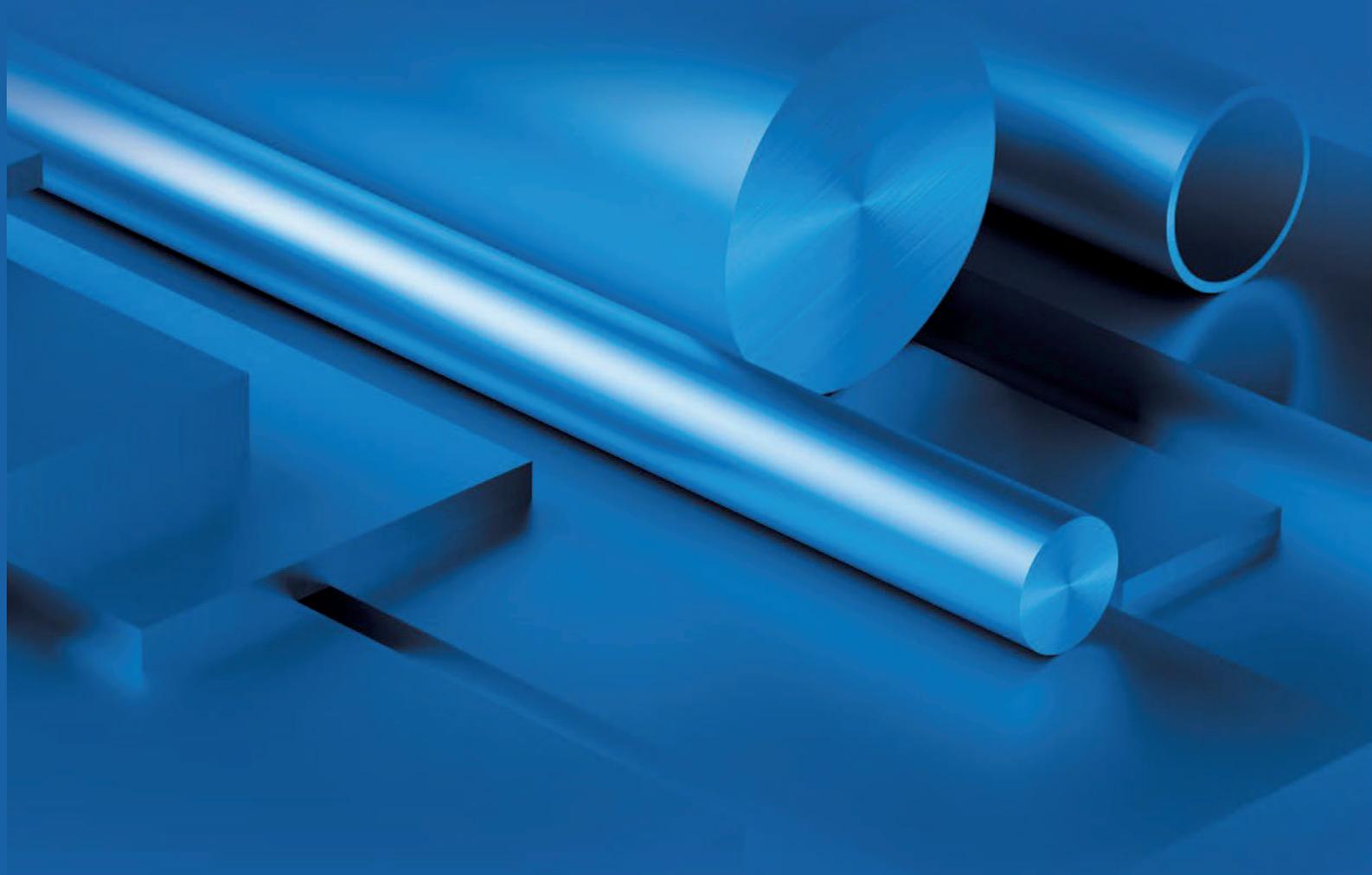




РОСАТОМ
МЕТАЛЛТЕХ

МЕТАЛЛУРГИЯ



Госкорпорация «Росатом»

Госкорпорация «Росатом» – это многопрофильный холдинг, владеющий активами и компетенциями во всех звеньях производственно-технологической цепочки атомной энергетики: геологоразведка и добыча урана, конверсия и обогащение урана, фабрикация ядерного топлива, машиностроение, проектирование и строительство АЭС, генерация электрической энергии, вывод ядерных объектов из эксплуатации, обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами.

Госкорпорация «Росатом» также развивает новые направления бизнеса за рамками основной производственно-технологической цепочки по генерации электроэнергии на АЭС большой мощности: ветроэнергетика, ядерная медицина, перспективные материалы и технологии, цифровые продукты, инфраструктурные решения, аддитивные технологии и накопители энергии, АСУ ТП и электротехника, экологические решения и др.

Корпорация объединяет более 350 предприятий и организаций, включая научные институты и единственный в мире атомный ледокольный флот. Росатом является крупнейшей генерирующей компанией России и занимает лидирующее положение на мировых рынках ядерных технологий (строительство АЭС, услуги по обогащению урана, фабрикация ядерного топлива и др.). Глобальность корпорации характеризуется большим количеством и масштабом реализуемых проектов в иностранных государствах, высокой долей зарубежной выручки.



435
предприятий
и организаций

337 тыс.
человек работает
в Госкорпорации

~20 %
доля выработанной
АЭС электроэнергии
в России

2,25 трлн
₽
портфель по новым
продуктам



ТВЭЛ
РОСАТОМ

Топливная компания Росатома «ТВЭЛ»

Топливная компания Росатома «ТВЭЛ» — один из крупнейших в мире производителей ядерного топлива. Топливная компания является монопольным поставщиком ядерного топлива для всех российских АЭС, судовых и исследовательских реакторов России. На топливе ТВЭЛа работают АЭС в 14 странах мира, это каждый 6-й энергетический реактор.

В составе Топливной компании — предприятия, специализирующиеся на производстве газовых центрифуг, обогащении урана и фабрикации ядерного топлива, а также научно-исследовательские и конструкторские организации.

Топливная компания Росатома «ТВЭЛ» активно развивает новые направления бизнеса, такие как металлургия, вывод из эксплуатации различных объектов, цифровые и аддитивные технологии, накопители энергии, оборудование для ТЭК, химическая промышленность.



10

производственных площадок

25,4 тыс.

человек работает в Компании

17 %

мирового рынка фабрикации ядерного топлива

31,4 млрд руб.

