

DENSIMET® INERMET®

A Step ahead in Technology.

PLANSEE 

Вольфрамовые сплавы
DENSIMET® и INERMET®



Основа интеллектуальной технологии

PLANSEE является мировым лидером по производству тугоплавких и специальных сплавов методом порошковой металлургии

Основываясь на наших профильных компетенциях в области высокотехнологичных материалов, будущих применений и технологий, мы производим продукты и компоненты из молибдена, вольфрама, тантала, ниобия, хрома и их сплавов уже более 85 лет.

Являясь лидером в технологических инновациях, мы постоянно работаем над оптимизацией материалов и удовлетворением новых механических, химических и физических требований наших клиентов.

Вольфрамовые сплавы DENSIMET® и INERMET® отличаются своей особо высокой плотностью. В сочетании со свойством поглощать радиацию, а также выдающимися механическими характеристиками и обрабатываемостью, они являются идеальными материалами для широкого круга применений, таких как аэрокосмическая и автомобильная промышленности, медицина и строительная промышленность.

Содержание

Композитные вольфрамовые материалы PLANSEE

Основа интеллектуальной технологии	2
Преимущества DENSIMET [®] и INERMET [®]	4
Производство продуктов из DENSIMET [®] и INERMET [®]	5
Каталог продуктов и свойства материалов	6
Медицинские технологии	8
Аэрокосмическая промышленность	9
Автомобильная промышленность	10
Другие отрасли и применения	11
Другие высокотехнологичные материалы PLANSEE	14

Информация о качестве и рекомендациях по использованию материалов и продуктов имеют описательный характер. Они основаны на результатах наших исследований и разработок, а также практическом опыте. Описания конкретных свойств сделаны на основе нашего опыта и представлены без гарантий. Обязательства, касающиеся этих фактов, предполагают наличие отдельного письменного соглашения. Все права, особенно касающиеся перевода на иностранный язык, защищены. Данная брошюра или ее часть не может быть скопирована без разрешения PLANSEE.

Преимущества DENSIMET® и INERMET®

Композитные материалы DENSIMET® и INERMET® являются тяжелыми металлами с высоким содержанием вольфрама (> 90%) и связующей фазой из NiFe и NiCu.

Свойства материалов

- высокая пористость от 17 до 18.8 г/см³ (сравнима с чистым вольфрамом)
- лучшая обрабатываемость по сравнению с чистым вольфрамом
- менее затратное производство сложных компонентов
- высокий модуль Юнга и очень хорошие механические свойства
- высокая поглощающая способность рентгеновских и гамма-лучей
- безвредны для здоровья и окружающей среды

Сплавы DENSIMET® также характеризуются выдающейся прочностью и пластичностью, в то время как еще одним преимуществом сплавов INERMET® является их диамагнетическое свойство.

Сравнение плотности тяжелых металлов

Тяжелыми металлами для технических применений являются материалы с плотностью выше, чем у сталей (8 г/см³)



