ТЕХНИЧЕСКАЯ БЕЛАЯ КНИГА

Металлический кремний

руководство по маркам, составу, применению и международным закупкам

Metallic Silicon: Grades, Specifications, Applications and Procurement Guide

Практическое руководство по выбору марки, химическому составу, фракции, COA, упаковке, транспортировке и оценке поставщика

Это руководство объединяет ключевые знания серии из 12 отраслевых статей о металлическом кремнии (Silicon Metal) в один системный справочник: что представляет собой продукт, как читать марки и химический состав, как выбирать фракцию и форму поставки, как проверять COA, как организованы упаковка и международная доставка и как оценивать поставщика при оптовых закупках.

В ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ

- Марки 553, 441, 3303, 2202, 551, 1101 - рамка сравнения по спецификации и COA
- Химический состав: Si / Fe / Al / Ca, контроль примесей, Specification vs COA
- Фракции и формы поставки: куски, гранулы, порошок, 10-50 мм и 0-10 мм
- Применение: алюминиевые сплавы, силиконы, химическая промышленность, металлургия
- Инструменты закупщика: чек-листы, шаблон RFQ, проверка COA, оценка поставщика

Издание 1.0 | Сентябрь 2026 | Технический справочник для инженеров и специалистов по закупкам

WhatsApp: +86 15518824805 **Email: sales@zanewmetal.com** **Web: siliconmetalfactory.com**

Содержание

1 Что такое металлический кремний	3
2 Марки металлического кремния	3
3 Химический состав: Si, Fe, Al и Ca	5
4 Размеры и фракции	6
5 Применение в алюминиевых сплавах	6
6 Применение в силиконовой и химической промышленности	7
7 Металлический кремний и ферросилиций: в чем разница	8
8 Как выбрать марку: пошаговое руководство	9
9 Руководство по закупке: RFQ и условия	10
10 Как проверить COA	11
11 Упаковка и международная доставка	12
12 Оценка поставщика	13
13 Чек-лист закупки (Procurement Checklist)	14
14 Шаблон RFQ (Silicon Metal RFQ Template)	14
15 Чек-лист технических данных (Technical Data Checklist)	15
16 Глоссарий (англо-русский)	15
17 Запрос информации и контакты	16

Как пользоваться руководством: главы 1-8 формируют техническую базу (продукт, марки, химический состав, фракции, применение, выбор марки). Главы 9-12 описывают закупочный цикл: RFQ, проверка COA, упаковка и международная доставка, оценка поставщика. Главы 13-16 - практические инструменты: чек-лист закупки, шаблон RFQ, чек-лист технических данных и англо-русский глоссарий, которые можно использовать непосредственно при подготовке запроса поставщику.

Ключевые выводы (Key Takeaways)

- Металлический кремний - исходное сырье для алюминиевых сплавов, силиконов и химической промышленности; это не ферросилиций, не поликремний и не силикон.
- Марка (553, 441, 3303, 2202 и др.) - только обозначение: решение принимается по спецификации и COA, а не по цифрам в названии.
- Химический состав контролируется по цепочке Si - Fe - Al - Ca - прочие примеси; фактические значения партии подтверждаются COA.
- Фракция (например, 10-50 мм или 0-10 мм) и форма поставки - обязательные позиции RFQ наравне с составом.
- Спецификация = требование, COA = фактический результат партии; закупка без этих двух документов резко повышает риск.
- Оценка поставщика строится по спецификации, COA, фракции, упаковке, документам, срокам и стабильности поставок - без рейтингов и «лучших» поставщиков.

WhatsApp: +86 15518824805 Email: sales@zanewmetal.com Web: siliconmetalfactory.com

1 Что такое металлический кремний

Металлический кремний (Silicon Metal, также промышленный / индустриальный кремний) - товарный кремний с высоким содержанием основного вещества, который, как правило, получают карботермическим восстановлением кварцевого сырья в рудотермических печах. Продукт выпускается в виде кусков (lumps), гранул (granules) и порошка (powder) и служит исходным сырьем для целого ряда отраслей.

Промышленный кремний и Metallic Silicon

Термины «промышленный кремний», «индустриальный кремний» и «металлический кремний» в практике часто используются как синонимы. В международной торговле и документации чаще встречается обозначение **Silicon Metal**. При закупке важно опираться не на название, а на спецификацию: марку, химический состав и фракцию.

