного диаметра	1. Для сухих и влажных условий 2. Защита от трения скольжения мелких и средних частиц 3. Защита от ударных нагрузок 4. Снижение шума в 2 раза в сравнении со сталью	1. Для мелкого сыпучего материала 2. Низкий коэффициент трения для предотвращения залипания 3. Хорошая ударная стойкость 4. Хорошая стойкость к истиранию	1. Широкое применение 2. Легко поддается гибке и сварке 3. Продлевает срок службы изделий за счет повышенной износостойкости	1. Износостойкость HYBRID в 16 раз выше, чем низкоуглеродистой стали 2. Отличная свариваемость благодаря основе из низколегированной стали
Применение							
Бункеры Желоба Питатели Кузова самосвалов Скипы Точки перегрузки Промежуточные бункеры Силосы Лотки Бетономешалки Загрузочные короба Разгрузочные устройства Кромки грохотов	Бункеры Желоба Скипы Точки перегрузки Промежуточные бункеры Силосы	Завесы Уплотнения Грохоты Пылезащита Бункеры Желоба Вибрационные питатели Точки перегрузки Промежуточные бункеры Силосы Лотки Общая защита от износа	Малые/крупные питатели Точки перегрузки Разгрузочные лотки грохотов Желоба Бункеры Лотки	Грохоты (мокрое грохочение) Пылезащита Бункеры Желоба Вибрационные питатели Точки перегрузки Промежуточные бункеры Силосы Лотки Ножи скрепера Общая защита от износа	Бункеры Желоба Скипы Промежуточные бункеры Силосы Лотки Грохоты Желоба для мелочи Питатели (с легким режимом работы)	Грузовые машины Ковши погрузчиков Кузова самосвалов Дробилки Конвейеры Просеиватели Загрузочные устройства Скиповые подъемники Желоба Измельчители Молотки дробилок Шредеры Футеровка обдувочной машины	Бункеры Желоба Питатели Кузова самосвалов Точки перегрузки Промежуточные бункеры Загрузочные короба Разгрузочные устройства Спираль классификатора Улиты вентиляторов Конвейеры Слив флотомашин Циклоны
Температурные условия							
от -40°C до +60°C	от -40°C до +60°C	от -40°C до +60°C	от -40°C до +60°C	от -60°C до +80°C	от -130°C до +135°C	от -60°C до +200°C	до +900°C
Страницы							
	10		14	18	22	24	26

Резиновые футеровочные плиты



Резиновые плиты обладают хорошей износостойкостью и сопротивлением на разрыв, что делает их стандартным решением для защиты оборудования в горной промышленности. Стальная подложка обеспечивает дополнительную защиту и надежно фиксирует плиту на поверхности оборудования при помощи болтов или приварных шпилек.

Применение: первичное и вторичное дробление, зоны с большой ударной нагрузкой в виде трения скольжения в загрузочных желобах, бункерах, накопительных резервуарах, точках перегрузки и т. д.

Температурный диапазон эффективной эксплуатации: от -40°C до +60°C

Основные свойства:

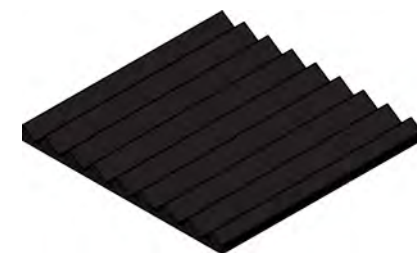
- 1** Защищают оборудование от износа благодаря высоким амортизационным свойствам
- 2** Уменьшают дробление руды при транспортировке
- 3** Уменьшают уровень шума и вибрации по сравнению со стальной футеровкой
- 4** Снижают нагрузки на все узлы оборудования благодаря своей лёгкости
- 5** Устойчивы к коррозии и перепаду температур
- 6** Плиты легко разрезаются и сгибаются, что упрощает их монтаж

Стандартные гладкие плиты



Твердость резины	60 Шор А
Стальная подложка*	Углеродистая конструкционная сталь
Угол падения материала	500–900
Стандартный ряд, мм	Толщина: 10 – 150 Ширина: 500, 600, 750 Длина: 1000, 1500

Гофрированные резиновые плиты



Твердость резины	60 Шор А
Стальная подложка*	Углеродистая конструкционная сталь
Угол падения материала	100–500
Стандартный ряд, мм	Толщина: 60, 80, 100 Ширина: 500 Длина: 1000, 1250, 1275

Рулонная резина



Твердость резины	40/60 Шор А
Стальная подложка*	Без стальной подложки
Угол падения материала	00–400
Стандартный ряд, мм	Толщина: 4–25 Ширина: 1400, 1500 Длина: 3000, 6000, 10000

* Толщина стальной подложки может варьироваться от 3 до 10 мм для жесткого крепления с ответной частью для предотвращения выгибания, расслаивания и провисания при высокой нагрузке.