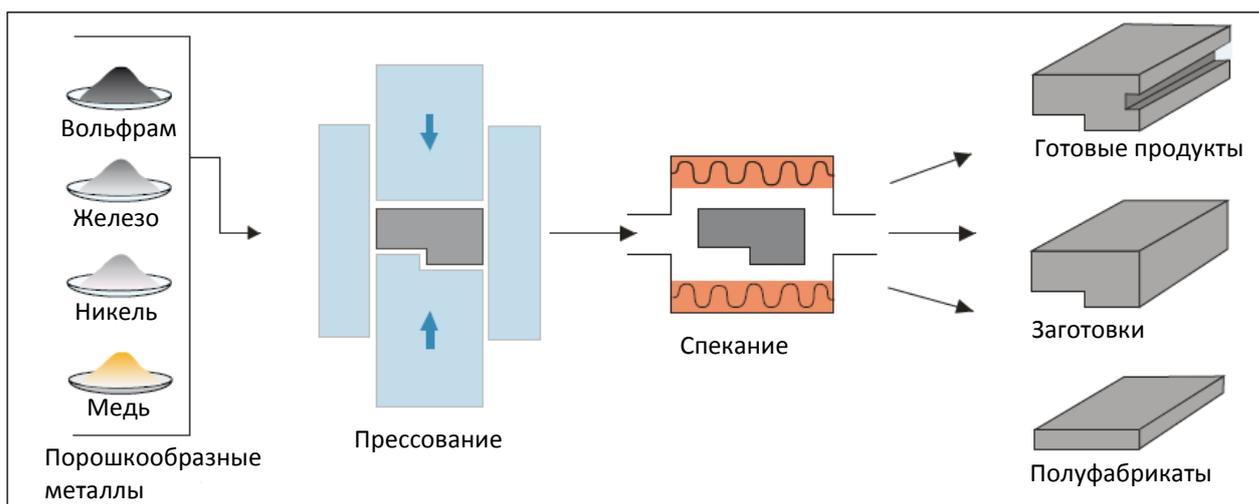
Сравнение плотности тяжелых металлов

Производство продуктов из DENSIMET® и INERMET®

Продукты PLANSEE из материалов DENSIMET® и INERMET® производятся с использованием технологии порошковой металлургии. Все производственные этапы, начиная от порошка и до конечного продукта, соответствуют стандартам качества PLANSEE, которые превосходят требования ISO 9001.

Для производства DENSIMET® и INERMET® смесь порошкообразных металлов спрессовывают и спекают в жидкой фазе для получения 100% плотного и цельного материала. Спеченный продукт может быть поставлен в виде полуфабриката, заготовки или готового компонента. По запросу заказчика наши компоненты из DENSIMET® и INERMET® могут быть специально подготовлены путем формования или термообработки для удовлетворения требований конкретного применения.

Материалы DENSIMET® и INERMET® соответствуют спецификациям AMS-T-21014 и ASTM-B-777-99 (MIL-T-21014).



