



ГКМП

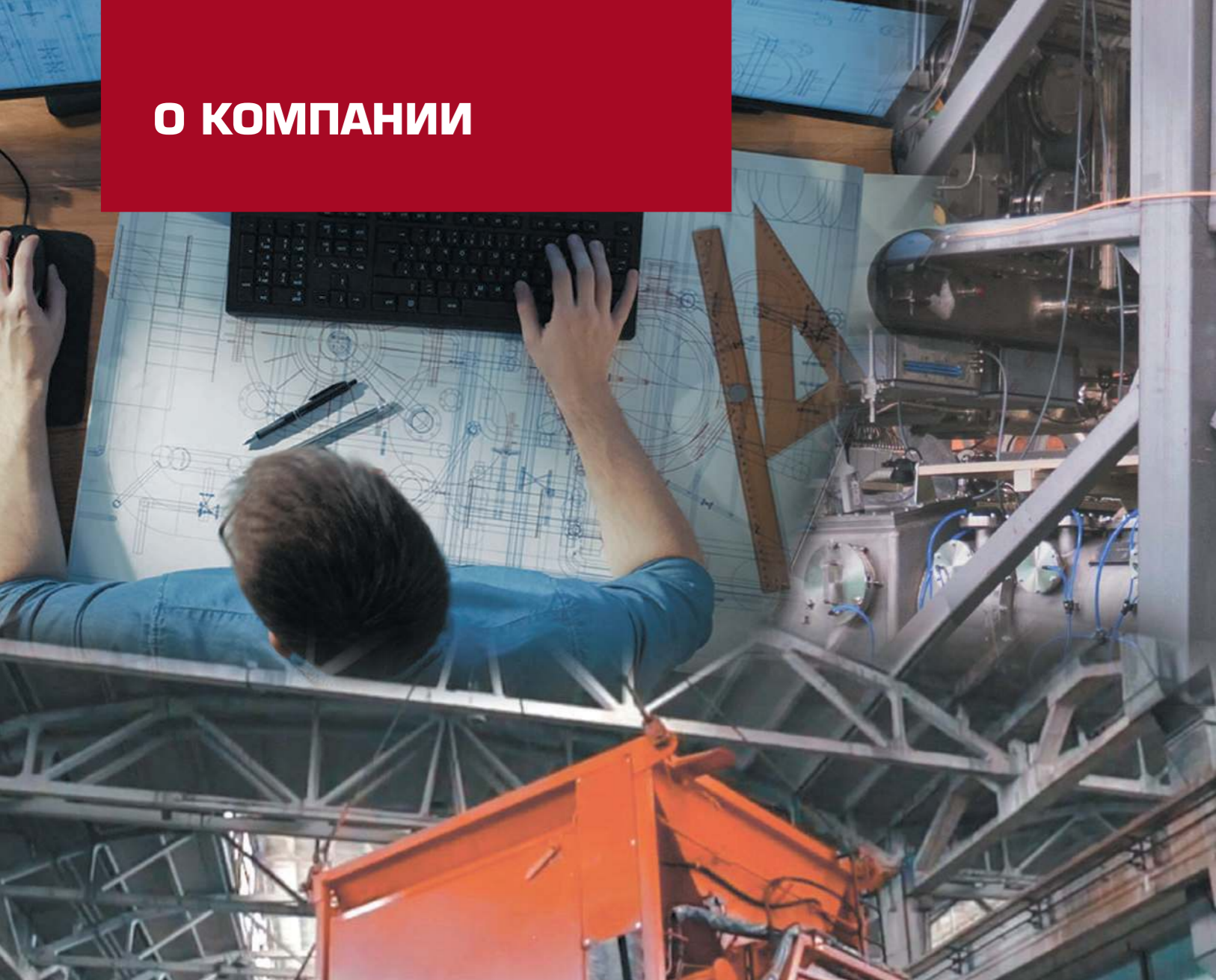
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ

**ИЗДЕЛИЯ
ИЗ ТУГОПЛАВКИХ
МАТЕРИАЛОВ
И СПЛАВОВ,
И ВЫСОКО-
ТЕМПЕРАТУРНОЙ
КЕРАМИКИ**



ВОПЛОЩАЕМ ИДЕИ
В РЕАЛЬНОСТЬ

О КОМПАНИИ



ООО «НПО «ГКМП» стала основным проводником научной, экспериментальной и производственной баз в России. Создаваемое оборудование в сфере термоядерного синтеза, криогенного и термовакuumного оборудования для проведения испытаний вышло на принципиально новый уровень.