выручка по новым продуктам



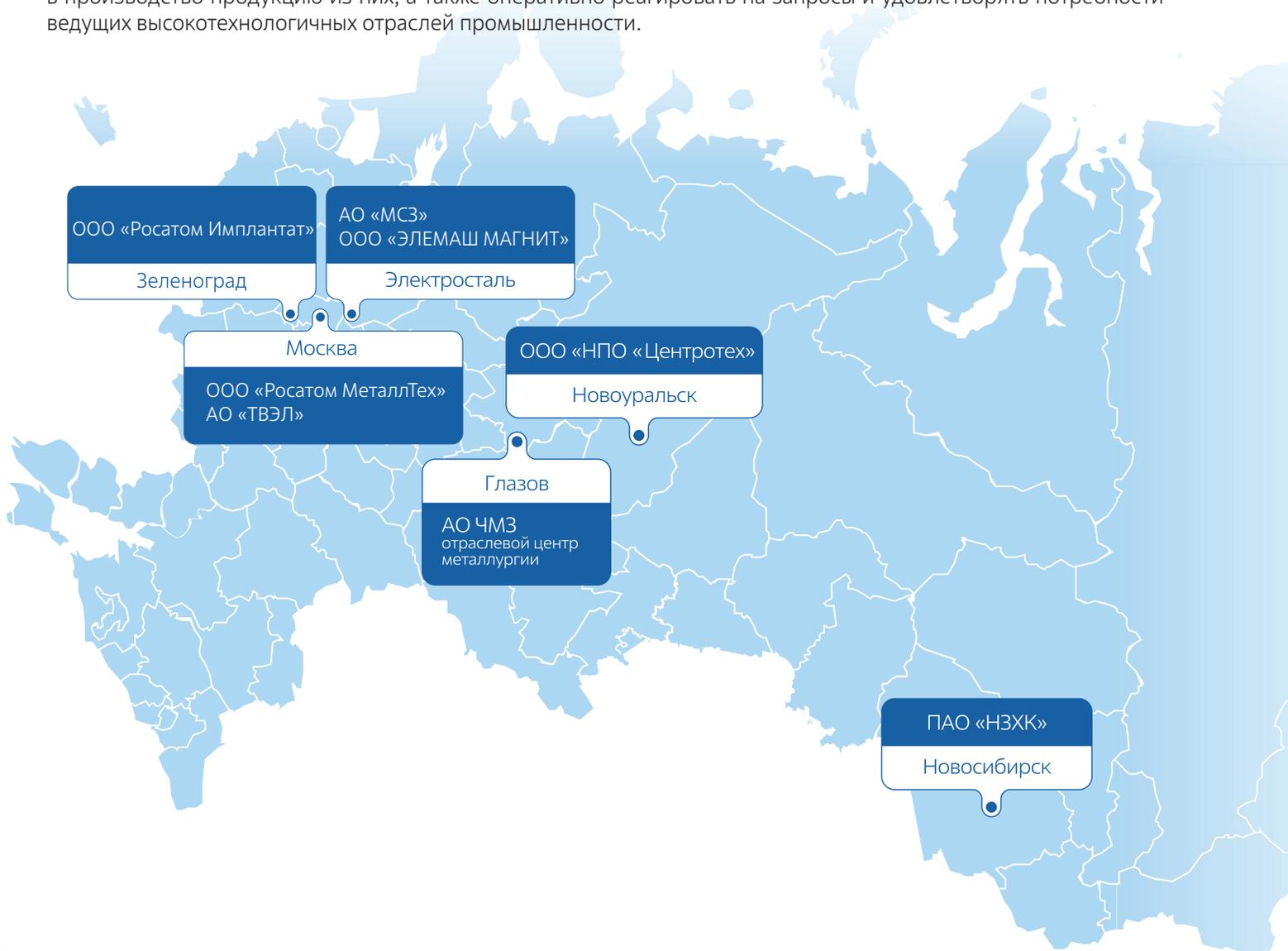
ООО «Росатом МеталлТех», дивизиональный интегратор по направлению «Металлургия» Топливной компании Росатома «ТВЭЛ»

Топливная компания активно развивает новые бизнесы в сфере производства неядерной продукции. Один из основных неядерных бизнесов – «Металлургия», в его задачи входят: расширение клиентской базы, развитие производственных мощностей, создание новых альянсов и партнерств.

Технологическими партнерами ООО «Росатом Металлургические Технологии» являются предприятия, специализирующиеся на производстве продукции из тугоплавких и легких металлов, а также сплавов на их основе. Интегратор консолидирует компетенции предприятий АО «ТВЭЛ» в области металлургии: АО ЧМЗ, АО «МСЗ», ПАО «НЗХК», ООО «ЭЛЕМАШ МАГНИТ», ООО «НПО «Центротех».

Компания занимается активным продвижением металлургической продукции предприятий на российском и зарубежном рынках.

Научный потенциал, технологические компетенции, квалифицированные кадры металлургических предприятий интегратора позволяют инициировать разработку новых востребованных материалов и запускать в производство продукцию из них, а также оперативно реагировать на запросы и удовлетворять потребности ведущих высокотехнологичных отраслей промышленности.



Преимущества



Уникальные производственные мощности с развитой логистической инфраструктурой



Сертифицированная система менеджмента качества



Соответствие стандартам российских и международных органов аккредитации



Более 30 лет работы на российском и зарубежном рынках



Более 3200 высококвалифицированных специалистов



Выстроенное взаимодействие с ведущими научными организациями



Собственный R&D-центр на базе ООО «Росатом МеталлТех»

- Титановая продукция: АО ЧМЗ
- Кальциевая инжекционная проволока и легирующие элементы: АО ЧМЗ
- Тугоплавкие, редкие и редкоземельные металлы: АО ЧМЗ, ООО «ЭЛЕМАШ МАГНИТ»
- Порошки никеля и кобальта: ООО «НПО «Центротех»
- Перспективные продукты:

Производство высокопрочных проводов – ООО «Росатом МеталлТех»;

Производство продуктов на основе диоксида циркония – АО ЧМЗ;

Точное литье, алюминий – ПАО «НЗХК»;

Производство прецизионных труб из нержавеющей стали – АО «МСЗ».

Производственно-технологические возможности

Полный цикл производства, от сырья до готовой продукции



ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЕТЕНЦИИ	ИМЕЮЩИЕСЯ ТЕХНОЛОГИИ	ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
<p>Гидрометаллургия и пирометаллургия. Электрохимия. Йодидное рафинирование</p>	<p>Получение порошков: Ca, Zr, Nb, Ta, Li, PЗМ. Йодидные: Zr, Hf</p>	<p>Реакторы Экстракторы Электролизеры</p>
<p>Выплавка металлов и сплавов</p>	<p>Получение слитков: Zr, Ti, Nb, Ta, Hf, Li. Лигатуры, сплавы</p>	<p>Печи гарнисажные Индукционные печи Электронно-лучевые печи Вакуумно-дуговые печи</p>
<p>Обработка металлов давлением</p>	<p>Получение проката: трубы, проволока, прутки, листы, профили</p>	<p>Прессовое оборудование Ковочные комплексы Прокатные станы Волоочильные станы Термическое оборудование</p>
<p>Отливка металлов</p>	<p>Точное литье, получение литых заготовок, термическая обработка</p>	<p>3D-моделирование Шприц-машины STM-роботизированный комплекс SHELL-O-MATIC Индукционные и газовые печи</p>
<p>Механическая обработка, получение деталей и их сборка</p>	<p>Механическая обработка Производство СПМ Изготовление оборудования для АЭС</p>	<p>Оборудование для резки Токарное оборудование Фрезерное оборудование Сварочное оборудование</p>



Контроль качества

Контроль качества продукции Топливной компании Росатома «ТВЭЛ» и ООО «Росатом МеталлТех» осуществляется на всех этапах производства, от сырья до готового изделия.

На производственных предприятиях металлургического кластера внедрена и сертифицирована система менеджмента качества в соответствии с требованиями **ISO, МАГАТЭ, ГОСТ РФ, РОСТЕХНАДЗОРА**.