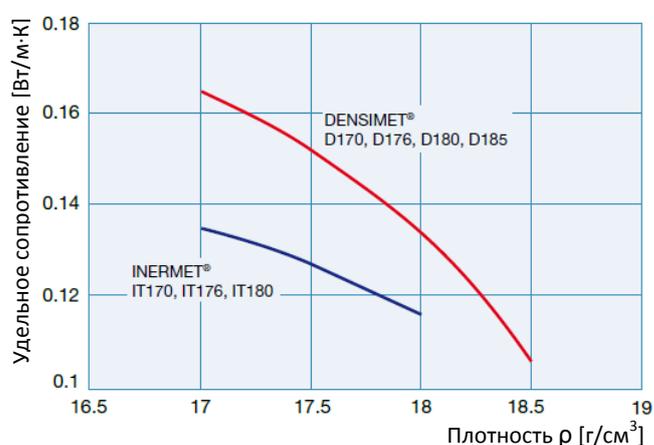
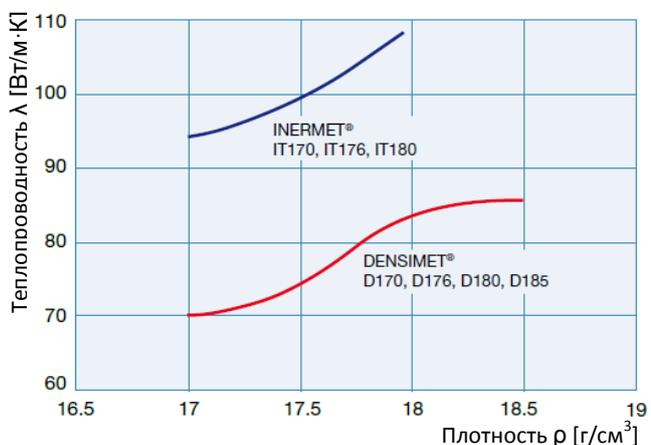
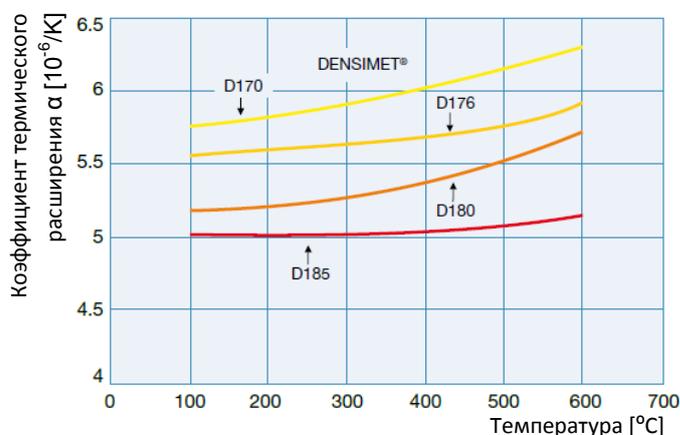
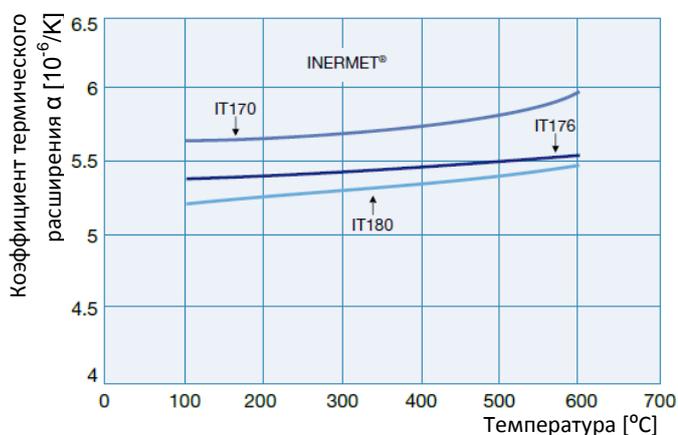
Компания PLANSEE поставляет полуфабрикаты, такие как пластины и прутки, а также готовые продукты, изготовленные по спецификациям заказчика.

Линия продуктов и свойства материалов

Материал	Обозначение	Химический состав [%] W Прочее	Номинальная плотность	Класс
Слабые ферромагнетики				
DENSIMET® 170	D 170	90,5 Ni, Fe	17,0	1
DENSIMET® 176 / W	D176 / DW	92,5 Ni, Fe	17,6	2
DENSIMET® 180	D180	95 Ni, Fe	18,0	3
DENSIMET® 185	D185	97 Ni, Fe	18,5	4
DENSIMET® 188	D188	98,5 Ni, Fe	18,8	-
DENSIMET® D2M	D2M	90 Ni, Mo, Fe	17,2	-
Парамагнетики				
INERMET® 170	IT170	90,2 Ni, Cu	17,0	1
INERMET® 176	IT176	92,5 Ni, Cu	17,6	2
INERMET® 180	IT180	95 Ni, Cu	18,0	3