Формы поставки

- **Куски (Lumps)** - кусковой металлический кремний; типовые диапазоны размеров (например, 10-50 мм) определяются спецификацией.
- **Гранулы (Granules)** - гранулированный продукт для дозированной загрузки.
- **Порошок (Powder)** - молотый продукт с заданным гранулометрическим составом; требует внимания к упаковке и защите от влаги.

Основные области применения

- Производство алюминиевых сплавов (Al-Si сплавы, в том числе автомобильные).
- Силиконовая и химическая промышленность (производство силиконов, кремнийорганических и других кремнийсодержащих продуктов).
- Металлургия и другие промышленные применения - в пределах требований соответствующих спецификаций.

Чем металлический кремний отличается от других кремнийсодержащих продуктов

Продукт	Что это	Ключевое отличие от металлического кремния
Металлический кремний (Silicon Metal)	Товарный кремний с высоким содержанием Si	Исходное сырье для сплавов и химии; состав и фракция - предмет спецификации
Ферросилиций (FeSi)	Сплав железа и кремния	Содержит значительное количество железа; иная сфера применения (см. главу «Металлический кремний и ферросилиций»)
Поликремний (Polysilicon)	Высокоочищенный кремний	Проходит значительно более глубокую очистку; сырье электронной и солнечной энергетики
Карбид кремния (SiC)	Химическое соединение кремния и углерода	Другой материал: абразивы, огнеупоры и др., а не металлический кремний
Силикон (Silicone)	Полимерный продукт на основе кремнийорганики	Конечный продукт переработки; металлический кремний - сырье в начале цепочки

2 Марки металлического кремния

В международной торговле металлический кремний обычно предлагается под товарными марками по цифровой классификации: **553, 441, 3303, 2202, 551, 1101** и другими.

Что означает маркировка

WhatsApp: +86 15518824805 Email: sales@zanewmetal.com Web: siliconmetalfactory.com

Традиционно цифры в обозначении марки связаны с верхними пределами содержания основных примесей - железа, алюминия и кальция (в десятых долях процента). Например, чем «меньше» цифры, тем более жесткие требования предъявляются к примесям. Однако точные значения Si, Fe, Al и Ca всегда следует подтверждать по актуальной спецификации поставщика и COA - маркировка не заменяет документацию.

Рамка сравнения марок

Руководство намеренно не приводит числовых пределов: их место - в действующей спецификации и COA. Для каждой марки пределы указываются по элементам отдельно (**Si; Fe; Al; Ca**). Ниже приведена структура, по которой имеет смысл сравнивать марки.

Марка	Пределы Si / Fe / Al / Ca	Типичное применение	Форма поставки	Что проверить при закупке
553	по спецификации / COA	алюминиевые сплавы и другие применения	куски / гранулы	актуальную спецификацию и COA партии
441	по спецификации / COA	алюминиевые сплавы, силиконы и другие применения	куски / гранулы	актуальную спецификацию и COA партии
3303	по спецификации / COA	химическая промышленность и другие применения	по спецификации	пределы примесей и COA партии
2202	по спецификации / COA	отдельные промышленные применения	по спецификации	пределы примесей и COA партии
551	по спецификации / COA	по требованиям закупки	по спецификации	требования закупки и документы
1101	по спецификации / COA	по требованиям закупки	по спецификации	требования закупки и документы

Числовые пределы Si, Fe, Al и Ca для каждой марки берите из действующей спецификации поставщика и подтверждаются COA на конкретную партию. Не выбирайте марку только по цифровому обозначению - сверяйте документацию с требованиями вашего производства.

Как проверить марку по COA

COA (сертификат анализа) должен содержать фактические результаты анализа партии: Si, Fe, Al, Ca, информацию о фракции и номер партии. Сверяйте эти данные с согласованной спецификацией - порядок проверки описан в главе «Как проверить COA».

Профили марок: что обычно проверяют

- **553** - одна из наиболее широко предлагаемых товарных марок; часто рассматривается для алюминиевых сплавов. Проверяйте фактические пределы Fe / Al / Ca по спецификации и COA.
- **441** - марка с более жесткими требованиями к примесям; часто рассматривается для алюминиевых сплавов и силиконов. Ключевой шаг - сверка COA партии со спецификацией.
- **3303** - марка с жестким контролем примесей (в том числе Ca); часто рассматривается в химической промышленности. Убедитесь, что заявленные пределы совпадают с документацией.
- **2202** - марка со строгими ограничениями по примесям для отдельных промышленных применений; выбор подтверждается спецификацией потребителя.
- **551 и 1101** - предлагаются под конкретные требования закупки; применим тот же принцип: маркировка - ориентир, спецификация и COA - основание для решения.