<p>СЕРТИФИКАТ </p> <p>соответствия системы менеджмента требованиям стандартов ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 и BS OHSAS 18001:2007</p> <p>Правление системы менеджмента в соответствии с указанными стандартами было проинспектировано и подтверждается объектно процедурой сертификации для предприятий</p> <p>Акционерное общество «Челябинский механический завод» 47229, г. Глязово, ул. Беломо, д. 7, Челябинская Республика, Россия</p> <p>область применения: Производство металлического кальция и продуктов на его основе</p> <p>Регистрационный номер: TIC 15 100 100747 История операций: TIC 15 100 100403 Действителен до: 2023-03-31 Действителен с: 2019-12-30 Отчет по аудиту №: 3320 2788 024</p> <p>Одобрение сертификата в соответствии с техническим регламентом и сертификация TIC и подтверждение соответствия требованиям стандартов</p> <p> www.tuv-thuringen.de</p>	<p>СЕРТИФИКАТ </p> <p>соответствия системы менеджмента требованиям стандартов ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, BS OHSAS 18001:2007 и ISO 50001:2011</p> <p>В соответствии с правилами сертификации подтверждено выполнение требований стандартов в организации</p> <p>Акционерное общество «Челябинский механический завод» 47229, Российская Федерация, Челябинская республика, г. Глязово, ул. Беломо, д. 7</p> <p>в области: Производство и поставки: аппаратуры для технологических процессов с использованием энергии на базе ВЭУ для энергетических и исследовательских реакторов, составных частей на атомных АЭС Специализированные услуги и консалтинг в ядерной дозе атом. Производство, хранение и поставка конструктивных материалов на технологическом объекте и на территории объекта.</p> <p>Регистрационный номер: TIC 15 100 00222 История операций: TIC 15 100 110002 Действителен до: 2023-03-31 Действителен с: 2019-08-28 Отчет по аудиту №: 3320 2878 024</p> <p>Одобрение сертификата в соответствии с техническим регламентом и сертификация TIC и подтверждение соответствия требованиям стандартов</p> <p> www.tuv-thuringen.de</p>	<p></p> <p>Система менеджмента качества ISO 9001</p> <ul style="list-style-type: none"> • клиентоориентированность • удовлетворенность клиента • непрерывное совершенствование деятельности системы / действенности процесса <p>ID 15 100 52672</p> <p>www.tuv-thuringen.de</p>	<p></p> <p>Система управления охраной труда OHSAS 18001</p> <ul style="list-style-type: none"> • выявление опасных состояний • оценка степени риска • мероприятия по регулированию <p>ID 15 116 11266</p> <p>www.tuv-thuringen.de</p>
<p></p> <p>Система экологического менеджмента ISO 14001</p> <ul style="list-style-type: none"> • защита окружающей среды как ведущая задача • улучшение экологических показателей производственной деятельности • уменьшение экологических рисков <p>ID 15 104 10699</p> <p>www.tuv-thuringen.de</p>	<p></p> <p>Система энергетического менеджмента ISO 50001</p> <ul style="list-style-type: none"> • энергетический показатель • оптимизация использования энергии / расхода энергии • улучшение энергетической эффективности <p>ID 15 275 14075</p> <p>www.tuv-thuringen.de</p>		

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

Спектральный анализ

Атомная эмиссия (дуговая и icp)	Атомная абсорбция
Масс-спектрометрия	Рентгеновская флуоресценция

Химический анализ

Фотометрия	Потенциометрия
Турбидиметрия	Восстановительное плавление
Экстракционная фотометрия	Инфракрасная абсорбция
Гравиметрия	Высокотемпературная экстракция
Титриметрия	Ионная хроматография
Комплексонометрия	Газометрия
Кулонометрия	

Испытания

Физико-механические испытания	Коррозионные испытания
Металлографические исследования	Электрофизические испытания

Отрасли применения выпускаемой продукции

Научный потенциал, технологические компетенции, квалифицированные кадры предприятий позволяют выполнять работы по запуску в серийное производство новых материалов и перспективных номенклатур продукции, а также оперативно реагировать на потребности ведущих отраслей промышленности и высокотехнологичных компаний.



Атомная промышленность

- Оборудование 2-го и 3-го классов безопасности для ядерной установки (АЭС)
- Емкостное оборудование 1-го, 2-го, 3-го, 4-го классов безопасности из коррозионно-стойких сталей и сплавов
- Выпарные установки, фильтры и технологические блоки для нефтегазохимической, химической, атомной промышленности
- Запасные детали и оснастки в рамках проекта модернизации и продления сроков эксплуатации энергоблоков
- Оборудование для научно-исследовательских центров (МБИР, ПИК, СКИФ)

- Стеллажи бассейна выдержки, стеллажи для ТВС (для свежего топлива)
- Нестандартное оборудование, технологическая оснастка, специальное экспериментальное оборудование
- Ректификационная колонна, трубопроводы ВГТП/ УРХЦГ, детали главного уплотнения, фильтры спецводоподготовки
- Пеналы, чехлы
- Трубопроводы, баки, фильтры, теплообменники, гнезда для ОТВС (аналог СУХТ), капсула ИГ

Обмоточный терморadiационный провод прямоугольного сечения, предназначенный для работы при повышенных температурах, до 450 °С, в условиях нейтронных потоков высокой интенсивности (сокращенное обозначение ПТРС-450)

Радиационно-стойкие, жаростойкие провода (ПОЖ-провода)

Трубки конденсаторов энергетических установок, трубопроводы контуров охлаждения реакторов

Трубы титановые

Сварка изделий из титана

Титановая проволока

Элементы энергетических установок

Поковки, прутки, карбиды, нитриды, бориды циркония и гафния

Авиационно-космическая промышленность

Износостойчивые покрытия на деталях авиационных двигателей

Никелевые электролитические порошки

Двигатели, гидравлические системы, система кондиционирования и пр.

Титановые трубы

Сварка изделий из титана

Титановая проволока

Корпуса двигателей, лопатки и диски турбин

Поковки, прутки

Удлинитель для пьезорезисторов (датчиков) для авиационных двигателей

Радиационно-стойкие, жаростойкие провода (ПОЖ-провода)

- Экранирующие металлические плетенки для защиты бортовых кабелей и жгутов от воздействия электромагнитных полей и электростатических разрядов проводов и кабельных скруток космических аппаратов, монтажных проводов, кабелей, жгутов;
- Антенны космических аппаратов с повышенными эксплуатационными характеристиками на основе инновационных материалов взамен дорогостоящих вольфрамовых нитей с покрытием золотом (сетеполотно);
- Монтажный тепло- и радиационностойкий провод на основе CuNb-сплава с улучшенными характеристиками для ракетных двигателей с температурой эксплуатации до 1050 °С;
- Авиационные провода малого сечения

Особо тонкие провода с покрытием серебром, оловом, никелем

Компонент жаропрочных и тугоплавких сплавов для авиации и ракетной техники

Гафний, карбиды, нитриды, бориды циркония и гафния

Конденсаторы различных типов и сфер применений

Тантал

Судостроение и кораблестроение

Трубопроводы забора воды, трубопроводы систем пожаротушения	Титановые трубы (импортозамещение)
Сварка изделий из титана	Сварочная титановая проволока
Гребные винты, валы	Титановые прутки, поковки

Энергетика

Оборудование для энергетики	Блоки вакуумные и форвакуумные
Для альтернативной энергетики – панелей солнечных батарей, для обмоток гидрогенераторов, частей для геотермальных тепловых насосов и силовых электрокабелей	Тонкие провода с покрытием и без
Компонент генератора ветроэнергетической установки	Постоянные редкоземельные магниты

Нефтегазовая и нефтехимическая промышленность

Применяется при эксплуатации насосов	Технология точного литья по выплавляемым моделям
Буровые коронки для оснащения буровых штанг по углю и породе с пределом прочности до 40 МПа	Карбиды, нитриды, бориды циркония и гафния
Трубопроводы химических реакторов	Титановые трубы