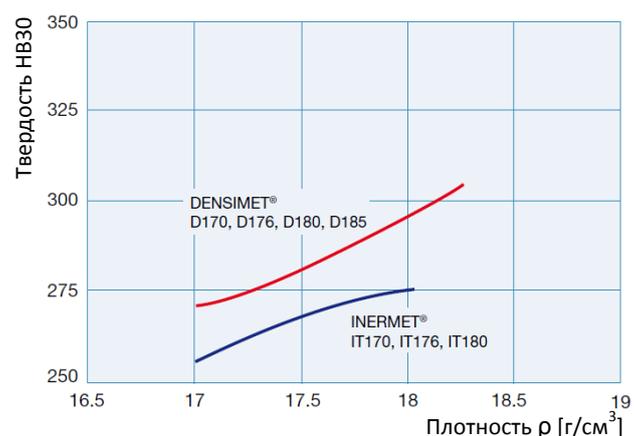
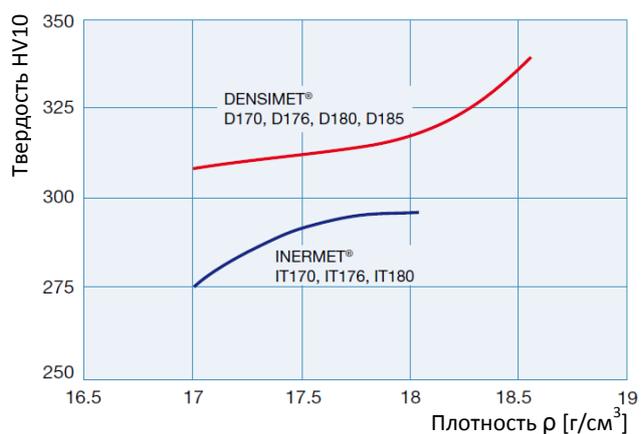
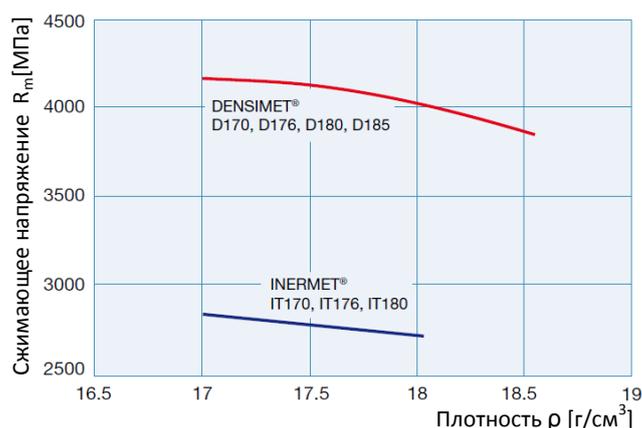
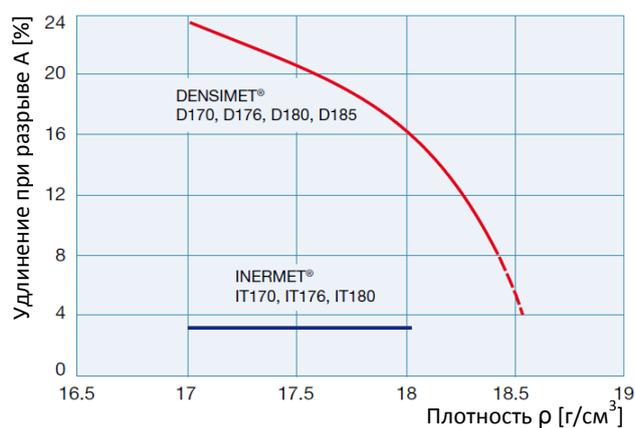
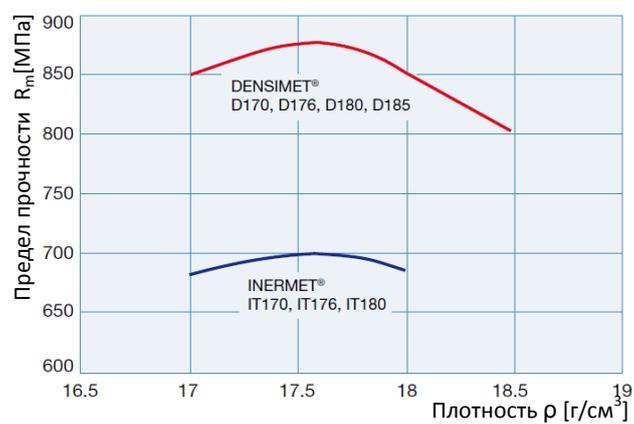
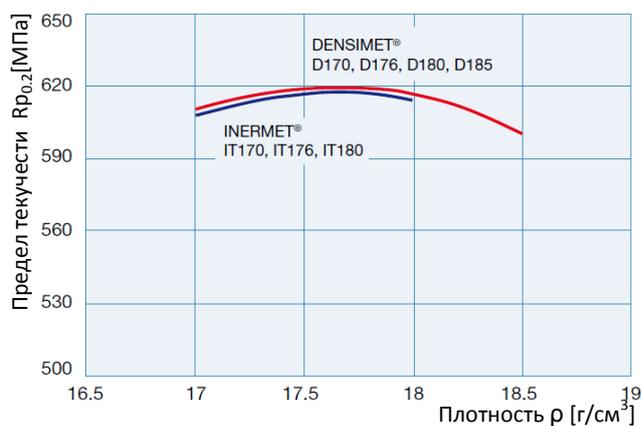
Типовой хим. состав стандартных сплавов DENSIMET® и INERMET®