Создаваемые экспериментальные разработки не имеют аналогов, а серийно производимая продукция соответствует мировым стандартам.

Инновационные проекты компании успешно эксплуатируются на передовых предприятиях нашей страны. Наши специалисты реализовывают самые сложные научно-технические и опытно-конструкторские разработки.

Сегодня ООО «НПО «ГКМП» - лидер в научных исследованиях и разработках в области естественных и технических наук.



ОТ ИДЕИ К РЕШЕНИЮ

Общество с ограниченной ответственностью «НПО «Группа Компаний Машиностроения и Приборостроения» (ООО «НПО «ГКМП») является отечественным разработчиком и производителем специализированного промышленного оборудования, высокотемпературных газонаполненных и вакуумных электропечей различных конструкций и назначения, технологических линий для термообработки, закалки, отжига, отпуска сложных и крупногабаритных изделий, установок вакуумного напыления, термической диффузии, термокомпрессионных установок, установок для роста монокристаллов, испытательных стендов, термобарокамер, вакуумных камер, вакуумных затворов и прочего высокотехнологического оборудования.

Система менеджмента качества продукции ООО «НПО «ГКМП» сертифицирована в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015, что подтверждается сертификатами соответствия. ООО «НПО «ГКМП» ежегодно успешно проходит внешние инспекционные аудиты. Также в организации регулярно проводятся внутренние аудиты системы менеджмента качества.

Компания собрала лучших специалистов в своей области знаний. Многолетний опыт нескольких поколений инженерно-технических работников в совокупности с мастерством трудового коллектива и умелым руководством администрации позволили создать производственное предприятие мирового уровня. Полученный за последние годы опыт успешно выполненных контрактов позволяет с уверенностью сказать, что сотрудникам предприятия по силам решить любые поставленные перед ними задачи.

ВМЕСТЕ К УСПЕХУ

Постоянное тесное сотрудничество с рядом предприятий оборонно-промышленного комплекса, электронной, атомной и авиакосмической промышленности нашей страны позволяет компании стабильно расти и развиваться, осваивать новые виды продукции и оборудования. Высокая культура производства, а также клиентоориентированная политика позволили компании стать лидером отечественного рынка в своём сегменте.

Оборудование, произведённое в стенах компании, работает на самых ответственных участках атомной и электронной промышленности. На текущий момент компания является единственной отечественной производственной фирмой с полным циклом собственного производства в сегменте установок вакуумного напыления, термодиффузионных и термокомпрессионных установок, а вакуумные камеры официально признаны лучшими среди отечественных.

За годы работы компания удостоилась ряда наград, как местного значения, так и федеральных.

НАША МИССИЯ

Воплощая идеи в реальность, специалисты компании способны осуществить самые сложные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. На производственных мощностях предприятия изготавливается уникальное по своим характеристикам оборудование.

Мы — лучшие в своём деле и на этом не останавливаемся!



Уважаемые партнеры!

ООО НПО «ГКМП» – группа компаний, нацеленных на развитие машиностроительной, электронной, атомной и авиакосмической промышленности в стране и мире. Инновационные разработки компании более 10 лет успешно эксплуатируются на передовых предприятиях нашей страны.

Наличие профессиональных конструкторов-разработчиков, высококвалифицированных кадров, собственной производственной и конструкторской базы, а также необходимых лицензий позволяет осуществлять полный цикл выпуска высококачественной продукции общепромышленного, атомного, космического и специализированного назначения.

Каждое производимое изделие проходит долгий путь – от маркетинговых исследований и обсуждения конструкции до бескомпромиссных испытаний и производства, а применение передовых материалов позволяет добиться максимального срока службы. Это результат огромной работы сплоченной команды профессионалов. Сотни часов работы, тонны материалов, десятки совещаний с детальным разбором нюансов.

Наша команда неуклонна в своем стремлении к совершенству: разрабатываются новые модели изделий, рождаются новые проекты, внедряются современные сервисы и технологии. Меняемся мы, меняется мир вокруг нас. При этом неизменным остается наш подход к работе, основанный на высоких стандартах качества и следовании миссии компании.