Металлургия

В качестве восстановителя оксидов в металлургии тугоплавких и редких металлов, в качестве легирующего элемента и рафинирующего реагента в цветной металлургии	Металлический кальций электролитический
Для обработки металлургических расплавов с целью улучшения технологических свойств жидкой стали и повышения потребительских характеристик стальной продукции рядового и ответственного назначения	Кальциевая инъекционная проволока для внепечной обработки стали
Производство высокопрочных низколегированных сталей и жаропрочных сплавов	Ниобий
Легирование титановых сплавов	Йодидный цирконий
Компонент жаропрочных и тугоплавких сплавов для авиации и ракетной техники	Гафний, карбиды, нитриды, бориды циркония и гафния

Медицина

Имплантаты для остеосинтеза и эндопротезирования, инструменты	Титановые прутки, трубки, поковки
Дентальные имплантаты	Титановые диски, продукция из циркониевой керамики
Протезы ортопедические: модуль регулировочно-соединительного устройства (PCY)	Технология точного литья по выплавляемым моделям

Машиностроение

Втулки для двигателей

Технология точного литья по выплавляемым моделям

Составляющие металлорежущих и буровых твердых сплавов

Карбиды, нитриды, бориды циркония и гафния

Мини-станции, насосные установки малой и средней мощности, гидростанции высокого давления

Насосные установки для гидропривода различного промышленного оборудования

Высокоскоростной железнодорожный транспорт: для линии контактного провода с высоким натяжением, которая позволит обеспечить скорость движения железнодорожного транспорта до 450 км/ч

Контактный провод для ВСМ

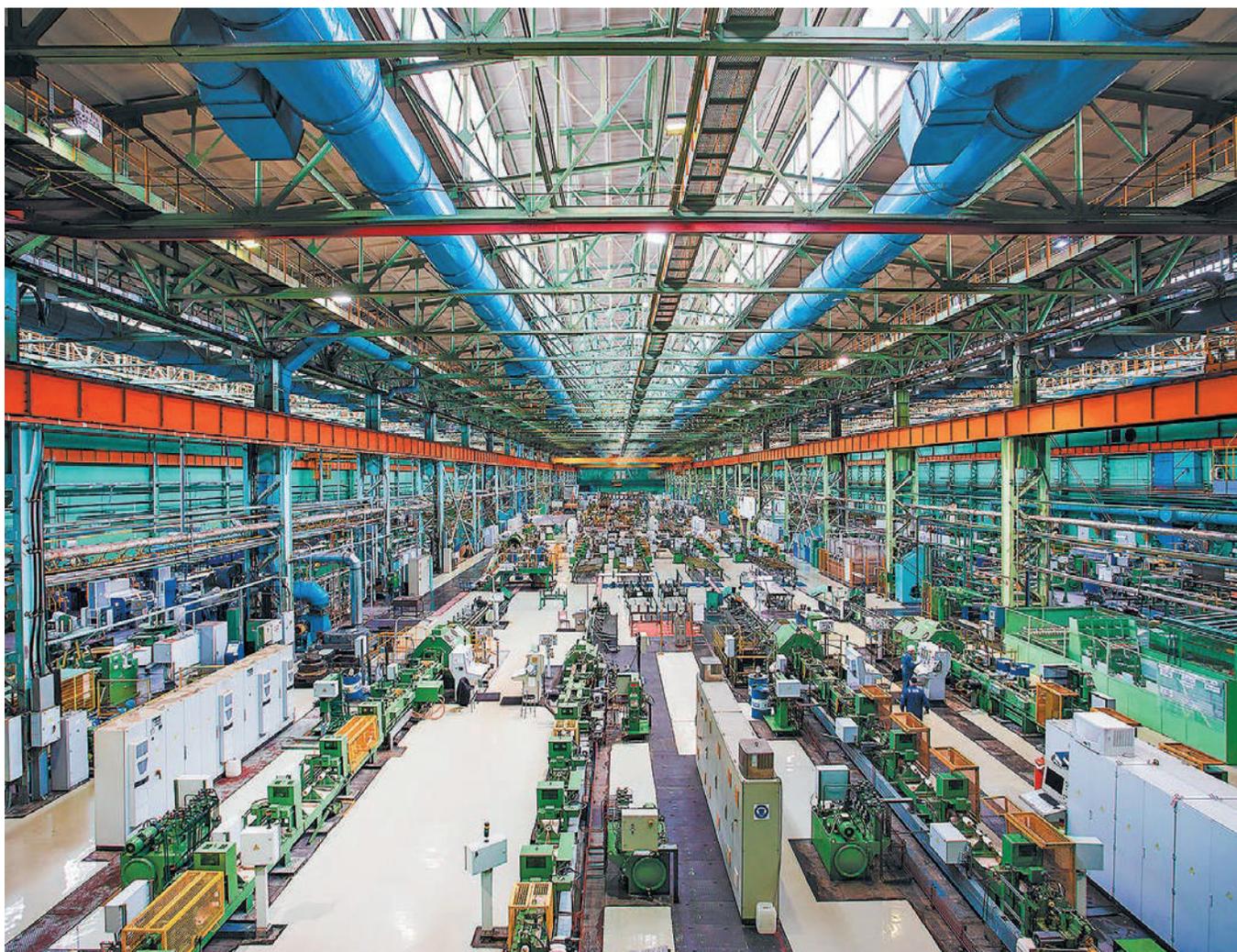
Гребные винты, валы

Трубы, прутки, поковки титановые

Микроэлектроника

Получение резистивных пленок с особыми свойствами

Гафний, тонкие провода с покрытием и без



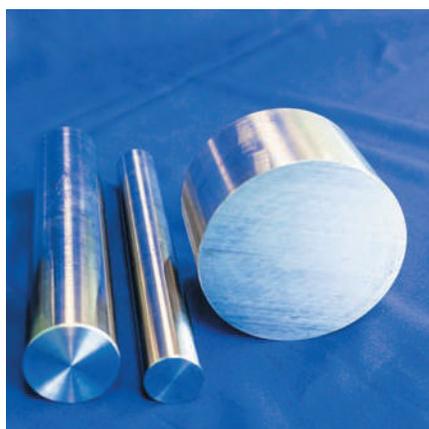
Продуктовая линейка

Продукция из титана и титановых сплавов

Производство полного цикла, более 500 тонн продукции ежегодно, освоено более 200 номенклатур продукции в соответствии с международными стандартами.

Сферы применения:

авиационно-космическая, атомная, нефтяная и химическая промышленность, машиностроение, кораблестроение.



— Сортамент —

Продукция	Размеры, мм	Марки сплавов	Технические требования
Бесшовные трубы: – холоднотекстурированные; – горячепрессованные; – трубные заготовки	Ø 3–325	BT1-0, BT1-00, BT6C, ПТ-1М, ПТ-7М, ПТ-3В, OT4, OT4-0, OT4-1, Gr 1, Gr 2, Gr 9 и др.	ГОСТ 22897, ТУ 5.961-11916 (ТУ 14-3-820), ТУ 5.961-11915 (ТУ 14-3-843), ТУ 5.961-11914, ASTM B 861 и др.
Прутки: – катаные; – кованые; – прессованные	Ø 8–350	BT1-0, BT1-00, BT3-1, BT5, BT5-1, BT6, BT6C, BT8, BT16, Gr 2, Gr 5 и др.	ГОСТ 26492, ОСТ 1 90173, ОСТ 1 92020, ОСТ B5P.9325, ASTM B 348 и др.
Проволока	Ø 0,8–7	BT1-0, BT1-00, 2В и др.	ГОСТ 27265
Слитки – однократного переплава	Ø 280–360	BT1-0, BT1-00, BT3-1, BT6, BT6C, BT14, BT16, BT20, сплав 19, ПТ-7М, Gr 2, Gr 5, ВТИ-4, ВИТ-1 и др.	ТУ 5.961-11951, ГОСТ 19807, ОСТ 1-90013, ОСТ 1-92077, ASTM B 348.
Слитки: – двойного переплава; – тройного переплава	Ø 360–500		
Кольца и диски	Ø 200–500	ЗМ, ПТ-3В	ОСТ B5P.2005, ОСТ 1.9000-70
Плиты	h 50–120	Ti-6Al-4V	AMS 4911, AMS 6931, AMS 2931

Продукция из нержавеющей стали

Тонкостенные холоднокатаные трубы повышенной точности круглого или шестигранного сечения из высокопрочных, труднодеформируемых марок стали и сплавов

Сферы применения:

авиационно-космическая, атомная, нефтяная и химическая промышленность, машиностроение, кораблестроение.