Физические свойства материалов – типовые значения



Механические свойства – типовые значения

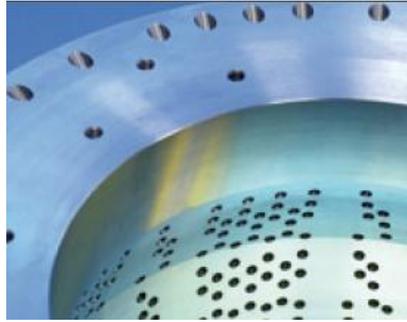
	D170	IT170	D176 / W	IT176	D180	IT180	D185
Модуль Юнга E [ГПа]	340	330	360	350	380	360	385
Модуль сдвига G [ГПа]	140	125	145	135	150	140	160



Некоторые механические свойства вольфрамовых сплавов зависят от предварительной обработки исходных материалов, условий производства и размеров конечной детали



Гамма нож PERFEXION® для нейро операций имеет коллиматор, изготовленный из сплава DENSIMET®. Фото: Elekta



Коллиматор для радиотерапии



Экраны для линейных акселераторов

Медицинские технологии

Благодаря плотности от 17 до 19 г/см³ и высокой поглощающей способностью рентгеновских и гамма-лучей, DENSIMET® является идеальным материалом для коллиматоров и экранирующих компонентов в радиотерапии.

В сравнении с другими материалами вольфрамовые сплавы DENSIMET® обладают исключительной стабильностью и не склонны к деформациям.

Хорошая обрабатываемость сплавов DENSIMET® позволяет изготавливать сложные геометрические формы деталей согласно спецификациям заказчиков.

Коллиматоры

Коллиматоры из сплавов DENSIMET® – это каналные фильтры излучения, концентрирующие луч непосредственно в обрабатываемую область, защищая окружающие здоровые ткани.

Экранирующие компоненты для линейных ускорителей

Экранирующие компоненты встраиваются в линейные ускорители для обеспечения защиты окружающих областей до коллиматора.



Лопастей вертолетов отбалансированы с помощью компонентов из сплавов DENSIMET® и INERMET®. Фото: Eurocopter



Использование DENSIMET® в авионике. Фото: EXM H. Berenger



Балансировочные веса для навигационных приборов

Аэрокосмическая отрасль

Благодаря своей высокой плотности сплавы DENSIMET® и INERMET® особенно подходят для балансировки вращающихся систем, таких как:

- Пропеллеры и вертолетные лопасти
- Рули
- Авионика
- Радары
- Системы наведения

Из-за своих диамагнитных свойств, сплавы INERMET® применяются в системах авионики.

Благодаря сочетанию инноваций, мониторингу процессов и строгому контролю качества наши продукты удовлетворяют самым требовательным стандартам. Балансировочные веса PLANSEE относятся к классу FSP (Flight Safety Parts), требующему утвержденных и согласованных производственных процессов, которые соответствуют самым высоким стандартам по возможностям отслеживания и воспроизводимости.