Осознавая значимость своего дела, мы чувствуем ответственность перед каждым, кто делает выбор в пользу группы компаний машиностроения и приборостроения. А этот выбор – по-настоящему правильный.

Мы ценим стабильное и взаимовыгодное бизнес-партнерство!

С уважением,
генеральный директор ООО «НПО «ГКМП»
Инютин Н.В.

ПОЛНЫЙ СПЕКТР УСЛУГ



Собственное производство

Производственная база предприятия проходит ежегодную плановую модернизацию, особое внимание уделяется обновлению систем и оснащению. Свыше 250 станков с современной оснасткой.



Комплексные решения

Предоставляем полный спектр услуг от разработки и производства до строительно-монтажных работ и ввода в эксплуатацию.



Слаженная команда специалистов

Численность сотрудников более 750 человек, собрана команда высококвалифицированных специалистов в сфере комплексного проектирования, а также эффективного менеджмента и управления проектами. Штат инженерных специалистов более 110 человек.

QUALITY
ASSURANCE

Гарантия качества

Расширенная гарантия на производимую нами продукцию и услуги, а также постгарантийное обслуживание



Разрешения и допуски

Наличие всей необходимой разрешительной документации, официальных допусков и лицензий.

МЫ ЗНАЕМ, КАК УЛУЧШИТЬ ВАШ ПРОЕКТ!

- проектирование, конструирование, разработка технического задания, проведение расчетов;
- изготовление;
- поставка оборудования;
- монтаж, шеф-монтаж, ввод в эксплуатацию;
- обучение, инструктаж персонала Заказчика;
- испытания;
- гарантийное, постгарантийное обслуживание;
- утилизация

А также ООО «НПО «ГКМП» предоставляет широкий спектр услуг по обработке металла и деталей:

- заготовительные операции - газокислородная резка, плазменная резка, гидроабразивная резка, вырезка на гильотинных ножницах, гибка, прокат, поковка и т.д.;
- все виды механической обработки - токарная обработка, фрезерная обработка, зубообработка, строгальная обработка, полировка;
- сварка ручная и механизированная;
- термообработка - газовая цементация, отпуск, отжиг, закалка, высокочастотная пайка и т.д.
- дополнительные услуги по покраске и дробеструйка.

ВИДЫ ИЗГОТAVЛИВAEМОЙ ПРОДУКЦИИ ООО «НПО «ГКМП»:

- вакуумная запорная арматура, системы откачки и специальное технологическое оборудование;
- испытательные вакуумные стелды и комплексы;
- промышленное термическое оборудование;
- ростовое оборудование;
- катушки электромагнитных систем;
- металлорукава сильфонные из нержавеющей стали;
- изделия из тугоплавких материалов и сплавов;
- дорожно-строительная техника;
- магнитные системы и элементы крупногабаритных магнитных систем;
- запасные части вакуумного и термического оборудования.

СРЕДИ НАШИХ ПАРТНЕРОВ

Нас выбирают лидеры отрасли
Предлагаем и Вам присоединиться к нашей команде!



РЕАЛИЗОВАНО БОЛЕЕ 75 ПРОЕКТОВ В СЛЕДУЮЩИХ ОБЛАСТЯХ:

- **Металлургия** • **Авиация и космос** • **Машиностроение** • **Энергетика**
- **Электроника** • **Аддитивные технологии** • **Атомная промышленность**

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

- На нашем предприятии действует сертифицированная в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001-2015 система менеджмента качества.
- СМК распространяется на проектирование и разработку, производство, реализацию, техническое обслуживание, ремонт выпускаемой продукции. Виды продукции указаны в сертификатах.
- По требованию заказчика продукция может выпускаться опытными образцами, опытными партиями, малыми сериями.