Специальное обозначение:

RU—Cor—SH60 35x500x500—5W

Материал:
RU — резина

Поверхность:
Cor — гофрированная

Твердость

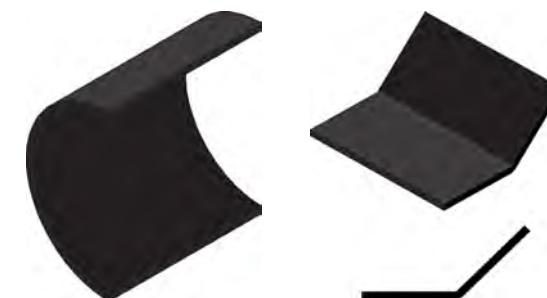
Габаритные размеры, толщина-ширина-длина, мм

Толщина стального листа, мм

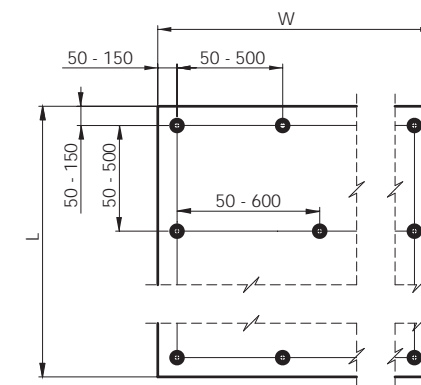
Способ крепления

Раскрой и монтаж:

Толщина плиты, мм	Макс. рекомендуемый радиус изгиба, мм	Макс. рекомендуемый угол изгиба (°)
до 25	400	0–45
25–40	500	0–45
40–75	600	0–45
Свыше 75	Индивидуальные рекомендации	



Стандартное расположение крепежных отверстий:



Стандартное расположение крепежных отверстий



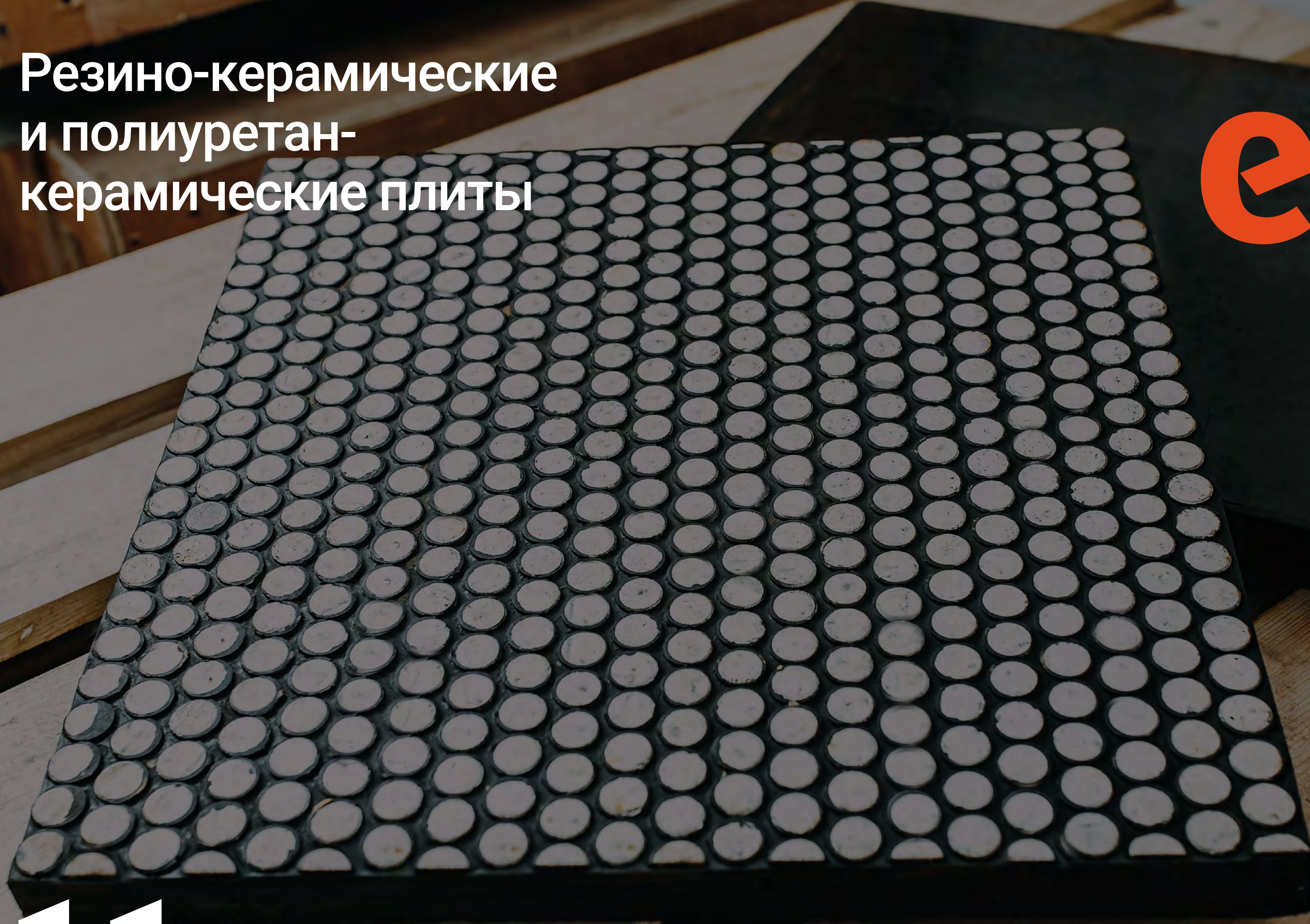
Стандартные заглушки

Если L и W больше 1000 мм, требуются дополнительные промежуточные отверстия.

Крепления:



Резино-керамические и полиуретан- керамические плиты



Композитные футеровочные плиты обладают чрезвычайно долгим сроком службы благодаря высоким амортизационным свойствам резины или полиуретана в сочетании с высокой твердостью и износостойкостью алюмооксидной керамики. Для надежной фиксации на оборудовании плиты также имеют металлическую основу.

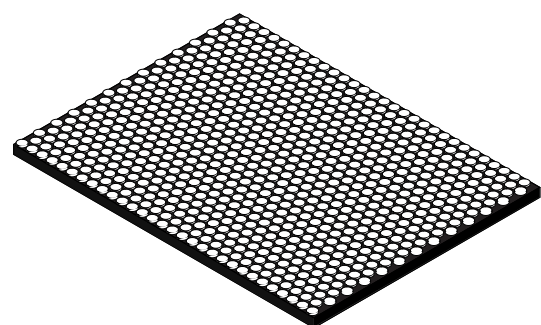
Применение: питатели, желоба, лотки, разгрузочные лотки грохотов, пункты передачи в конвейерных системах, в материалах дефлекторов и скрининговых желобах.

Резино-керамические плиты

Температурный диапазон эффективной эксплуатации: от -40°C до +60°C

Основные свойства:

- 1 Служат в несколько раз дольше стальной футеровки
- 2 Снижают шум при работе оборудования и улучшают условия работы персонала
- 3 Оптимально подходят для переработки больших объемов материала



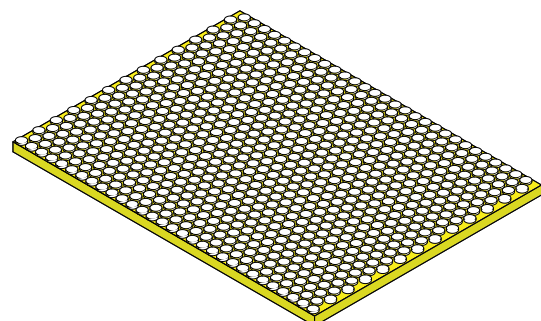
Материал	Керамические элементы: оксид алюминия 92%, твердость 9 по шкале Мооса
	Резина: тип SBR, твердость 60–65 по Шору
Стандартный ряд, мм*	500x500, 250x500

Полиуретан-керамические плиты

Температурный диапазон эффективной эксплуатации: от -40°C до +60°C

Основные свойства:

- 1 Служат в несколько раз дольше стальной футеровки
- 2 Стойкие к воздействию масел и некоторых растворителей
- 3 Для сухих и влажных условий эксплуатации



Материал	Керамические элементы: оксид алюминия 92%, твердость 9 по шкале Мооса
	Полиуретан: твердость 60 по Шору
Стандартный ряд, мм*	500x500, 250x500

Специальное обозначение:

RC35 C20x10 500x500–5W

Материал:
RC – резина-керамика
UC – полиуретан-керамика

Толщина, мм

Исполнение керамического элемента:

C – круг
S – квадрат
R – прямоугольник
H – шестиугольник

Размер керамического элемента, мм

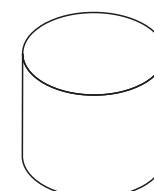
Высота керамического элемента, мм

Габаритные стандартные размеры, ширина-длина, мм

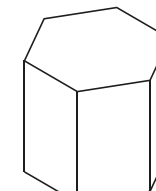
Толщина стального листа, мм

Способ крепления

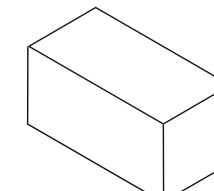
Исполнение керамического элемента



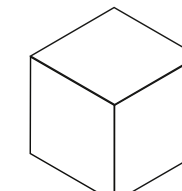
C – круг



H – шестиугольник

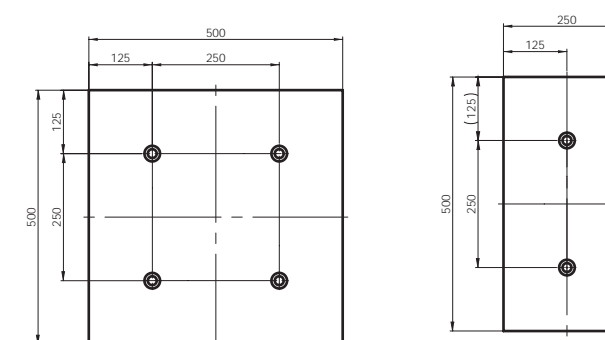


R – прямоугольник



S – квадрат

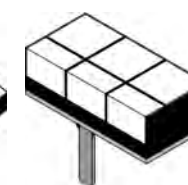
Стандартное расположение крепежных отверстий:



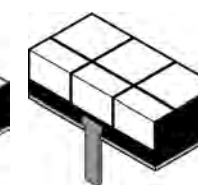
Крепления:



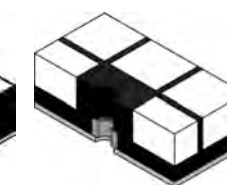
Без обозначения



W – приварная шпилька



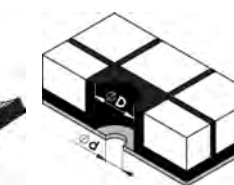
WB – приварной болт



WN – приварная гайка

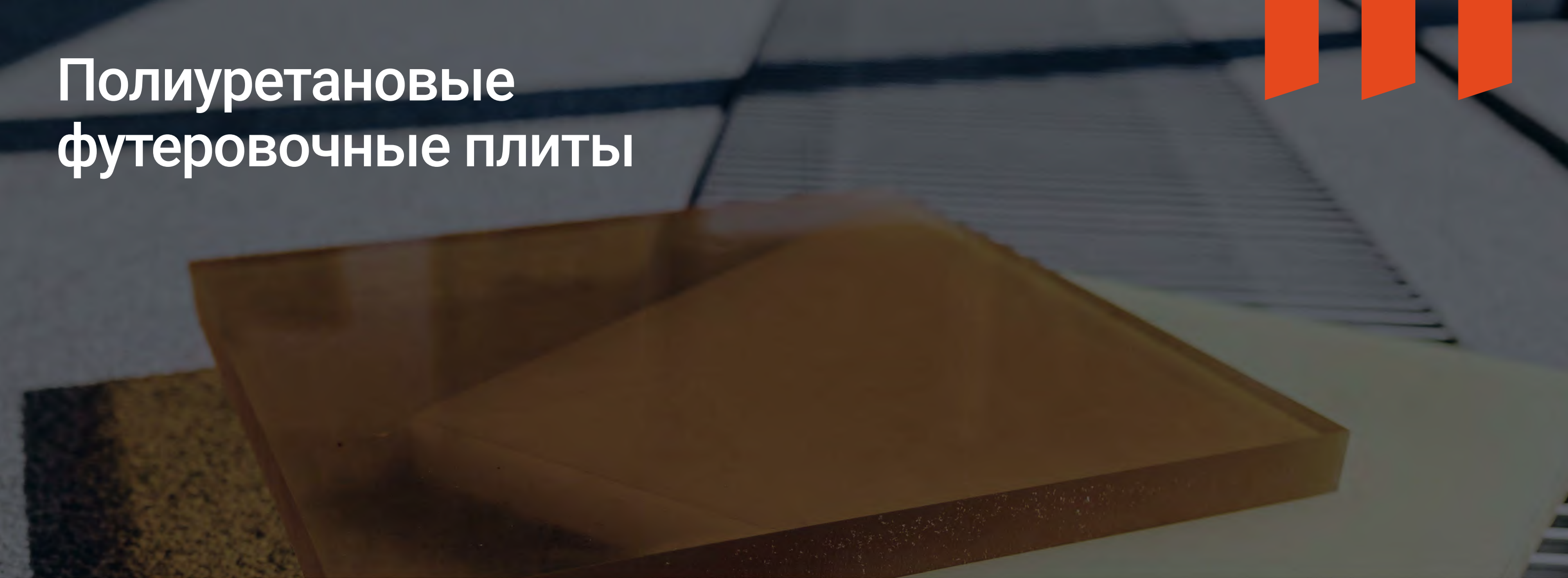


G – плита без стальной подложки для приклеивания



H – сквозное отверстие для крепления болтами

Полиуретановые футеровочные плиты



Полиуретан – единственный на сегодняшний день полимер, обладающий большим разнообразием физико-механических характеристик в зависимости от рецептуры и области применения. Полиуретан имеет ряд существенных преимуществ перед металлом, резиной и некоторыми другими пластиками – он обладает повышенной абразивной стойкостью, сопротивлением разрыву, снижением ударных нагрузок, широким диапазоном твердости и рядом других полезных свойств.