VW Touareg V10-TDI, Фото:
Volkswagen



Коленвал V10-TDI, Фото:
Volkswagen



Противовесы D180 для
высокопроизводительных
двигателей

Автомобильная отрасль

Компоненты из сплавов DENSIMET и INERMET применяются в высокопроизводительных двигателях внутреннего сгорания, где требуется большая масса при малом объеме. Продукты PLANSEE удовлетворяют требованиям к двигателям болидов Формулы-1, а также внедорожников премиум класса, тяжелых грузовиков и дизельных двигателей высокой мощности.

Балансировочные веса коленвалов

Одним из главных требований при разработке двигателей является достижение наиболее компактных габаритов конструкции. Компоненты PLANSEE из DENSIMET и INERMET с плотностью до 19 г/см^3 особенно подходят для использования в коленвалах и маховиках.

Амортизаторы и абсорберы

Благодаря своей высокой плотности, модулю Юнга и выдающимся механическим свойствам вольфрамовые сплавы DENSIMET и INERMET особенно хорошо подходят для производства компонентов амортизаторов и абсорберов в трансмиссиях.



Сплавы DENSIMET в инерционных массах



Оптимизация центра тяжести с помощью весов DENSIMET



Другие отрасли и применения

Материалы DENSIMET® и INERMET® являются высокопрочными сплавами с высокой плотностью и хорошей обрабатываемостью, что делает их идеальным решением для улучшения ваших продуктов. Материалы DENSIMET® и INERMET® увеличивают массовые силы, повышая эффективность высокоточных устройств.

Часовая индустрия

Их диамагнитные свойства в сочетании с непористой структурой и хорошей обрабатываемостью являются основными причинами выбора этих материалов ведущими производителями часов для инерционных масс.

Оптика

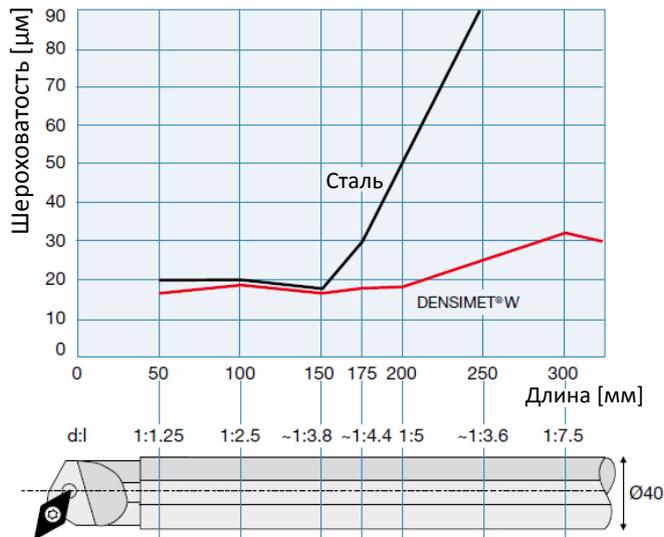
Сложные компоненты из DENSIMET® и INERMET® применяются в качестве балансиров в микроскопах и оптических инструментах.

Спортивное оборудование

Материалы DENSIMET® и INERMET® используются в качестве замены свинца в спортивном оборудовании для защиты здоровья и окружающей среды.

Прецизионные инструменты

Операции глубокого сверления требуют использования высокоточного инструмента с длинными державками с низкой вибрацией. Благодаря своей высокой плотности и модулю Юнга, а также отличным механическим свойствам, DENSIMET® является твердым вибропоглотителем, делая его идеальным материалом для державок инструментов и высокоскоростных шпинделей.



Державки из DENSIMET для мех. обработки

Сравнение шероховатости обработанных поверхностей

Малое время доставки

Заготовки с диаметрами от 3 до 62 мм доступны на складе PLANSEE, позволяя нам гарантировать короткие сроки поставки.