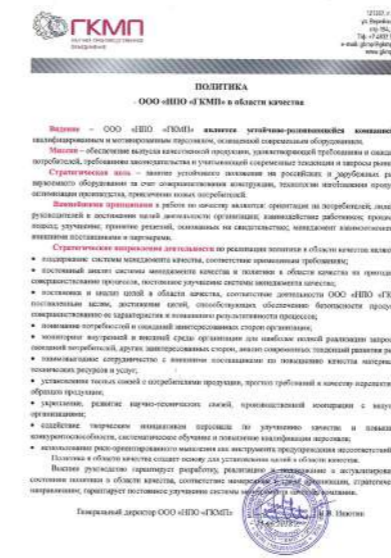
Сертификат СМК с приложением лист 1



Сертификат СМК с приложением лист 2



Сертификат СМК Дорожная техника



Политика в области качества



Система менеджмента качества ООО «НПО «ГКМП»

- ООО «НПО «ГКМП» ежегодно успешно проходит внешние инспекционные аудиты. Также в организации регулярно проводятся внутренние аудиты системы менеджмента качества.
- Наличие лицензий на проектирование и конструирование, изготовление оборудования для топливно-ядерного цикла, хранения топлива, хранения отходов.
- 8 патентов на полезные модели.

ИЗДЕЛИЯ ИЗ ТУГОПЛАВКИХ МАТЕРИАЛОВ И СПЛАВОВ



Поставка на заказ изделий и деталей любой сложности из тугоплавких материалов: вольфрама, молибдена и их сплавов, термостойкой керамики на основе диоксида циркония, оксида алюминия, нитрида бора, карбида кремния и сплавов из них, а также детали из углерод-углеродных композитных материалов и графитов.

Реализация самых сложных задач современных производств в сфере обработки тугоплавких материалов.



Наша миссия — привлечение новых современных материалов для развития отрасли термической обработки металлов.

СОДЕРЖАНИЕ

Изделия из вольфрама	10
Вольфрамсодержащие сплавы	11
Изделия из молибдена	12
Изделия из керамики на основе ZTA	13
Изделия из керамики на основе оксида алюминия	14
Изделия из керамики на основе оксида циркония	16
Изделия из керамики на основе нитрида бора	18

ИЗДЕЛИЯ ИЗ ВОЛЬФРАМА

Вольфрам обладает исключительной тугоплавкостью и высокой прочностью и является наиболее перспективной основой для изготовления материалов и изделий, работающих в условиях высокотемпературных и радиационных нагрузок. Имеет максимальный предел прочности на разрыв и отличную коррозионную стойкость. Вольфрам и его сплавы на его основе используются для изготовления изделий, работающих в сфере высоких температур, для легирования сталей и сплавов. Сплавы, содержащие вольфрам, отличаются жаропрочностью, кислотостойкостью, твердостью и устойчивостью к истиранию. Вольфрам и его сплавы за счет своих уникальных свойств нашли применение в ядерной и авиакосмической отрасли, электронике и химической промышленности.

Характеристики:

- Наивысшая температура плавления среди тугоплавких материалов (3420 °С).
- Высокая плотность (19,3 г,см³).
- Твердость (HV 30>460).
- Низкие показатели удельного электрического сопротивления, электронной эмиссии и теплового расширения.
- Максимальная температура эксплуатации: в бескислородной защитно-восстановительной среде до 2600°С.

Области применения:

- Тигли и тепловые экраны электрических вакуумных печей.
- Нагреватели и нагревательные системы.
- Изделия для технологической оснастки термического оборудования и т.д.

На нашем предприятии разработана уникальная технология сварки вольфрама. Кроме того, мы осуществляем сложную механическую обработку вольфрама (5-координатная прецизионная обработка). Мы предлагаем вольфрамовые тигли, экраны из вольфрама, разнообразные вольфрамовые нагреватели и разнообразные изделия и детали из вольфрама и его сплавов.



Размеры заготовки и изделий из вольфрама:

	Толщина (мм)	Ширина (мм)	Длина (мм)
лист	0,1-15	100-450	100-1200
прут	Ø 4-100		500-2000
труба max	Ø 20-450		6-2000

Стандартные размеры тиглей и нагревателей:

Диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Высота (мм)
30-50	8-10	<1300
50-100	8-15	
100-150	10-15	
150-200	12-20	
200-300	15-20	
300-400	15-30	
400-450	15-30	
450-550	15-30	
550-650	25-35	
650-750	25-35	



ВОЛЬФРАМСОДЕРЖАЩИЕ СПЛАВЫ

Все твердые сплавы можно разделить на 2 группы:

- вольфрамосодержащие;
- безвольфрамовые.