— Сортамент —

Наружный диаметр		Толщина стенки		Марки сплавов	Требования к поверхности труб
Номинальный размер, мм	Предельное отклонение	Номинальный размер, мм	Предельное отклонение		
Трубы круглые					
0,5...3,0	$D^{+0,01...+0,03}_{-0,01...-0,03}$	0,12...0,5	$t^{+0,01...+0,03}_{-0,01...-0,03}$	Стали аустенитного класса: 06Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, ЭИ847, ЧС68, ЭК164. Стали ферритно-мартенситного класса: ЭК181. Стали мартенситного класса: ЭП810. Жаропрочные стали: ЭП823, ЭП450, ЧС139. Жаропрочные сплавы: ЭП912, ЭП915, ЭП747, ВХ4А. Прецизионные сплавы: 42ХНМ, 36НХТЮ. Сплав жаропрочный на железоникелевой основе: ЧС116.	Наружная поверхность – термообработка в вакууме/ в среде защитных газов/ шлифование. Внутренняя поверхность – термообработка в вакууме/ в среде защитных газов.
3,0...30,0	$D^{+0,02...+0,3}_{-0,02...-0,3}$	0,2...6,0	$t^{+0,02...+0,3}_{-0,02...-0,3}$		
30,0...110,0	$D^{+0,05...+0,07}_{-0,05...-0,07}$	0,5...6,0	$t^{+0,05...+0,07}_{-0,05...-0,07}$		
Трубы шестигранные размером «под ключ»					
вн. 28,8... вн. 103	$D^{+0,05...+0,4}_{-0,05...-0,4}$	0,4...2,5	$t^{+0,05...+0,4}_{-0,05...-0,4}$		

Продукция из алюминиевых сплавов

Прокат из алюминиевых сплавов: бесшовные трубы, прутки, профили.

Сферы применения:

авиационно-космическая, атомная, нефтяная и химическая промышленность, машиностроение, кораблестроение,.

— Сортамент —

Продукция	Марки сплавов	Размеры, мм
Пруток	Сав1	Ø 55, 60, 70, 80, 85
Пруток	Сав1Т	Ø 40x440; Ø 25x2700; Ø 15x1000; Ø 15x1500
Труба	Сав1Т	Ø 30x1,5x2100; Ø 50x2x1100; Ø 50x2x3700; Ø 85x8,5x500; Ø 74x2,5x1100; Ø 70x2x1100

Продукция из кальция

Металлический кальций электролитический



АО ЧМЗ является крупнейшим в мире производителем химически чистого металлического кальция по электролитической технологии.

Применение: металлургия тугоплавких и редких металлов, цветная металлургия.

Рынки: РФ, ЕС, США, СНГ.

Назначение:

Электролитический кальций применяется в качестве восстановителя оксидов в металлургии тугоплавких и редких металлов, где к химическому составу металлического кальция предъявляются высокие требования по содержанию примесей, склонных к переходу в целевой металл, в качестве легирующего элемента и рафинирующего реагента в цветной металлургии.



Химический состав электролитического металлического кальция

Содержание активного кальция, %	Содержание примесей, %			
Ca	Mg	Al	Si	K + Na
99,0	0,03	0,003	0,01	0,07

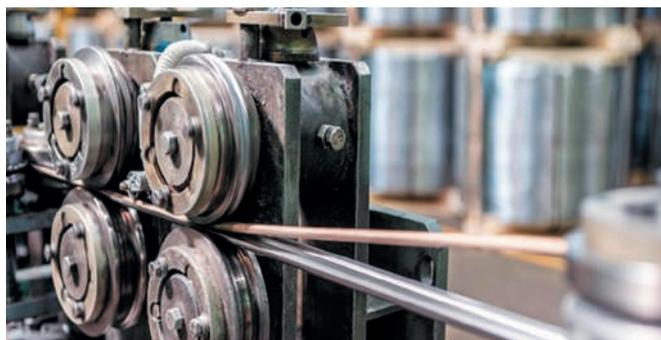
Продукция из электролитического металлического кальция

Наименование	Параметры	Упаковка
Куски кальция	Вес ≤15 кг	Бочка 115 кг, бочка 154 кг, бочка 190 кг, среда упаковки – аргон
Стружка кальция	Толщина ≤5 мм	
Крупка кальция	Диаметр—010 мм	
Гранулы кальция	Диаметр 0–3 мм	
Гранулы кальциевых сплавов	Диаметр 0–3 мм	

Примечание – Классификационный шифр 4312, серийный номер ООН 1401.



Кальциевая инъекционная проволока для внепечной обработки стали



АО ЧМЗ является крупнейшим в мире производителем кальциевой инъекционной проволоки на основе экструдированного химически чистого электролитического металлического кальция.

Применение: черная металлургия.

Рынки: РФ, ЕС.

Назначение:

Кальциевая инъекционная проволока на основе экструдированного химически чистого электролитического кальция применяется для обработки металлургических расплавов с целью улучшения технологических свойств жидкой стали и повышения потребительских характеристик стальной продукции рядового и ответственного назначения:

- повышения чистоты стали по неметаллическим включениям;
- улучшения разливаемости жидкой стали;
- повышения выхода годной непрерывнолитой заготовки;
- снижения отсортировки стального проката по поверхностным и внутренним дефектам;
- повышения коррозионных и циклических свойств стали.



Химический состав наполнителя (кальциевый экструдированный пруток) кальциевой инъекционной проволоки

Содержание активного кальция, %	Содержание примесей, %			
Ca	Mg	Al	Si	K + Na
99,0	0,03	0,003	0,01	0,07

Параметры кальциевых инъекционных проволок для внепечной обработки стали

Дизайн инъекционной проволоки	КИП 11x0,8	КИП 9x0,6	КИП 10x0,8	КИП 10x1,0
Диаметр инъекционной проволоки, мм	11	9	10	10
Толщина замковой стальной оболочки, мм	0,8	0,6	0,8	1,0
Вес инъекционной проволоки, г/м	350	240	285	330
Вес наполнителя (кальциевый пруток), г/м	95	74	73	65
Средняя длина инъекционной проволоки, м	3500	5200	4700	4650
Средний вес инъекционной проволоки, кг	1200	1250	1300	1500
Средний вес кальция в бунте инъекционной проволоки, кг	330	390	350	300

Продукция из тантала

Предлагаемая продукция производится из слитков собственного производства.

В зависимости от требований заказчика контроль производства и сдачи готовой продукции может осуществляться с участием ВП МО РФ, АТП, РМРС.

Сферы применения:

авиационно-космическая промышленность, машиностроение, нефтяная и химическая промышленность, кораблестроение, атомная промышленность.

— Сортамент —

На предприятии осуществляется освоение производства следующих видов продукции из металлического тантала:

Продукция	Материал	Технические требования
Порошок конденсаторного класса	Тантал металлический	В соответствии с требованиями заказчика
Лист, лента, фольга		
Пруток		
Проволока		
Бесшовная труба, в том числе капиллярная		

Продукция из циркония

18 % мирового рынка циркониевого проката обеспечивает Топливная компания Росатома «ТВЭЛ».