Благодаря своим свойствам полиуретан относится к наиболее перспективным и передовым современным синтетическим материалам, применяемым в горной промышленности.

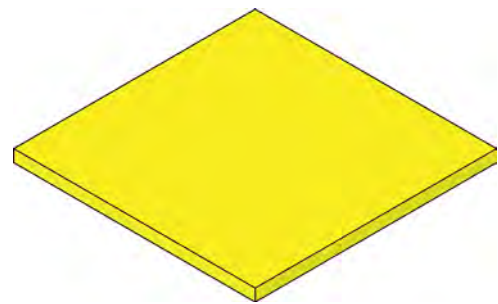
Применение: загрузочные желоба, бункеры, накопительные резервуары для липких, гигроскопических и абразивных материалов, особенно для мелкой фракции. Также подходит для изогнутых и вогнутых поверхностей.

Температурный диапазон эффективной эксплуатации: от -60°C до +80°C

Основные свойства:

- | | | |
|---|---|---|
| 1 Более высокая износостойкость по сравнению с резиной | 3 Прочность полиуретана в сравнении с каучуком выше в 2,5 раза | 5 Устойчивы к низким температурам |
| 2 Высокие прочностные характеристики | 4 Предотвращают налипание и улучшают проходимость материала | 6 Позволяют футеровать изогнутые поверхности |

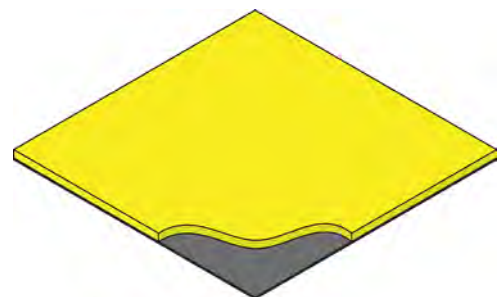
Полиуретановые плиты



Материал 70 Шор А
80 Шор А
90 Шор А

Стандартный ряд, мм Толщина: 5–30
Ширина x длина: 1000x2000

Полиуретановые плиты со стальным усилением



Материал 70/80/90 Шор А
Стальная подложка* – углеродистая конструкционная сталь Ст3

Стандартный ряд, мм Толщина: 5–30
Ширина x длина: 1000x2000

Специальное обозначение:

PU–Cor–SH7050x1000x1200–5W–Blue

Материал:
PU – полиуретан

Поверхность:
Cor – гофрированная

Твердость

Габаритные размеры, толщина-ширина-длина, мм

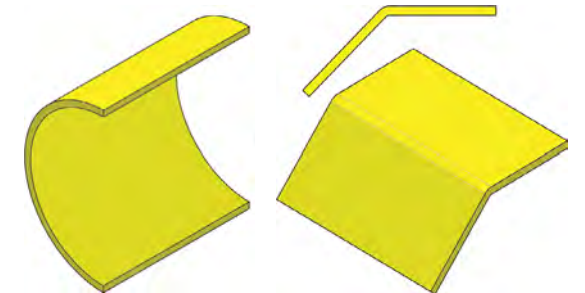
Толщина стального листа, мм

Способ крепления

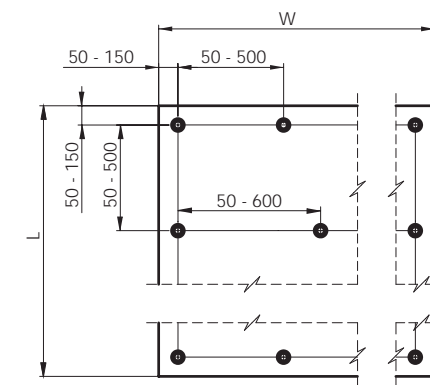
Цвет в зависимости от твердости

Раскрой и монтаж:

Толщина плиты, мм	Макс. рекомендуемый радиус изгиба, мм	Макс. рекомендуемый угол изгиба (°)
до 25	400	0–45
25–40	500	0–45
40–75	600	0–45
Свыше 75	Индивидуальные рекомендации	