Главные области применения **сплавов на базе вольфрама** определяются их основными свойствами. В связи с тем, что вольфрамовые сплавы обнаруживают высокие показатели радиационной защиты за счет высокой плотности (вольфрамовые сплавы как минимум в 1,5 раза тяжелее свинца), поэтому заслуженно считаются лучшим материалом для защиты от гамма-лучей в сравнении с традиционно используемым свинцом, а также сталью, водой и чугуном. Кроме того, вольфрам обладает уникальным набором качеств и свойств, позволяющим использовать его в работе с экстремально высокими температурами. Поэтому изделия из вольфрамосодержащих сплавов нашли широкое применение во многих отраслях промышленности.



Характеристики:

- Высокая плотность сплавов.
- Высокие показатели радиационной защиты.
- Высокая износостойкость.
- Высокая твердость.
- Жаропрочность и жаростойкость.
- Минимальная подверженность коррозии.
- Приемлемая стоимость.

Области применения:

- Детали приборов радиоактивного каротажа.
- Емкости хранения радиоактивных веществ.
- Защитные экраны.
- Коллиматоры.
- Элементы оборудования неразрушающего контроля.
- Дозиметрическое оборудование и оборудование радиационного контроля и т.д.

Наиболее популярны следующие сплавы: карбид вольфрама, вольфрам-никель-железо, вольфрам-никель-медь. Медь, никель и железо в сочетании с вольфрамом увеличивают пластичность материала и его электропроводность, улучшают его обрабатываемость.

Сплав вольфрам-медь:

Класс	Хим.состав (%)			Плотность г/см ³ ≥	Твердость НВ кгс/мм ²	Удельное сопротивление μΩ.см ≤	Прочность на изгиб Мпа ≥
	Cu	Примеси ≤	W				
W50/Cu50	50±2.0	0.5	основа	11.85	115	3.2	--
W55/Cu45	45±2.0	0.5	основа	12.30	125	3.5	--
W60/Cu40	40±2.0	0.5	основа	12.75	140	3.7	--
W65/Cu35	35±2.0	0.5	основа	13.30	155	3.9	--
W70/Cu30	30±2.0	0.5	основа	13.80	175	4.1	790
W75/Cu25	25±2.0	0.5	основа	14.50	195	4.5	885
W80/Cu20	20±2.0	0.5	основа	15.15	220	5.0	980
W85/Cu15	15±2.0	0.5	основа	15.90	240	5.7	1080
W90/Cu10	10±2.0	0.5	основа	16.75	260	6.5	1160



ИЗДЕЛИЯ ИЗ МОЛИБДЕНА

Молибден за счет своих характеристик, как и вольфрам, применяется для горячих зон при производстве термического оборудования. Молибденовые кольца используются в производстве аморфных полос и фланцев для высокотемпературных печей. Фланцы из молибдена при соприкосновении с вольфрамовым корпусом при высоких температурах ведут себя практически как вольфрам. Молибден и изделия из него нашли широкое применение в разнообразных отраслях производства, таких как черная металлургия, электровакуумная техника, электроламповое оборудование, автомобиле- и авиастроение.

Характеристики:

- Высокая температура плавления (2620 °С).
- Высокая теплопроводность (300 К) 138 Вт/м·К.
- Устойчивость к высоким температурам при сохранении механических свойств.
- Низкий уровень загрязнения.
- Относительная легкость механической обработки.
- Минимальная подверженность коррозии.
- Максимальная температура эксплуатации: в бескислородной защитно-восстановительной среде до 1800°С.

Области применения:

- Тигли.
- Тепловые экраны и нагреватели.
- Высокотемпературная технологическая оснастка и т.д.

Стандартные размеры изделий из молибдена:

	Толщина (мм)	Ширина (мм)	Длина (мм)
лист	> 0,3	800	2000
лист	1-3	350	700
пруток	Ø до 110		до 2000
круг	Ø до 20-600		до 6-45

Стандартные размеры тиглей и нагревателей:

Диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Высота (мм)
30-50	0.3-10	<2000
50-100	0.5-15	
100-150	1-5	
150-300	1-20	
300-400	1,5-30	
400-500	2-30	

Наше предприятие предлагает трубы, тигли, нагреватели и экраны из молибдена, а также высокотемпературную технологическую оснастку. При производстве мы выбираем оптимальные для разных сфер применения способ производства и процесс обработки.

Также предлагаем поставку готовых изделий из молибденосодержащих сплавов по Вашим чертежам любой сложности.