WhatsApp: +86 15518824805 Email: sales@zanewmetal.com Web: siliconmetalfactory.com

Во всех случаях действует одно правило: сначала - требования вашего производства и спецификация, затем - марка. Цифровое обозначение не заменяет документы.

3 Химический состав: Si, Fe, Al и Ca

Химический состав - ключевой раздел спецификации металлического кремния. Стандартный набор контролируемых параметров: **Si → Fe → Al → Ca → другие примеси**.

Содержание кремния (Si)

- Si - основной показатель продукта; от него зависит, насколько сырье соответствует требованиям производства.
- Связь между маркой и содержанием Si фиксируется в спецификации; фактическое значение по партии - в COA.
- При чтении COA сравнивайте фактическое Si с пределом, указанным в вашей спецификации.

Железо (Fe)

- Fe - важнейшая контролируемая примесь; требования к ней различаются в зависимости от применения.
- Для одних производств критично низкое содержание железа, для других допуски шире - это определяется спецификацией конечного продукта.
- Вывод о пригодности партии делайте только по конкретным значениям из спецификации и COA.

Алюминий (Al)

- Al контролируется как параметр качества; наиболее чувствительны к нему алюминиевая промышленность и химическое производство.
- Если ваше производство ограничивает Al, используйте формулировки «низкоалюминиевый кремний» только вместе с числовым пределом в спецификации.

Кальций (Ca)

- Ca - еще один контролируемый элемент; требования к нему зависят от отрасли и технологии потребителя.
- Для химических применений и отдельных марок ограничения по Ca обычно строже - сверяйтесь со спецификацией.

Контроль примесей

Логика контроля строится по цепочке: **Si → Fe → Al → Ca → прочие примеси**. Полный перечень контролируемых элементов и пределов определяется спецификацией продукта и контрактом.

Состав и конечное применение

Элемент	На что влияет	Где контролировать особенно внимательно
Si	Основной показатель содержания кремния	Все применения; базовый пункт спецификации и COA
Fe	Ключевая металлическая примесь	Алюминиевые сплавы и химия с жесткими пределами
Al	Примесь, влияющая на качество переработки	Алюминиевая промышленность, химический сорт
Ca	Примесь с отраслевыми ограничениями	Химические применения, отдельные марки (например, 3303, 2202)

WhatsApp: +86 15518824805 Email: sales@zanewmetal.com Web: siliconmetalfactory.com

Specification vs COA

Документ	Что он содержит	Как его использовать
Specification (спецификация)	Требования: марка, пределы Si / Fe / Al / Ca, фракция, форма, упаковка	База для RFQ и контракта; требование, которому должна соответствовать поставка
COA (сертификат анализа)	Фактические результаты анализа конкретной партии	Подтверждение того, что партия соответствует спецификации; привязывается к номеру партии

Ключевое правило: **Спецификация = требование, COA = фактический результат партии**. Закупка без согласованной спецификации или без COA существенно повышает риск несоответствия сырья.

Что делать при несоответствии партии

- Зафиксируйте номер партии, данные COA и результаты входного контроля.
- Уведомите поставщика в порядке, предусмотренном контрактом.
- Сверяйте действия с условиями контракта и согласованной спецификацией.

4 Размеры и фракции

Фракция (размер частиц) - второй по важности параметр после химического состава. От размера зависят скорость растворения или реакционная способность при переработке, поведение при загрузке, пылеобразование и логистика.

Форма продукта	Типовое описание	На что обратить внимание при закупке
Куски (Lump)	Кусковой металлический кремний	Диапазон фракции, допустимая доля негабарита и мелочи
Гранулы (Granules)	Гранулированный продукт	Гранулометрический состав, способ дозирования у потребителя
Порошок (Powder)	Молотый продукт	Заданный гранулометрический состав, упаковка, защита от влаги
10-50 мм	Заданная кусковая фракция	Сортировка и контроль гранулометрического состава
0-10 мм	Мелкая фракция	Требования применения и контроль просыпи

Фактически доступные фракции определяются спецификацией продукта и условиями контракта. Приведенные диапазоны - типовые примеры, а не гарантированное предложение.