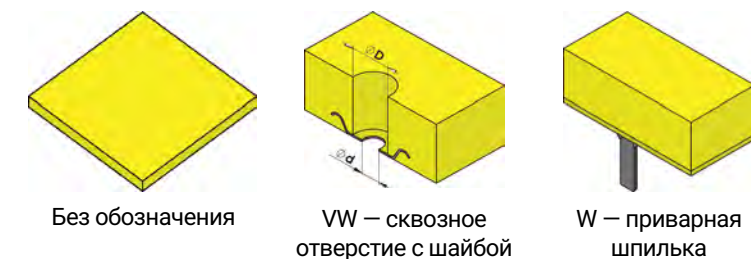


Стандартное расположение крепежных отверстий:



Если L и W больше 1000 мм, требуются дополнительные промежуточные отверстия.

Крепления:



* Толщина стальной подложки может варьироваться от 3 до 10 мм для жесткого крепления с ответной частью для предотвращения выгибания, расслаивания и провисания при высокой нагрузке.

Полиэтиленовые футеровочные плиты

Плиты из сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) имеют чрезвычайно низкий коэффициент трения в сочетании с высокой ударной прочностью. Материал используется для защиты от износа, вызванного трением скольжения и ударными нагрузками при небольшом угле падения частиц, а также для предотвращения налипания.

Применение: загрузочный желоб, бункер для хранения сухих веществ, накопительный резервуар, лоток для транспортировки мелкой фракции.

Температурный диапазон эффективной эксплуатации: от -130°C до +135°C

Основные свойства:

1 Высокая устойчивость к истиранию благодаря низкому коэффициенту трения

2 Предотвращение залипания материала на поверхности

3 Легкая конструкция по сравнению со сталью и простота перефутеровки



Материал

Стандартный ряд, мм

1. Молекулярная масса – 9 млн г/моль
2. Молекулярная масса – 4–6 млн г/моль
3. Регенерированный – 1 млн г/моль

Толщина: 5–80
Ширина: 1250
Длина: 3000

Специальное обозначение:

UHMWPE-900040x1000x3000-H-Black-A/S

Материал:

UHMWPE – полиэтилен

Грейд:

UHMWPE-9000 (Mw 9 млн г/моль)

UHMWPE-5000 (Mw 4–6 млн г/моль)

UHMWPE-1000 (Mw 1 млн г/моль)

Габаритные размеры, толщина-ширина-длина, мм

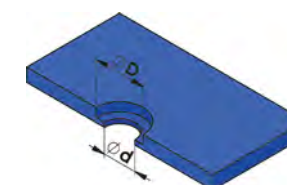
Способ крепления

Цвет*

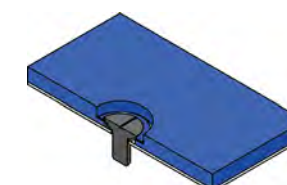
Электрические свойства:

A/S – антистатик

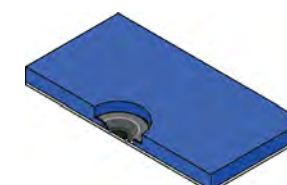
Крепления:



H – сквозное отверстие для крепления болтами



Болтовое соединение



Сварка через шайбу

* Изменение цвета плиты по запросу.

Стальные износостойкие плиты

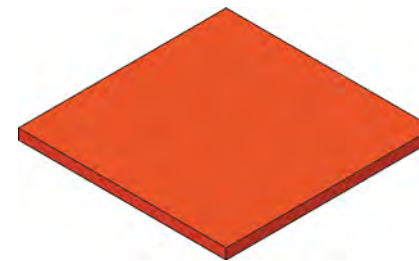
Футеровки из износостойкой стали отличаются высокой твердостью, прочностью и хорошей ударостойкостью. При производстве мы применяем способ металлургической очистки стали и уникальную технологию закалки. В результате футеровки приобретают равномерную твердость и прочность.

Применение: корпуса барабанов, смесителей цемента, ковшей, ножей питателей, вагонеток, шнековых транспортеров горнодобывающих и землеройных машин.