ИЗДЕЛИЯ ИЗ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ ZTA

Материал **ZTA** — это комбинация оксида алюминия и 10-20% диоксида циркония. Максимальная температура использования изделий из ZTA — 1450°С.

Характеристики:

- Дополнительная прочность и вязкость по сравнению с оксидом алюминия.
- Более низкая стоимость, чем у диоксида циркония.
- Высокая коррозионная стойкость.
- Высокая вязкость разрушения.
- Высокая прочность на изгиб.

Области применения:

- Изоляторы, датчики, поршневые втулки и компоненты насоса.
- Компоненты системы подачи жидкостей.
- Носители светодиодных чипов.



Свойства	Единица измерения	Al ₂ O ₃ +ZrO ₂
Содержание Al ₂ O ₃ +ZrO ₂	%	ZrO ₂ ≥ 20%
Плотность	г/см ³	≥ 4.00
Твердость	HRA ≥	92
Прочность на изгиб	МПа ≥	400
Максимальная температура использования	°С	1450
Коэффициент термического расширения	×10 ⁻⁶ /°С	8.4
Диэлектрическая постоянная	ε _{20°С, 1MHz}	10
Диэлектрические потери	tan δ × 10 ^{-4, 1MHz}	5
Удельное объемное сопротивление	Ω · см 20°С	1014
Электрическая прочность диэлектрика	кВ/мм, DC ≥	20
Кислотостойкость	мг/см ² ≤	2.0
Щелочестойкость	мг/см ² ≤	0.1
Износостойкость	г/см ² ≤	0.1
Прочность на сжатие	МПа ≥	2800
Прочность на разрыв	МПа ≥	280
Модуль упругости (Юнг)	ГПа	360
Коэффициент Пуассона		0,23
Теплопроводность	В/м · К (20°С)	25

ИЗДЕЛИЯ ИЗ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ

Керамика на основе **оксида алюминия (Al_2O_3)** отличается высокой твердостью при более низкой прочности и высоким модулем упругости. Преимуществом является невысокая стоимость по сравнению с рядом других керамических материалов. Материал обладает высокой коррозионной стойкостью, устойчивостью к воздействию большинства органических и неорганических кислот и солей.

Характеристики:

- Температура плавления – 2044 °С.
- Высокая твердость и низкая плотность.
- Хорошая теплопроводность.
- Отличная коррозионная стойкость.
- Сохранение прочности при высоких температурах.
- Электроизоляционные свойства.

Все эти сочетания делают материал незаменимым при изготовлении коррозионноустойчивых, износостойких, электроизоляционных и термостойких изделий для самых различных отраслей промышленности.

Области применения:

- Футеровка изнашиваемого оборудования.
- Кольца торцовых уплотнений.
- Фильтры, проводки, направляющие.
- Подшипники.
- Мелющие тела.
- Горелки.
- Тигли.
- Элементы клапанов и запорной арматуры.
- Сопла для аппаратов аргоно-дуговой сварки.
- Электроизоляторы и т.д.

Существует несколько модификаций оксида алюминия в зависимости от содержания основной фазы и примесей, которые различаются прочностью и химической стойкостью.



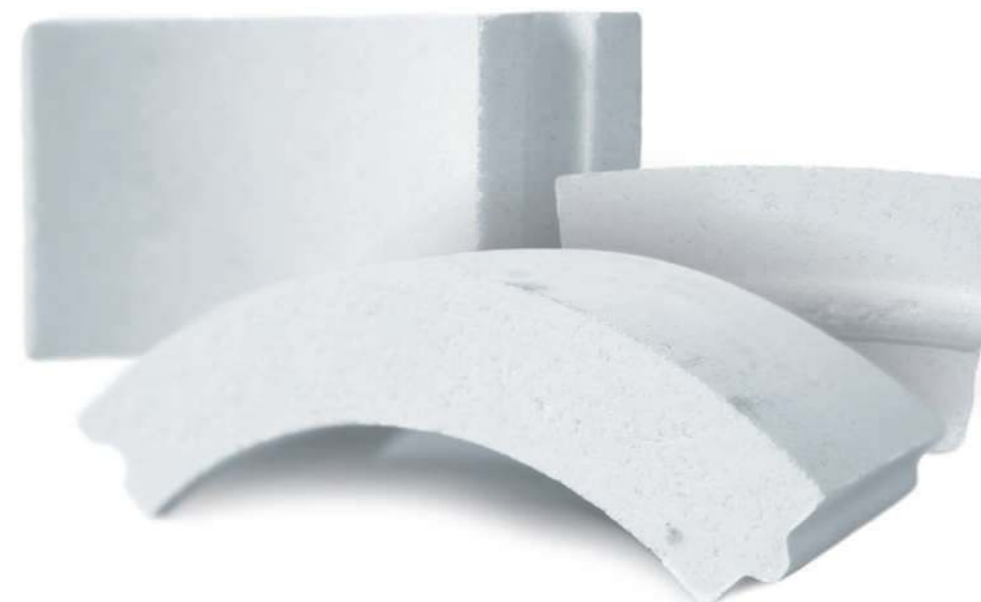
Основные свойства материала:

Al_2O_3	%	60	75	80	85	92	95	99	99.7
Плотность	г/см ³	3.0	3.1	3.3	3.4	3.6	3.7	3.81	3.85
Прочность при изгибе	МПа	205	280	215.7	230	312	304	340	370
Коэффициент линейного термического расширения	($\cdot 10^{-6}/^{\circ}C$)(25-800°C)	7.1	7.6	7.6	7.6	7.5	7.3	7.6	7.6
Диэлектрическая прочность	Кв/мм	10	10	10	10	10	10	10	10
Удельное электрическое сопротивление	20°C, Ω -см	>1014	>1014	>1014	>1014	>1014	>1014	>1014	>1014
	300°C, Ω -см	>1013	>1013	>1013	>1013	>1013	>1012	>1010	>1010
Рабочая температура	°C	1350	1000	1250	1290	1390	1480	1600	1700
Твердость по Моосу		7.5	7.5	7.5	7.5	8.5	8.8	9.0	9.0
Огнеупорность	°C	1800	1700	1800	1850	1920	2000	2030	2040

ИЗДЕЛИЯ ИЗ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ

Диоксид циркония обладает уникальным набором качеств, которые делают материал незаменимым при изготовлении коррозионно-, износо- и термостойких изделий для самых разнообразных отраслей. Керамика на основе диоксида циркония (ZrO_2) частично стабилизированного оксидом иттрия (Y_2O_3) выделяется среди других конструкционных керамик высокими прочностными показателями и трещиностойкостью при сохранении устойчивости к коррозии и износу.

Высокое значение коэффициента термического расширения благоприятствуют сочленению деталей из диоксида циркония с металлическими и стальными деталями, имеющими близкие значения КТР.



Характеристики:

- Сохранение прочности при высоких температурах (температура плавления 2715°C).
- Высокая твердость.
- Коррозионная стойкость.
- Низкая теплопроводность.

Области применения:

- Футеровки изнашиваемого оборудования.
- Подшипники.
- Мелющие тела.
- Тигли.
- Шнеки.
- Элементы клапанов и запорной арматуры.
- Ролики для проката арматуры.
- Нагреватели.
- Огнеупорные изделия и т.д.



Возможно изготовление из материала с другим процентным соотношением $ZrO_2+Y_2O_3$.

По желанию заказчика возможно применение в качестве стабилизатора оксида кальция или магния.

Основные свойства материала:

Состав	ZrO_2 95% + Y_2O_3 5%
Плотность, г/см ³	6,03
Открытая пористость, %	0
Твердость по Виккерсу	1150 (HV0.5)
Модуль упругости, ГПа	205
Прочность при изгибе, МПа	1300
Прочность при сжатии, МПа	3000
Теплопроводность при 20-100°C, Вт/м·К	2,0
Термостойкость	280 (ΔT °C)
Коэффициент линейного термического расширения при 20-1000°C, 10 ⁻⁶ К ⁻¹	10-11
Объемное удельное сопротивление (20°C)	≥ 1010 (Ω)
Максимальная температура эксплуатации, °C	1000



ИЗДЕЛИЯ ИЗ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ НИТРИДА БОРА

Изделия из **нитрида бора** широко применяются в изделиях высокотемпературной техники. Одной из важнейших характеристик нитрида бора является то, что это вещество придает любому изделию термостойкость, плотность и стабильность.

Характеристики:

- Термостойкость.
- Нетоксичность.
- Химическая инертность.
- Устойчивость к окислению (до 700°C).
- Высокая диэлектрическая прочность.
- Низкая диэлектрическая проницаемость.