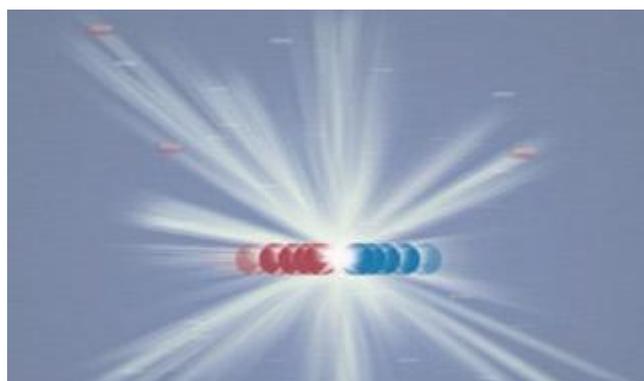
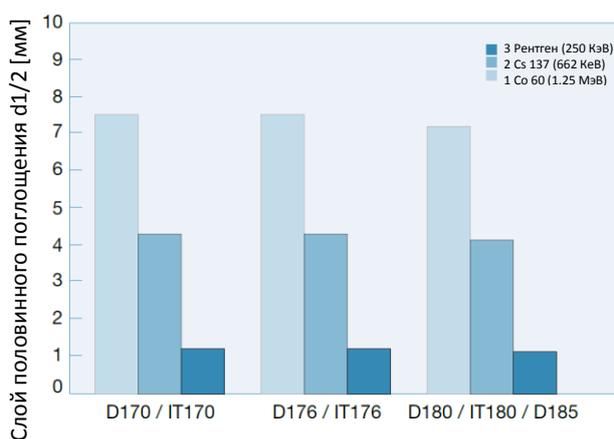
Оборудование для строительства фундаментов

Для забивки свай в строительной индустрии используются вибрационные молоты. В сердце каждого такого молота находится трансмиссионный блок с вращающимися эксцентриками, которые превращают энергию вибрации в синусоидальные вертикальные силы. Для уплотнения почвы на глубине используются веса DENSIMET[®], повышающие вибрационные силы.

Промышленные радиационные технологии

Благодаря своей высокой поглощающей способности рентгеновских и гамма-лучей, экраны, выполненные из DENSIMET[®] являются неотъемлемыми компонентами, используемыми в промышленных радиационных технологиях.

Детали из вольфрамовых композитных материалов высокой плотности особенно часто используются при производстве транспортировочных контейнеров для радиоактивных изотопов, а также в качестве экранов для линейных ускорителей.



Слои половинного поглощения рентгеновских лучей

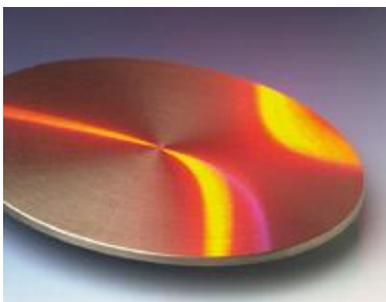
Другие высокотехнологичные материалы PLANSEE

Основываясь на наш длительный опыт в области порошковой металлургии, мы поставляем широкий диапазон продуктов, выполненных из высокотехнологичных материалов.

Помимо вольфрамовых сплавов DENSIMET[®] и INERMET[®] компания PLANSEE также является лидером по производству:

- Молибдена и его сплавов
- Вольфрама и его сплавов
- Тантала и его сплавов
- Ниобия и его сплавов
- Хрома и его сплавов
- Композитных материалов

Выбор продуктов PLANSEE из высокотехнологичных материалов



Мишени для высаждения TiAl



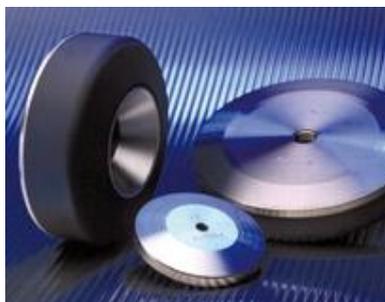
Кулеры из WCu и MoCu



Контактные компоненты из CuCr для средних напряжений



Вставки в литьевые формы



Вращающиеся рентгеновские мишени



Компоненты для ионной имплантации

Головная компания

Австрия

PLANSEE SE
E-mail: info@plansee.com
www.plansee.com

Производство жаростойких металлов

Австрия

PLANSEE Metal GmbH
E-mail: info@plansee.com
www.plansee.com
Werk Liezen
E-mail: liezen@plansee.com