Применяемый метод йодидного рафинирования дает сверхчистый по газовым примесям рафинированный цирконий.

Продукция из циркония применяется в атомной промышленности. Основное отличие циркониевых сплавов неядерного применения состоит в повышенном содержании гафния (не более 4,5 %) по сравнению с ядерным цирконием (не более 0,05 % гафния).

Сферы применения:

нефтяная и химическая промышленность, машиностроение, атомная промышленность.



— Сортамент —

Продукция	Марка/Сорт	Размеры	Нормативная документация
Порошок циркония электролитический	ПЦЭ-ЗР, ПЦЭ-ЗР о.ч., ПЦЭ-ОР, ПЦЭ-ОР о.ч.	Не регламентируется	ТУ 95 259-99
Таблетки прессованные из электролитического порошка циркония	Из электролитического порошка циркония марок: ПЦЭ-ЗР, ПЦЭ-ЗР о.ч.	Ø 35x10 мм Масса одной таблетки: не более 55 гр.	ТУ 95 856-90
Губка циркониевая	Сорт R60702	Не регламентируется	ASTM B494/B 494M-08, ТУ 001.378-2003
Цирконий йодидный (в виде прутков)	Цирконий йодидный, Цирконий йодидный о.ч.	Ø 16-20 мм Длиной 1200-1400 мм	ТУ 95 46-97

Продукция из циркониевой керамики

Продукция	Описание, характеристики
Медицинские изделия: имплантат дентальный однокомпонентный керамический	Протезирование: для возмещения постоянной части зуба, несущей жевательную нагрузку
Подшипники скольжения	Повышенная коррозионная стойкость, износостойкость к абразиву. <ul style="list-style-type: none"> • Плотность: 6,1 г/см³ • Предел прочности при изгибе 1200 МПа • Пористость < 0,1 % • Предел прочности на сжатие 1000 МПа • Твердость (по Виккерсу) 1200 HV
Форсунки, твердые электролиты и др.	Различного назначения по требованиям заказчика



Продукция из гафния

Продукция характеризуется низким содержанием примесей (1×10^{-2} – 10^{-4} %), в том числе циркония (0,1–0,5 %).

Сферы применения:

авиационно-космическая и атомная промышленность, машиностроение, металлургия, микроэлектроника, оптика.



– Сортамент –

Химический состав продукции на основе металлического гафния:

Продукт	Массовая доля примесей не более, %																	
	Ti	Al	C	Cr	Fe	Si	Zr	Ca	Cu	Mg	Mn	Mo	N	Nb	Ni	O	W	Zr+Hf
ПГЭ	0,01	0,005	0,01	0,005	0,04	0,005	1,0	0,01	0,005	0,004	0,0005	0,01	0,005	0,01	0,02	0,05	0,01	99,8
ГФИ1 (ГОСТ 22517-77)	0,005	0,005	0,01	0,003	0,04	0,005	1,0	0,01	–	0,004	0,0005	0,1	0,005	–	0,05	–	–	99,8

Продукция	Размеры	Технические требования
Таблетированный электролитический порошок ПГЭ	Ø 30 мм; h=10 мм	–
Слитки, выплавленные из электролитического порошка	Ø 360 мм; ≤ 1,5 тонны	–
Прутки йодидного гафния ГФИ-1	–	ГОСТ 22517-77
Проволока	Ø 1–4 мм	ASTM B737-10/15 марок R1 / R3 / R3
Лист, полоса	L ≤ 2500 мм; B ≤ 250 мм; H ≤ 0,6 мм	Химический состав применительно к ПГЭ

Продукция на основе производства гафния

- Лигатура гафний-никель (Hf-Ni)
- Тетрахлорид гафния (HfCl₄)
- Карбид гафния (HfC)
- Диоксид гафния (HfO₂)

Диоксид гафния, порошок

Типовые показатели

Массовая доля примесей, % не более								
HfO ₂ +ZrO ₂	ZrO ₂	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂	MgO	CaO	ППП
99,5	0,5	0,01	0,01	0,005	0,01	0,01	0,01	0,1

Соединения циркония и гафния

Единственный в России производитель полного технологического цикла, начиная от переработки исходного сырья (вскрытия циркониевой руды) и заканчивая получением готовой продукции – химически очищенных соединений циркония и гафния.

Сферы применения:

авиационно-космическая промышленность, машиностроение, нефтяная и химическая промышленность.



Соединения гафния

Освоено производство тугоплавких соединений гафния (по требованиям заказчика): карбидов, нитридов, боридов. В стадии освоения технология производства тетрахлорида гафния.

Химический состав оксида гафния

Наименование показателя	Массовая доля, %	
	№ 1	№ 2
HfO ₂ + ZrO ₂ , не менее	99,8	99,3
ZrO ₂ , не более	0,4	1,0
ППП, не более	0,5	0,5

Соединения циркония

Диоксид циркония нестабилизированный по ТУ 95 2782-2001

Предназначен для изготовления порошковых композиций, огнеупорных керамических материалов, пьезокерамики, металлических лигатур.

Наименование показателя	Норма для марок, %		
	ДЦ1	ДЦ4	ЦрО-2
Массовая доля суммы диоксидов циркония, гафния, не менее	99,3	95,8	99
Массовая доля потерь при прокаливании, не более	0,5	–	0,5

Диоксид циркония, стабилизированный оксидом иттрия, по ТУ 344-2000

Предназначен для изготовления технической керамики.

Наименование показателя	Норма для марок, %	
	ДЦИЗ	ДЦИ4
Массовая доля суммы диоксидов циркония, гафния и оксида иттрия	≥ 99,2	≥ 99,2
Массовая доля оксида иттрия	4–6	15–17
Массовая доля потерь при прокаливании	≤ 0,5	≤ 0,5

Оксинитрат циркония по ТУ 427-2021

Освоено производство: карбоната циркония основного по ТУ 335-97, тугоплавких соединений циркония по требованиям заказчика (карбиды, нитриды, бориды).

Наименование показателя	Норма, %
Массовая доля циркония (Zr)	≥ 25,0
Массовая доля гафния (Hf)	≤ 0,01



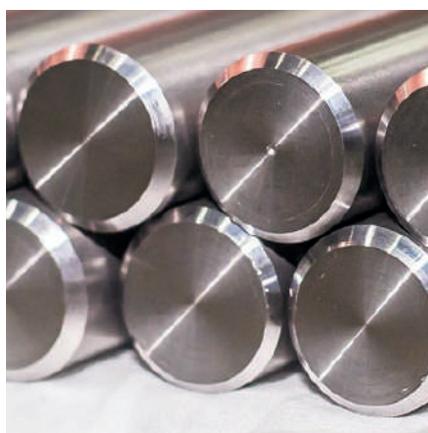
Продукция из ниобия

Ниобий и сплавы на его основе отличаются:

- высокой температурой плавления;
- жаропрочностью;
- малым сечением захвата тепловых нейтронов;
- высокой коррозионной стойкостью;
- самой малой плотностью из жаропрочных металлов;
- высоким уровнем свариваемости

Сфера применения:

металлургия (производство высокопрочных низколегированных сталей и жаропрочных сплавов).