Области применения:

- Тигли, изоляторы и высокотемпературная керамика.
- Высокотемпературные смазочные материалы.
- Синтез сверхтвердых веществ.
- Электровакуумное и полупроводниковое приборостроение.



Предлагаемые модификации нитрида бора: гексагональная (α) — h-BN, (белый графит), похожий на тальк порошок, имеет гексагональную, графитоподобную кристаллическую структуру, температура плавления 3000 °С, обладает полупроводниковыми свойствами.

Уникальная комбинация исключительных тепловых, физических и химических характеристик керамики на основе нитрида бора делает ее идеальным материалом для решения сложных задач и достижения широкого спектра промышленных целей.

Мы предлагаем термостойкую керамику на основе гексагонального нитрида бора разнообразных форм и размеров с учетом требований и пожеланий заказчика

НИТРИД БОРА ГЕКСАГОНАЛЬНЫЙ ГОРЯЧЕПРЕССОВАННЫЙ (BN)

Состав	Ед.изм.	BN>99%	BN>98%	BN+SiC+ZrO ₂	BN+AlN	
Связующее вещество		самосвязующее	B ₂ O ₃	AlBO ₃	AlBO ₃	
Плотность	(г/см ³)	1.9-2.0	2.1-2.2	2.3-3.0	2.5-2.6	
Удельное сопротивления (при 25°C)	Ω·см	>10 ¹⁴	>10 ¹³	>10 ¹²	>10 ¹⁴	
Максимальная температура эксплуатации	Окисляющая среда	°С	900	900	900	
	Инертный газ	°С	2000	2300	1700	2100
	Высокий вакуум	°С	1800	1800	1700	1900
Прочность на изгиб	МПа	25	75	100	130	
Прочность на сжатие	МПа	100	100	300	250	
Коэффициент термического расширения 25-1000°C	10 ⁻⁶ /K	0-2	2.0	4.0	4.5	
Теплопроводность	Вт/м·К	50	30	40	60	

НИТРИД БОРА ПИРОЛИТИЧЕСКИЙ (p-BN)

Одним из видов материалов из нитрида бора в его гексагональной форме является **пиролитический нитрид бора** (получается в результате газофазного химического осаждения). В сравнении с обычным соединением нитрида бора, ПНБ имеет гораздо более высокий уровень чистоты и ряд преимуществ.



Характеристики:

- Высокая степень чистоты (>99,99%).
- Высокая термостойкость.
- Химическая инертность.
- Высокая теплопроводность.
- Радиопрозрачность.
- Нетоксичность.

Области применения:

- Высоковакуумные процессы (в качестве материала для тиглей, лодочек, труб, колб и т.д.)
- Процессы по выращиванию кристаллов (в т.ч. сложных полупроводниковых кристаллов).
- В сфере молекулярно-лучевой эпитаксии.
- Область специальной техники и электроники (производство интегральных микросхем, окон вывода СВЧ-энергии и т.д.)
- Синтез и выращивание полупроводников.



Свойство	Ед.изм.	Значение	
Плотность	г/см ³	1.95-2.20	
Константа кристаллической решетки	мкм	a: 2.504·10 ⁻¹⁰	c: 6.692·10 ⁻¹⁰
Максимальная температура эксплуатации	Окисляющая среда	°С	900
	Инертный газ	°С	1600
	Высокий вакуум	°С	1600
Удельное сопротивление	Ω·см	3.11 · 10 ¹¹	
Предел прочности на разрыв (ab)	Н/мм ²	153.86	
Прочность на изгиб	c	Н/мм ²	243.63
	ab	Н/мм ²	197.76
Коэффициент упругости	Н/мм ²	235690	
Теплопроводность	200°C	Вт/м·К	a:60 c:2.6
	900°C	Вт/м·К	a:43.7 c:2.8
Диэлектрическая прочность (при комнатной температуре)	кВ/мм	56	



ГКМП

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ

ООО «НПО «ГКМП»

Адрес: 241022, г. Брянск,
бульвар Щорса, д. 7
Т/ф: +7 (4832) 58-19-66, доб. 148

Email: marketing@gkmp32.com
www.gkmp32.com

ВОПЛОЩАЕМ ИДЕИ
В РЕАЛЬНОСТЬ