Как указать размер при закупке

- Укажите в RFQ фракцию (например, 10-50 мм или 0-10 мм) и допустимые отклонения.
- Согласуйте метод контроля гранулометрического состава и отражение результата в документах.
- Для порошка отдельно зафиксируйте требования к упаковке и защите от влаги.
- При разногласиях по фракции партии сверяйте данные COA и протоколов контроля с контрактом.

Проблемы с размером партии: что делать

- Проведите входной контроль гранулометрического состава прибывшей партии.
- Сверьте результаты с COA, спецификацией и условиями контракта.
- При несоответствии зафиксируйте данные и уведомите поставщика в контрактном порядке.

5 Применение в алюминиевых сплавах

Алюминиевая промышленность - один из основных потребителей металлического кремния. Кремний является, как правило, ключевым легирующим элементом алюминиево-кремниевых (Al-Si) сплавов, в том числе литейных сплавов, широко используемых в автомобильной промышленности.

Роль кремния в Al-Si сплавах

- Кремний вводится в расплав алюминия для получения сплавов заданного состава.
- Требуемые содержание Si и качество сырья определяются рецептурой и спецификацией предприятия.
- Форма поставки (куски или гранулы) выбирается под технологию дозирования и плавки.

Какие характеристики важны при закупке

Параметр	Почему важен
Si	Основной рабочий элемент; фактическое содержание подтверждается COA
Fe	Контролируемая примесь; предел определяется спецификацией сплава
Al (в кремнии)	Примесь в самом кремнии; важна для предприятий с жесткими требованиями
Ca	Контролируемая примесь; требования зависят от рецептуры
Particle Size / фракция	Влияет на скорость растворения и организацию дозированной загрузки

Выбор марки

Для алюминиевых сплавов часто рассматривают марки типа 553 и 441, однако окончательный выбор определяется спецификацией предприятия, требованиями к примесям и условиями поставки. Сверяйте марку с фактическими пределами Si / Fe / Al / Ca в спецификации, а не только с цифровым обозначением.

COA и закупка

- Запрашивайте COA на каждую партию и сверяйте его с согласованной спецификацией.
- Фиксируйте фракцию, упаковку и график поставок в RFQ и контракте (см. главу «Руководство по закупке»).

Вопросы, которые стоит задать закупщику алюминиевого производства

- Какие марка и пределы Si / Fe / Al / Ca требуются спецификацией предприятия?
- Какая фракция и форма поставки нужны для дозирования и плавки?
- Какая упаковка удобна для склада и погрузочного оборудования?
- Требуется ли COA на каждую партию до отгрузки?
- Какой график поставок нужен производственному плану?

6 Применение в силиконовой и химической промышленности

Второй крупный потребитель металлического кремния - силиконовая и химическая промышленность. Здесь кремний выступает исходным сырьем для производства силиконов и других кремнийсодержащих продуктов.

Металлический кремний как сырье для силиконов

- По общепринятой технологии кремний служит исходным материалом при получении хлорсиланов - базовых промежуточных продуктов для силиконов.

- Качество сырья напрямую влияет на технологический процесс, поэтому требования к составу и фракции задаются производителем химической продукции.

Требования к химическому составу

- Для химических применений обычно характерен более жесткий контроль примесей (Fe, Al, Ca).
- Требования фиксируются в спецификации «химического сорта»; фактические значения подтверждаются COA.
- Не выбирайте сорт по названию - сравнивайте числовые пределы со своей технологической картой.

Фракция и форма поставки

- Химические производства нередко используют порошок или мелкие фракции - требования к гранулометрическому составу определяются технологией.
- Для порошка особенно важны упаковка, маркировка и защита от влаги при транспортировке.

Важное разграничение: **металлический кремний - не силикон**. Кремний - исходное сырье; силикон - конечный полимерный продукт переработки. Это различие важно и в закупках, и в коммуникации с поставщиками.

Другие направления применения

- Сталеплавильное производство - с оговоркой о различии металлического кремния и ферросилиция (см. следующую главу).
- Литейное производство и кремнийсодержащие материалы - в пределах соответствующих спецификаций.
- Сырье для дальнейшей глубокой переработки кремния - по отдельным требованиям потребителей.