– Сортамент –

Основным видом продукции является ниобий в слитках, производимый в соответствии с ГОСТ 16099-80 и следующим химическим составом:

Марка	Массовая доля примесей не более, %								
	N	O	H	C	Si	Ta	Fe	Ti	W+Mo
НБ 1	0,01	0,01	0,001	0,01	0,005	0,1	0,005	0,005	0,01

Продукция	Размеры, мм	Технические требования
Слитки из ниобия высокой чистоты для изготовления сверхпроводящих материалов: НБ М – твердость менее 50 НВ, НБ Б – твердость от 50 до 65 НВ, НБ Т – твердость от 65 до 80 НВ	Ø 130–250	ТУ 001.395
Лигатура на основе никель-ниобия NiНб40, NiНб40-1, NiНб60, NiНб60-1, NiНб80, NiНб80-1	Ø 10–100	ТУ 406-2015
Слитки ниобия R04200-Type-1, R04210-Type-2	Ø 250	ASTM B 391
Листы из ниобия	Ширина от 152,4 Толщина от 0,5	ASTM B 393
Прутки и проволока из ниобия	Ø 2–63,5	ASTM B 392
Холоднообработанные прутки, проволока из ниобия	Ø 2–63,5	ASTM B 737
Бесшовные трубы из ниобия	Ø 6–140	ASTM B 394
Заготовки и прутки из сплавов ниобий-титан	Ø 20,5	ASTM B 884

Кабельно-проводниковая продукция

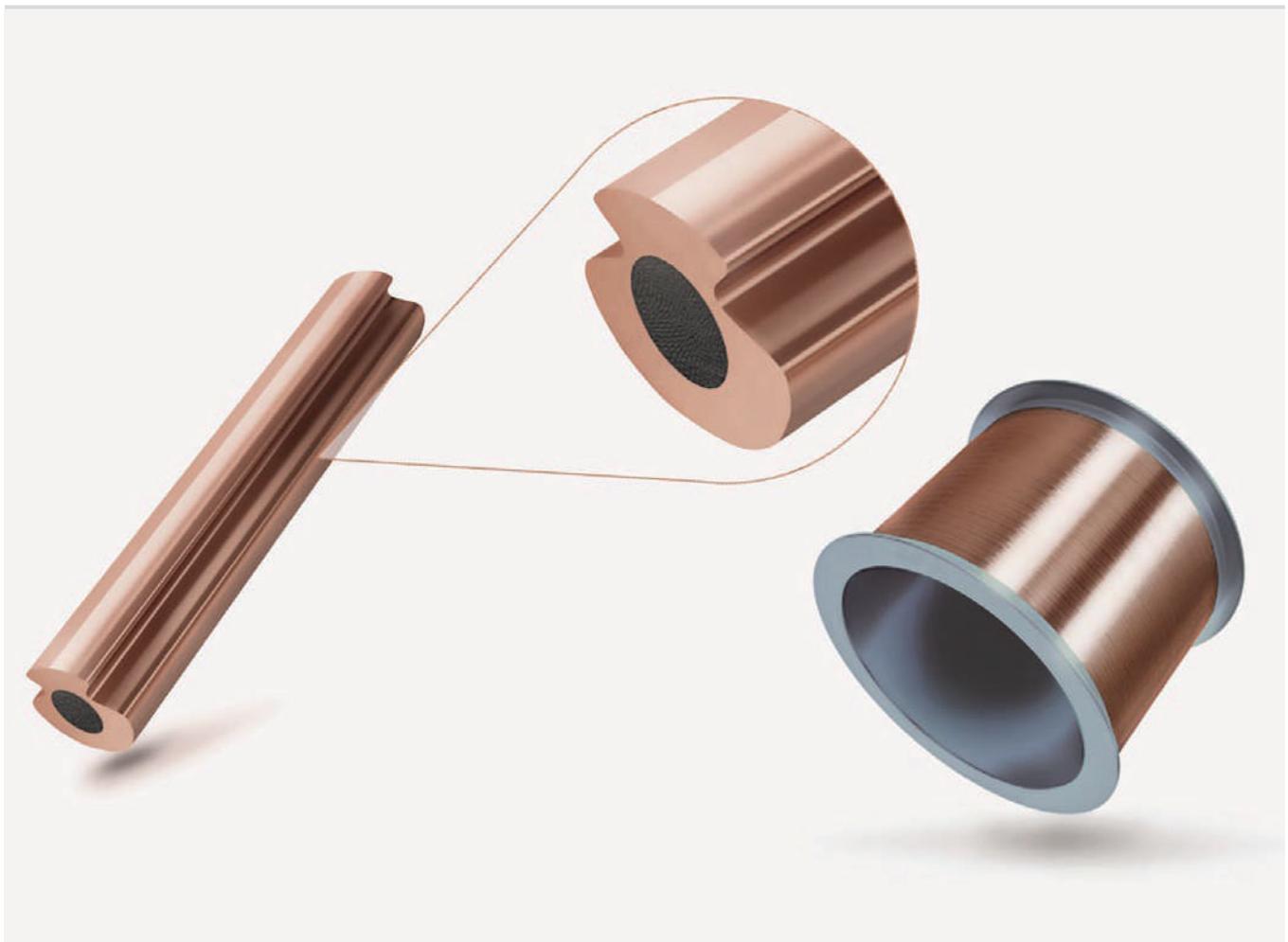
Сверхпрочные провода повышенной электропроводности из сплава CuNb

Преимущества провода из сплава CuNb:

- повышенная электропроводность (55–90 % IACS);
- высокая механическая прочность – 600–1600 МПа (в 3-4 раза выше меди), в том числе для работы при температурах: от -120 °С до +700 °С постоянно и +1050 °С кратковременно без потери прочности;
- стойкость к изгибным напряжениям (количество «гибов с перегибами» на 180° в 5 раз выше, чем у провода из чистой меди);
- стабильность микроструктуры при повышенных температурах;
- меньший вес изделия за счет применения более тонких CuNb-проводов/проволоки (0,03–0,1 мм).

Сферы применения:

высокоскоростная железнодорожная магистраль, авиационно-космическая промышленность, точное машиностроение, микроэлектроника, робототехника.