Температурный диапазон эффективной эксплуатации: от -60°C до +200°C

Основные свойства:

- 1** Плиты широкого применения, стойкие к износу, абразивному истиранию и растрескиванию
- 2** Сочетают высокую прочность с хорошей изгибаемостью и пригодностью к сварке
- 3** Повышают полезную нагрузку на изделия и конструкции



Материал	Износостойкая сталь твердостью 400, 450, 500 и 550 НВ по Бринеллю
Стандартный ряд, мм	Толщина: 4–75 Размеры листов: 2000x6000

Специальное обозначение:

WRSteel 450HB 16x2000x6000—H

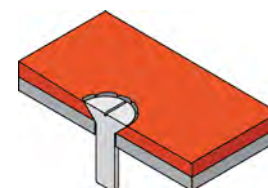
Материал:
WRSteel — износостойкая сталь

Твердость

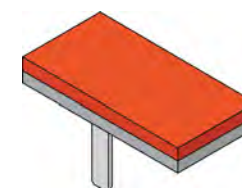
Габаритные размеры, толщина-ширина-длина, мм

Способ крепления

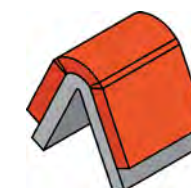
Крепления:



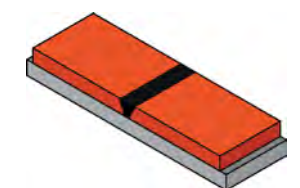
H — сквозное отверстие для крепления болтами



W — приварная шпилька



Сварные соединения



Биметаллические плиты



Высокие износостойкие свойства плит HYBRID обеспечивают длительный срок службы при одновременном снижении затрат на техническое обслуживание. Мы используем обычную низкоуглеродистую или жаропрочную сталь как основу плит HYBRID. С помощью автоматизированной наплавки на основу наносится специальное износостойкое покрытие. Мы выпускаем плиты HYBRID с однородным химическим составом и твердостью благодаря автоматизированному методу производства и контролю качества.

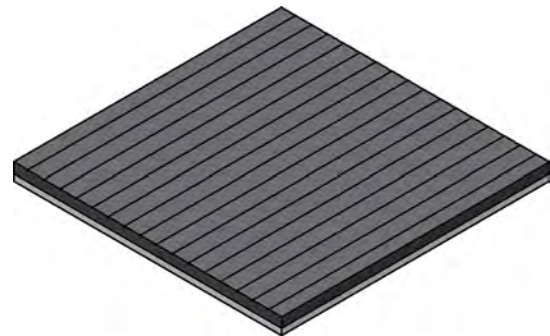
Применение: футеровки кузовов самосвалов, ковшей экскаваторов, дробилок, загрузочных воронок, бункеров, желобов, смесителей.

Температурный диапазон эффективной эксплуатации: до +900°C

Преимущества:

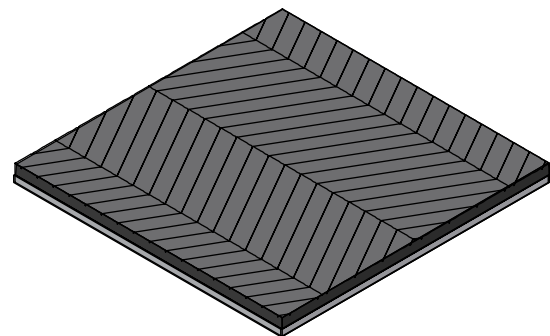
- 1** Равномерность наплавленного слоя по твердости и химическому составу
- 2** Отличная свариваемость благодаря основе из низколегированной стали
- 3** Возможность деформации в холодном состоянии. Мин. Ø деформации 250 мм

Свойства плит HYBRID:



Химический состав:

Плиты изготавливаются путем наплавки сваркой одного и более износостойких слоев на базовой плите из низкоуглеродистой стали со средним или низким содержанием углерода. В сплаве содержится большое количество твердых частиц карбида хрома.

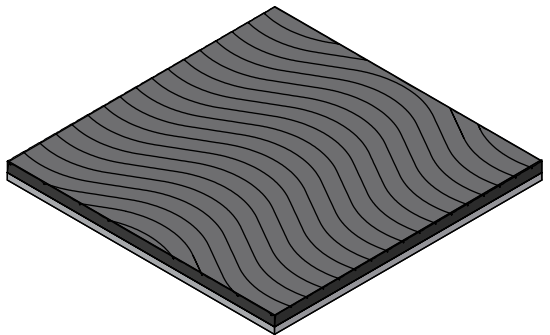


Микроструктура:

Объемная доля карбида хрома (Cr₇C₃) превышает 50%.

Твердость:

Твердые частицы карбида хрома равномерно распределены по всему слою. Это создает прочную микроструктуру. Твердость составляет 58–65 HRC и зависит от толщины слоя.



Износостойкость:

Износостойкость HYBRID в 16 раз выше, чем у низкоуглеродистой стали, и в 5 раз выше, чем у термообработанной стали.

Допуск на плоскостность:

Допуск на плоскостность составляет ± 3 мм/м.

Допуск по толщине:

Равномерная толщина наложения с допуском 0–0,5 мм.