Закупка для химической промышленности

- Полный RFQ: марка / сорт, пределы Si, Fe, Al, Ca, фракция (включая порошок), упаковка, объем.
- Отдельное внимание - стабильности качества от партии к партии и подтверждению COA.
- Для порошка зафиксируйте требования к упаковке, маркировке и защите от влаги при перевозке.

7 Металлический кремний и ферросилиций: в чем разница

Металлический кремний и ферросилиций - **разные продукты** с разными спецификациями, несмотря на то что оба содержат кремний.

Аспект	Металлический кремний	Ферросилиций (FeSi)
Состав	Товарный кремний с высоким содержанием Si; примеси Fe / Al / Ca контролируются спецификацией	Сплав железа и кремния; содержание железа значительное, содержание Si варьируется по маркам FeSi
Железо	Fe - контролируемая примесь с жесткими пределами	Fe - часть самого сплава, а не примесь
Типичное применение	Алюминиевые сплавы, силиконы и химическая промышленность, другие промышленные применения	Как правило, раскисление и легирование стали, металлургические процессы
Форма поставки	Куски, гранулы, порошок - по спецификации	Куски, дробленые фракции и другие формы - по спецификации FeSi

Почему продукты нельзя смешивать

WhatsApp: +86 15518824805 Email: sales@zanewmetal.com Web: siliconmetalfactory.com

- Это разные товарные позиции с разными спецификациями, методами контроля и уровнем цен.
- Замена одного материала другим без согласования с технологической службой недопустима: это риск для качества конечного продукта.
- Смешение в документах (например, в RFQ или инвойсе) приводит к ошибкам при таможенном оформлении и приемке.

Как определить нужный материал

- Для производства алюминиевых сплавов и силиконов исходным материалом, как правило, служит металлический кремний.
- Для раскисления и легирования стали обычно рассматривают ферросилиций.
- Окончательное решение всегда принимает металлургическая служба потребителя на основании своей спецификации.

8 Как выбрать марку: пошаговое руководство

Ниже - практическая последовательность выбора марки металлического кремния, которую можно использовать как регламент при подготовке закупки.

Шаг	Действие	Результат
1	Определите применение (алюминиевые сплавы, силиконы / химия, другое)	Понятна отрасль и базовые требования
2	Подтвердите требуемую марку	Марка согласована со спецификацией предприятия
3	Проверьте требуемое содержание Si	Предел Si зафиксирован в спецификации
4	Проверьте требования Fe / Al / Ca	Пределы примесей зафиксированы
5	Выберите фракцию (например, 10-50 мм, 0-10 мм)	Фракция и допуски определены
6	Выберите форму поставки (куски / гранулы / порошок)	Форма соответствует технологии
7	Подтвердите упаковку	Упаковка согласована (например, Big Bag)
8	Запросите COA	COA на партию включен в условия поставки
9	Подтвердите требования к отгрузке	Логистика и документы согласованы

Когда рассматривают низкоалюминиевые и низкокальциевые марки

- Если спецификация вашего производства ограничивает Al или Ca, эти пределы должны быть прямо указаны в спецификации и подтверждены COA - формулировки «низкоалюминиевый» или «низкокальциевый» без числовых значений не являются техническим требованием.
- Что важнее - Si или примеси: оба параметра важны; их баланс определяется применением, а приоритеты фиксирует спецификация предприятия.

Ориентировочная матрица выбора

Применение	Что проверить в первую очередь
Алюминиевые сплавы	Марка, Si, Fe, Al, фракция, COA, форма поставки
Силиконы / химия	Жесткость пределов Fe / Al / Ca, фракция (в т.ч. порошок), COA
Металлургия	Материал: металлический кремний или ферросилиций; соответствующая спецификация

9 Руководство по закупке: RFQ и условия

Полный запрос (RFQ) позволяет поставщику дать точное предложение, а покупателю - сравнить предложения разных поставщиков по одинаковым параметрам.