США

E/G Electro-Graph, Inc.
E-mail: sales@egraph.com
www.egraph.com

PLANSEE USA LLC.
E-mail: usa@plansee.com
www.plansee-usa.com

Япония

VACS PRECISION K.K.
E-mail: info.vp@vacs-precision.com

PLANSEE Bondingshop K.K.
E-mail: japan@pbkk.co.jp

Производство композитных материалов

Германия

PLANSEE Composite Materials GmbH
E-mail: plansee-cm@plansee.com
www.plansee-cm.com

США

PLANSEE Thermal Management Solutions
E-Mail: sales@plansee-tms.com
www.plansee-tms.com

Франция

PLANSEE Tungsten Alloys
E-mail: plansee-ta@plansee.com
www.plansee-ta.com

www.plansee.com

Офисы продаж

Австрия

PLANSEE Metall GmbH
E-mail: info@plansee.com
www.plansee.com

Бразилия

PLANSEE Brasil Ltda
E-mail: plansee@plansee.com.br
www.plansee.com.br

Великобритания

PLANSEE SE Sales Office UK
E-mail: uk@plansee.com

Германия

PLANSEE SE Vetriebsniederlassung Deutschland
E-mail: plansee.deutschland@plansee.com

Индия

PLANSEE SE Liaison Office Indida New Delhi Office
E-mail: delhi@plansee.com

Bangalore Office India
E-Mail: Bangalore@plansee.com

Испания

PLANSEE SE
E-mail: spain@plansee.com

Италия

PLANSEE SE Sales Office Italy
E-mail: Italy@plansee.com

Канада

PLANSEE USA LLC.
E-mail: usa@plansee.com
www.plansee-usa.com

Китай

PLANSEE China Ltd.
E-mail: info@plansee.cn

PLANSEE Beijin Office
E-mail: info@plansee.cn

PLANSEE Guanzhou Office
E-mail: info@plansee.cn

PLANSEE Shanghai Office
E-mail: info@plansee.cn

Корея

PLANSEE Korea Co., Ltd.
E-mail: service@plansee.co.kr
www.plansee.co.kr

Мексика

PLANSEE Mexico S.A. de C.V.
E-mail: mexico@plansee.com

Нидерланды

PLANSEE Nederland
E-mail: verkoop@plansee.com

Россия

SABAROS S.A.
E-mail: info@sabaros.ru
www.sabaros-alloys.ru

Скандинавия

(Норвегия, Швеция, Финляндия)
PLANSEE Nordic AB
E-mail: info@plansee.se

Словакия

PLANSEE SE
E-mail: slovakia@plansee.com

Страны Балтии (Эстония, Латвия, Литва)

PLANSEE Nordic AB
E-mail: info@plansee.se

США

E/G Electro-Graph, Inc.
E-mail: sales@egraph.com
www.egraph.com

PLANSEE Thermal Management Solutions
E-mail: sales@plansee-tms.com
www.egraph.com

PLANSEE USA LLC.
E-mail: usa@plansee.com
www.plansee-usa.com

Тайвань

PLANSEE Taiwan Co., Ltd.
E-mail: service@plansee.com.tw

Франция

PLANSEE SE Succursale Française
E-mail: plansee.france@plansee.com

Чехия

PLANSEE SE
E-mail: cz@plansee.com

Япония

PLANSEE Japan Ltd.
Tokyo Office
E-mail: Tokyo@plansee.co.jp
www.plansee.co.jp

Osaka Office
E-mail: Osaka@plansee.co.jp

JAPAN VACS METAL Co., Ltd.
E-mail: info@vacsmetal.co.jp
www.vacsmetal.co.jp