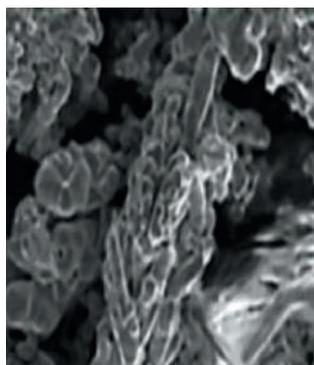


— Сортамент —

Продукция	Технические характеристики	Размеры	Применение
Контактный провод для ВСМ	Прочность =510–570 МПа, электропроводность 85–95 % IACS	Провода стандартизированной формы сечением от 100 до 150 мм ²	Высокоскоростной железнодорожный транспорт: для линии контактного провода с высоким натяжением, которая позволит обеспечить скорость движения железнодорожного транспорта до 450 км/ч
Радиационно-стойкие, жаростойкие провода (ПОЖ-провода)	Прочность не менее 400 МПа	Максимальный размер сечения провода 4,5x5,3 мм	Атомная отрасль: обмоточный терморadiационный провод прямоугольного сечения, предназначенный для работы при повышенных температурах, до 450 °С, в условиях нейтронных потоков высокой интенсивности (сокращенное обозначение ПТРС-450) Авиационно-космическая отрасль: в качестве удлинителя для пьезорезисторов (датчиков) для авиационных двигателей
Особо тонкие провода с покрытием серебром, оловом, никелем	Прочность =900–1700 МПа, электропроводность =54–80 % IACS	Провода диаметром 0,025–0,09 мм	Авиационно-космическая отрасль: • экранирующие металлические плетенки для защиты бортовых кабелей и жгутов от воздействия электромагнитных полей и электростатических разрядов проводов и кабельных скруток космических аппаратов, монтажных проводов, кабелей, жгутов; • антенны космических аппаратов с повышенными эксплуатационными характеристиками на основе инновационных материалов взамен дорогостоящих вольфрамовых нитей с покрытием золотом (сетеполотно); • монтажный тепло- и радиационностойкий провод на основе CuNb-сплава с улучшенными характеристиками для ракетных двигателей с температурой эксплуатации до 1050 °С; • авиационные провода малого сечения
Тонкие и особо тонкие провода без покрытия	Прочность =900–1700 МПа, электропроводность 54–80 % IACS	Провода диаметром 0,025–0,09 мм	Экранирующие материалы: ткани с эффектом защиты от электромагнитного излучения, в том числе для промышленного и военного применения
Сверхвысокопрочные провода для научных импульсных систем (магнитные провода)	Прочность 1100–1300 МПа, электропроводность =60–80 % IACS	Провода диаметром > 0,06 мм	Технические исследования (мировые научные лаборатории): использование в качестве высокопрочного обмоточного провода в импульсных магнитах, который позволяет создать уникальные импульсные системы с рекордно высокими полями
Тонкие провода с покрытием и без	Прочность 500–1200 МПа, электропроводность 70–95 % IACS	Провода диаметром 0,1–0,9 мм	Сверхпрочные и гибкие кабели: • для робототехники, микроэлектроники, обмоток ротора/генератора; • в качестве заготовок для высокопрочных контактов и концевых контактов, в том числе для работы при повышенных, до 400 °С, температурах без потери прочности; • для альтернативной энергетики – панелей солнечных батарей, для обмоток гидрогенераторов, частей для геотермальных тепловых насосов и силовых электрокабелей

Никелевые электролитические порошки

Электролитические порошки изготавливаются электрохимическим осаждением из водных растворов солей металлов с последующей сушкой и термообработкой в восстановительной среде. Имеют дендритную форму частиц.



Сферы применения:

применяются в порошковой металлургии как составляющие металлорежущих и буровых твердых сплавов, в производстве магнитов, аккумуляторов, фильтрующих элементов, электроконтактов, специальных покрытий, красителей, катализаторов, сварочных электродов, композиционных клеев, ферритов, при создании износостойчивых покрытий на деталях авиационных двигателей, а также в качестве связки на основе никеля, для устойчивых к коррозии или немагнитных твердых сплавов.

Производятся в соответствии с требованиями технических условий:

- ТУ 1793-001-07622839-2002 – марки ПНЭ-1, ПНЭ-1 «Люкс»;
- ТУ 1793-005-07622839-2003 – марка А-2;
- ТУ 1793-007-07622839-2004 – марка АЭ-II-БТ.

Характеристики никелевых электролитических порошков

Тип порошка	Среднее значение диаметра частиц (dcp) / медиана распределения (dm), мкм*	Массовая доля частиц указанных размеров (мкм)**, %			Насыпная плотность, ρн, г/см ³
		≤45	45÷71	≥71	
А-2	(19,6±4,0)/(17,5±4,0)	90÷93	7÷10	–	1,4 ÷ 1,6
АЭ-II-БТ	(27,4±4,0)/(26,4±4,0)	80÷90	10÷20	–	1,6÷1,8
ПНЭ-I	(32,0±5,0)/(30,0±5,0)	≥30	≤66	≤4	3,0÷4,0
ПНЭ-I «ЛЮКС»	(42,0±5,0)/(40,0±5,0)	30÷45	51÷66	≤4	

* Определено методом седиментации. ** Определено методом ситового анализа.

По желанию заказчика порошок может производиться как в соответствии с ТУ, так и по дополнительным требованиям.

- Серийное производство -

Никелевые электроды, изготовленные из тончайших порошков, используются и в Топливных элементах. Здесь особое значение приобретают каталитические свойства никеля и его соединений. Никель – прекрасный катализатор сложных процессов, протекающих в химических источниках тока. Исследования морфологии и кристаллохимических характеристик порошков никеля, проведенные Институтом химии твердого тела Уральского отделения РАН методами рентгеновской дифракции и сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) на электронных микроскопах показали, что электролитические порошки никеля являются наноструктурированными.

Характеристики состава электролитического никелевого порошка А-2

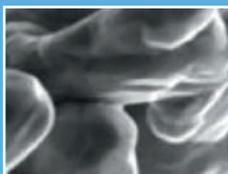
Ni, не менее, % массы	Содержание элементов, не более, % массы							
	Cu	Fe	Al	Mg	Si	Sn	Mn	Pb
99	0,05	0,05	0,005	0,01	0,006	0,005	0,005	0,005
	Zn	Cr	Sb	Ca	S	C	O	Влага
	0,005	0,005	0,001	0,02	0,008	0,1	0,5	0,3

Характеристики состава электролитического никелевого порошка АЭ-II-БТ, ПНЭ-1, ПНЭ-1 «ЛЮКС»

Ni, не менее, % массы	Содержание элементов, не более, % массы						
	C	Fe	Co	Si	Cu	S	O
99	0,02	0,1	0,2	0,03	0,06	0,008	0,1

СЭМ-изображения электролитического порошка никеля демонстрируют похожую на кораллы дендритную структуру сросшихся частиц порошка.

При увеличении в 10 тысяч раз видно, что сросшиеся частицы длиной 2–3 мкм и толщиной от 0,5 до 1,0 мкм размещены как иголки на еловых ветках длиной 10–15 мкм.



Более детальное СЭМ-исследование порошка при увеличении в 50 тысяч раз показало присутствие множества частиц с размерами 100 нм.

Продукция, изготовленная методом точного литья



Литейный цех специализируется на производстве отливок из:

- Углеродистых сталей
- Легированных сталей
- Нержавеющих и молибденсодержащих сталей по ГОСТ 977-88
- Латунь, бронзы и др.

Главные преимущества:

- высокая точность и гладкость поверхности изделий
- доступность производства деталей из сплавов, слабо подверженных механической обработке
- производство сложных изделий, которые иными методами пришлось бы изготавливать частями и собирать воедино
- возможность многократного применения полученных форм
- низкая себестоимость производства по сравнению с выплавляемыми изделиями.

Технические характеристики

Наименование параметра	Показатель
Максимальный размер изделия, мм	450*450*450
Масса отливки, кг	0,5–40
Класс размерной точности отливки (ГОСТ Р 53464-200)	6–11
Минимальная толщина стенки, мм	2
Чистота поверхности не более, Ra	6,3

Примеры выполненных сторонних заказов

Продукция	Отрасль промышленности	Назначение
Втулки для двигателей Caterpillar (RFT3500)	Строительная, горно-шахтная, автомобильная	Применяется при эксплуатации спецтехники Caterpillar
Протезы ортопедические: модуль регулировочно-соединительного устройства (PCY)	Медицина	Для ламинирования в приемную гильзу протеза с возможностью ротации. Применяется для соединения с адаптером типа «пирамидка»
Крыльчатка	Нефтяная	Применяется при эксплуатации насосов
Подшипниковая опора	Нефтяная	Применяется при эксплуатации насоса в условиях Крайнего Севера
Буровые коронки	Нефтяная, горно-шахтная	Оснащение буровых штанг по углю и породе с пределом прочности до 40 МПа
Тактильные индикаторы	ЖКХ	Применяется при разметке путей для незрячих, как в помещениях, так и на улице, а также в местах, где отсутствует возможность укладки тактильной плитки





Адрес: Каширское ш. 3, корп. 2, стр. 9, Москва, 115230

Тел.: +7 (499) 949-41-10

E-mail: metaltech@rosatom.ru

www.rosmetaltech.tvel.ru