Что должно быть указано в RFQ

Параметр	Что указать
Product	Металлический кремний (Silicon Metal)
Grade	Марка: 553 / 441 / 3303 / 2202 / 551 / 1101 - по вашей спецификации
Si requirement	Требуемый предел Si
Fe requirement	Требуемый предел Fe
Al requirement	Требуемый предел Al
Ca requirement	Требуемый предел Ca
Particle size	Фракция (например, 10-50 мм, 0-10 мм) и допуски
Product form	Куски / гранулы / порошок
Packaging	Упаковка (например, Big Bag / Jumbo Bag / 1 MT Bag)
Quantity	Общий объем и график поставок
Destination	Порт / страна назначения
Required documents	Комплект документов (COA, инвойс, упаковочный лист и др.)
COA requirement	Требование предоставления COA на каждую партию
Delivery requirement	Требования к сроку и графику поставки

Количество и срок поставки

- Указывайте общий объем, партионность и график отгрузок - это влияет на предложение и планирование производства.
- Срок поставки (lead time) обсуждайте до подписания контракта; фиксируйте его в условиях сделки.

Как сравнивать предложения

- Сравнивайте предложения при одинаковой спецификации: марка, пределы примесей, фракция, упаковка и документы.
- Предложение с более низкой ценой, но другим составом или фракцией - это другое предложение.
- Заранее подготовьте список вопросов поставщику (см. главу «Оценка поставщика»).

Критерий сравнения	На что смотреть
Соответствие спецификации	Марка, Si / Fe / Al / Ca, фракция - идентичны в сравниваемых предложениях
Цена	Только при одинаковом техническом содержании; иная спецификация = иное предложение
COA и документы	Что именно поставщик подтверждает документально по каждой партии
Упаковка	Тип, масса единицы, маркировка, защита при перевозке

Критерий сравнения	На что смотреть
Срок поставки	Реалистичность lead time для вашего графика производства
Претензионный порядок	Понятные действия при несоответствии партии

10 Как проверить COA

COA (Certificate of Analysis) - сертификат анализа, который показывает фактические результаты испытаний конкретной партии. Это главный документ для входного контроля металлического кремния.

Пункт COA	Что проверить
Product	Наименование продукта соответствует заказу
Grade	Марка соответствует спецификации (553 / 441 / 3303 / 2202 и др.)
Batch No.	Номер партии указан и привязан к поставке
Si	Фактическое содержание Si в пределах спецификации
Fe	Фактическое содержание Fe в пределах спецификации
Al	Фактическое содержание Al в пределах спецификации
Ca	Фактическое содержание Ca в пределах спецификации
Particle Size	Фактическая фракция соответствует заказу
Test Date	Дата испытания и идентификация лаборатории / исполнителя
Specification	Указана ссылка на спецификацию, с которой сверялись результаты

Ключевое правило: **Спецификация = требование, COA = фактический результат партии**. COA без ссылки на спецификацию или без номера партии затрудняет приемку и претензионную работу.

Проверка по маркам

- Для каждой марки (553, 441, 3303, 2202) сверяйте фактические значения Si / Fe / Al / Ca с пределами соответствующей спецификации.
- Проверьте, что фракция, указанная в COA, совпадает с заказанной и с маркировкой упаковки.

Особенности проверки отдельных марок

- **Проверка 553:** сравните фактические Fe / Al / Ca с пределами спецификации 553; при поставке в алюминиевое производство сверьте также фракцию и форму.
- **Проверка 441:** убедитесь, что фактические значения укладываются в более жесткие пределы примесей этой марки; привяжите COA к номеру партии.
- **Проверка 3303:** особое внимание - кальцию (Ca) и другим элементам с жесткими пределами; для химических применений сверьте фракцию или гранулометрию порошка.
- **Проверка 2202:** подтвердите соответствие самым строгим ограничениям по примесям; любые отклонения согласовывайте до ввода партии в переработку.

Что делать при несоответствии

WhatsApp: +86 15518824805 Email: sales@zanewmetal.com Web: siliconmetalfactory.com

- Не вводите партию в производство до выяснения; зафиксируйте документы и результаты входного контроля.
- Сообщите поставщику согласно порядку, установленному контрактом.
- COA запрашивайте до отгрузки или вместе с отгрузочными документами - в зависимости от договоренности.

11 Упаковка и международная доставка

Упаковка и организация отгрузки напрямую влияют на сохранность продукта, приемку по количеству и скорость таможенного оформления.