Специальное обозначение:

HYBRID—CR 6+3 9x1300x2800—H

Материал:

HYBRID — биметалл

Поверхность:

CR — абразивостойкая
HCR — высокопрочная и абразивостойкая
IR — высокопрочная и ударостойкая
HR — жаропрочная, до 900°C
SP — специальные плиты

Толщина основного слоя

Толщина наплавленного слоя

Габаритные размеры, толщина-ширина-длина, мм

Способ крепления

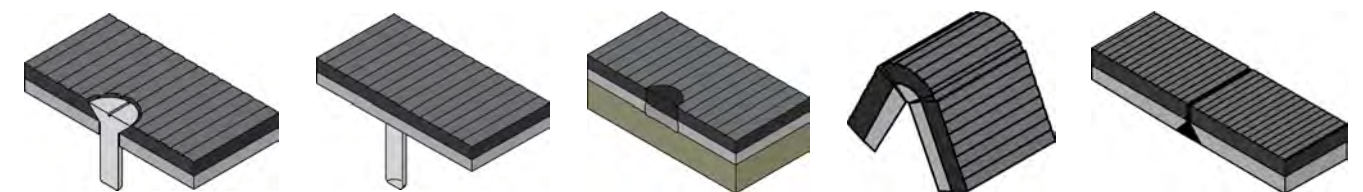
Классификация:

Поверхность	Функции и возможности
CR	C: 3,0–4,5%, Cr: 15–27%, 58–65 HRC
HCR	C: 3,5–5,5%, Cr: 27–40%, поверхностный износостойкий слой максимальной толщиной до 25 мм
IR	Высокопрочная и ударостойкая плита
HR	Жаропрочная плита, до 900°C
SP	Специальные плиты с добавлением Mo, Nb, Ni, W, V

Варианты толщин (базовый слой + наплавленный слой)*

3+3 / 4+4 / 5+5
6+4 / 6+5 / 6+6 / 6+8
8+4 / 8+5 / 8+6 / 8+7 / 8+8
10+4 / 10+5 / 10+6 / 10+7 / 10+8 / 10+9 / 10+10 / 10+20
12+4 / 12+5 / 12+6 / 12+7 / 12+8 / 12+10 / 12+11 / 12+12 / 12+18 / 12+20
14+6 / 14+8 / 14+10
16+6 / 16+8 / 16+10
18+6 / 18+8 / 18+10
20+5 / 20+6 / 20+8 / 20+10 / 30+10 / 40+10 / 20+20 / 20+25

Крепления:



H — сквозное отверстие для крепления болтами

W — приварная шпилька

Электрозаклепка

Сварные соединения

Преимущества «Майнинг Элемент»

Широкий ассортимент материалов

«Майнинг Элемент» предлагает индивидуальный подбор материала футеровки, исходя из конкретных условий работы оборудования. Для футерования бункеров, загрузочных и пересыпных устройств и других емкостей для хранения и транспортировки руды и щебня наша компания изготавливает плиты из биметалла, резины, полиуретана, высокомолекулярного полиэтилена, резино-керамики и износостойкой стали.

Индивидуальный инжиниринг

«Майнинг Элемент» предлагает расчет, проектирование и изготовление плит на заказ в соответствии с условиями эксплуатации. После заполнения заказчиком опросного листа наш технический отдел подберет нужные виды плит, а инженеры-конструкторы подготовят как чертежи, так и схемы раскладки и крепления.

Гарантия эффективности

«Майнинг Элемент» гарантирует высокое качество поставляемых износостойких плит и предоставляет гарантию наработки в часах или тоннах переработанной руды. Наши инженеры могут предоставить обоснование срока окупаемости и покажут прошлые проекты компании, демонстрирующие экономическую эффективность плит Element.

Складская программа

Благодаря анализу базы инсталлированного оборудования на горнодобывающих предприятиях России, компания «Майнинг Элемент» регулярно пополняет собственные склады стандартными размерами износостойких плит, чтобы при заказе максимально сократить время доставки на места.

Техническая и сервисная поддержка

В течение всего срока службы плит технические специалисты «Майнинг Элемент» оказывают консультационную и сервисную поддержку заказчиков. Важной частью нашей технической поддержки является способность оптимизировать элементы на основании опыта эксплуатации и рекомендаций со стороны заказчика.

Контакты

По заказу износостойких плит
или индивидуальных проек-
тов обращайтесь на почту
service@miningelement.com

ООО «Майнинг Элемент»

Адрес: 196105, Россия, г. Санкт-Петербург
ул. Решетникова, д. 14, литер А
Телефон: +7 (812) 900-85-70
Email: pro@miningelement.com

Контакты всех региональных офисов
можно найти на сайте.



www.miningelement.com



[@miningelement](https://www.telegram.com/@miningelement)



[Mining Element](https://vk.com/MinerElement)



[Mining Element](https://www.linkedin.com/company/mining-element)