Варианты упаковки

Упаковка	Типовое описание	На что обратить внимание
Big Bag	Мягкий контейнер стандартного исполнения	Прочность, маркировка, соответствие погрузочному оборудованию
Jumbo Bag	Крупногабаритный мягкий контейнер	Масса и габариты, удобство строповки
1 MT Bag	Мешок на 1 метрическую тонну	Удобство поштучного учета и дозирования
Другая упаковка	По согласованию с поставщиком	Фиксируется в контракте и маркировке

Загрузка контейнера

- Фактическая загрузка зависит от размера и массы упаковки, типа контейнера и требований перевозчика - конкретную тоннажность контейнера не следует считать фиксированной и необходимо подтверждать при каждом отгружаемом объеме.
- Планируйте использование внутреннего пространства контейнера, крепление и защиту упаковки от повреждений.
- Ведите загрузочный лист (packing list) с указанием мест, масс и партий.

Отгрузочные документы

- Commercial Invoice (коммерческий инвойс)
- Packing List (упаковочный лист)
- COA (сертификат анализа на партию)
- Прочие отгрузочные и таможенные документы - в зависимости от требований страны назначения

Контроль количества перед отгрузкой

- Подсчет грузовых мест и сверка с упаковочным листом.
- Подтверждение массы упаковок и общей массы партии по документам.
- Проверка маркировки: марка, фракция, номер партии - на каждой единице упаковки.
- Фиксация результатов приемки для сопоставления с данными при получении.

Что проверить перед отгрузкой

- Маркировка каждой упаковки: марка, фракция, номер партии, масса.
- Соответствие количества мест и массы упаковочному листу.
- Наличие COA и комплекта документов, согласованного в контракте.

Проблемы международной перевозки и их предупреждение

- Повреждение упаковки при перегрузках - предупреждается требованиями к упаковке и креплению в контракте.
- Задержки в пути - снижаются заблаговременным планированием и фиксацией сроков в договоре.
- Расхождения по местам и массе - контролируются упаковочным листом и приемкой по количеству.
- Порядок фиксации претензий при приемке - пропишите в контракте до первой отгрузки.

Проблемы международной перевозки (повреждение упаковки, задержки) проще предупреждать условиями контракта: требования к упаковке, порядок приемки по количеству и качеству, порядок фиксации претензий.

12 Оценка поставщика

При оптовых и повторных закупках поставщик не менее важен, чем сам продукт. Ниже - чек-лист оценки поставщика металлического кремния.

Направление	Что проверить
Product Specification	Спецификация четко оформлена: марка, пределы Si / Fe / Al / Ca, фракция
Chemical Composition	Соответствие состава заявленной спецификации
COA	Предоставляется фактический сертификат анализа на каждую партию
Particle Size	Фракция соответствует требованиям и контролируется
Packaging	Упаковка соответствует требованиям транспортировки
Documentation	Комплектность экспортных документов
Shipping	Организация доставки до назначения и работа с логистикой
Communication	Точность подтверждения технических требований, скорость ответов
Supply	Возможность стабильных поставок по согласованной спецификации

Производитель, экспортер или трейдер

- **Manufacturer (производитель)** - выпускает продукт сам; важно подтвердить производственные мощности и лабораторию.
- **Exporter (экспортер)** - организует экспортные поставки; важно проверить опыт и документооборот.
- **Supplier / trader (поставщик)** - может совмещать обе роли; ключ - прозрачность происхождения продукта и ответственности по контракту.

Вопросы, которые стоит задать поставщику

- Какая актуальная спецификация действует на предлагаемую марку?
- Какие пределы Si / Fe / Al / Ca фиксируются в спецификации и COA?
- Как контролируется фракция и отражается ли она в COA?
- Какая упаковка предлагается и как она маркируется?
- Какой комплект документов предоставляется с каждой партией?
- Каков порядок действий при несоответствии партии?
- Каков срок поставки и график отгрузок для заявленного объема?
- Можно ли получить образец или провести пробную поставку?

Рекомендуемый порядок: полный RFQ - сравнение предложений по одинаковой спецификации - пробная партия - пилотная поставка - контракт на регулярные объемы.

Первый запрос поставщику: минимальный комплект

- Актуальная спецификация предлагаемой марки (пределы Si / Fe / Al / Ca).
- Фракция, форма поставки и предлагаемая упаковка с массой единицы.
- Объем, график поставок и назначение (порт / страна).
- Комплект документов и требование COA на каждую партию.
- Условия поставки и срок (lead time) для заявленного объема.

13 Чек-лист закупки (Procurement Checklist)

Используйте этот список перед отправкой запроса: он закрывает типовые причины уточнений и переделок предложений.

- ■ Grade - марка подтверждена по спецификации
- ■ Si - требуемый предел зафиксирован
- ■ Fe - требуемый предел зафиксирован
- ■ Al - требуемый предел зафиксирован
- ■ Ca - требуемый предел зафиксирован
- ■ Particle Size - фракция и допуски определены
- ■ Form - форма поставки (куски / гранулы / порошок)
- ■ Packaging - упаковка (Big Bag / Jumbo Bag / 1 MT Bag / другая)
- ■ Quantity - объем и график поставок
- ■ Destination - порт / страна назначения
- ■ COA - требование сертификата на каждую партию
- ■ Documents - комплект отгрузочных документов

Совет: отправляйте поставщику заполненный шаблон RFQ из следующей главы - это исключает разночтения и ускоряет получение корректного предложения.

14 Шаблон RFQ (Silicon Metal RFQ Template)

Скопируйте шаблон в письмо или вложение и заполните значения - это готовая форма запроса на металлический кремний.

Параметр	Ваше значение
Product	
Grade	
Si	

Параметр	Ваше значение
Fe	
Al	
Ca	
Particle Size	
Form	
Packaging	
Quantity	
Destination	
COA Required	
Shipping Requirement	
Additional Specification	

15 Чек-лист технических данных (Technical Data Checklist)

Перечень технических данных, которые стоит собрать и проверить до закупки и перед приемкой партии.

Пункт	Что проверить
Актуальная спецификация	Действующие пределы Si / Fe / Al / Ca для выбранной марки
Фракция и допуски	Требуемая фракция (например, 10-50 мм, 0-10 мм) и допустимые отклонения
Форма поставки	Куски / гранулы / порошок - соответствие технологии
Упаковка	Тип, масса единицы, маркировка, защита от влаги
COA	Наличие на каждую партию; соответствие результатов спецификации
Методы контроля	Порядок отбора проб и испытаний, отражение результатов в документах
Соответствие применению	Комплект требований увязан с технологией вашего производства
Условия хранения	Требования к складированию до переработки

16 Глоссарий (англо-русский)

Термин (EN)	Перевод / пояснение (RU)
Silicon Metal / Metallic Silicon	Металлический кремний (также промышленный кремний)
Industrial Silicon	Промышленный кремний - синоним Silicon Metal в практике
Grade	Марка (553, 441, 3303, 2202 и др.)
Specification	Спецификация - документ с требованиями к продукту

Термин (EN)	Перевод / пояснение (RU)
COA (Certificate of Analysis)	Сертификат анализа - фактические результаты испытаний партии
Batch / Batch No.	Партия / номер партии
Lumps	Кусковой металлический кремний
Granules	Гранулы
Powder	Порошок
Particle Size	Размер частиц / фракция
Impurity Content	Содержание примесей
Ferrosilicon (FeSi)	Ферросилиций - сплав железа и кремния (другой продукт)
Big Bag / Jumbo Bag	Мягкий контейнер (биг-бэг) для насыпных грузов
RFQ (Request for Quotation)	Запрос коммерческого предложения
Lead Time	Срок поставки
Commercial Invoice	Коммерческий инвойс
Packing List	Упаковочный лист
Deoxidation / Alloying	Раскисление / легирование (металлургические процессы)

17 Запрос информации и контакты

Нужна помощь в подготовке спецификации на металлический кремний? Укажите марку, требования к Si / Fe / Al / Ca, фракцию, объем и назначение - или отправьте заполненный шаблон RFQ из главы «Шаблон RFQ», и техническая команда подготовит предложение.

Канал связи	Контакт
WhatsApp	+86 15518824805
Email	sales@zanewmetal.com
Website	siliconmetalfactory.com

Серия из 12 профильных статей о металлическом кремнии - марки и их состав, фракции, применение в алюминиевых сплавах и силиконах, отличия от ферросилиция, выбор марки, закупка, проверка COA, упаковка и перевозка, оценка поставщика - доступна на нашем сайте.

Металлический кремний: руководство по маркам, составу, применению и международным закупкам
Metallic Silicon: Grades, Specifications, Applications and Procurement Guide - Издание 1.0