



111123, г. Москва, ш. Энтузиастов, д. 31
ИНН/КПП 7720249072/772001001
Приемная: +7 (495) 777-4277
E-mail: office@graphitel.ru
<http://www.graphitel.ru>



ООО «ГрафитЭл-Московский электродный завод» - первый в СССР завод по производству синтетического (искусственного) графита, построенный в 1933 году. В настоящее время предприятие производит графит и углеродные композиционные материалы для черной и цветной металлургии, химии, атомной энергетики, машиностроения, судостроения, полупроводниковой техники, аналитической химии, а также электро- и радиотехники.

Основные направления:

- 1) Вакуумные высокотемпературные установки, предназначенные для ремонта камер нагрева отечественных печей УВНК, зарубежных печей ULVAC, CONSARC, IPSEN, IVA, TAV-90 и других.**

Предназначены для проведения широкого спектра термических процессов — закалки, отпуска, пайки и спекания — в контролируемой среде без окисления, обеспечивая высокое качество обработки. Конструкция камер с графитовой теплоизоляцией и исполнением на основе графита позволяет работать в режиме высоких температур с сохранением стабильности процесса и высокой повторяемости результатов.

ООО «ГрафитЭл-МЭЗ» имеет возможность предложить полный цикл работ по восстановлению, модернизации и изготовлению тепловых зон вакуумных печей:

- проектирование тепловой зоны;
- изготовление комплектующих;
- сборка тепловой зоны, включающей в себя:
- подготовку оборудования к монтажу;
- монтаж тепловой зоны в корпус печи;
- пусконаладочные работы;

Нашим ключевым конкурентным преимуществом является развитая компетенция в области **реверс-инжиниринга**. Наши специалисты обладают необходимым инженерным и конструкторским опытом, что позволяет им самостоятельно выполнять полный комплекс работ по разработке чертежей и

конструкторской документации, необходимой для проведения ремонта узлов вакуумных высокотемпературных установок. Это обеспечивает точное воспроизведение оригинальных параметров, повышает надёжность выполненных работ и сокращает сроки вывода оборудования на рабочий режим. Накопленный опыт позволяет нам создавать решения, которые не просто восстанавливают работоспособность оборудования, а выводят его ресурс и надёжность на новый уровень.

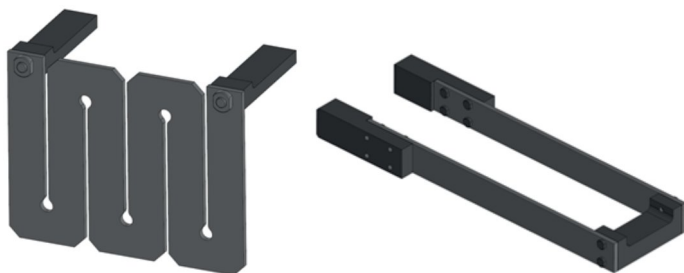
Элементы установок:

-теплоизоляционные камеры из материала УВТМ-ВТО;



-защита из листового пропитанного УУКМ;

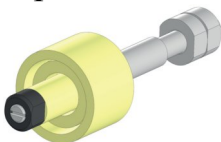
-системы нагрева (трубчатые, круглые нагреватели из ЗОПГ, МПГ-7, пластинчатые из УУКМ);



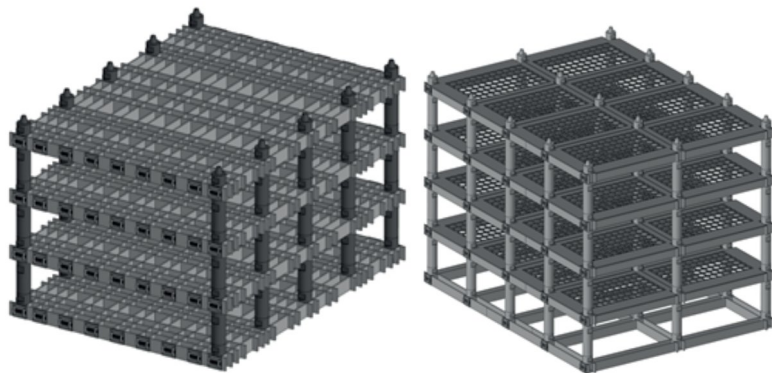
-верхние отражающие экраны из УВТ-ВТО, ламинированные УУКМом;

-подъёмные столы из УВТМ-ВТО;

-крепежные элементы;



-оснастка (стойки для термической обработки лопаток) из МПГ-7 и УУКМ.



2) Антифрикционные материалы для работы в узлах и агрегатах станков и механизмов, таких как торцовые уплотнения, поршневые кольца и секционные уплотнения.

– Графитосвинцовые заготовки марки АГ-1500-СО5

Используются для изготовления деталей узлов трения, работающих в условиях сухого, полусухого и жидкостного трения при спокойной или плавно изменяющейся нагрузке (уплотнительные кольца компрессоров, вкладыши, подшипники скольжения насосов и др.).

Допустимая рабочая температура при эксплуатации изделий из указанных материалов в окислительной, восстановительной и нейтральной средах достигает 300 °С. Величина износа при предельно допустимых удельных давлениях и скоростях в условиях сухого трения на воздухе при комнатной температуре за 100 часов работы составляет не более 30 мкм.

Область применения:

- В центробежных насосах систем охлаждения в качестве торцовых уплотнений.
- Уплотнительные кольца газовых сепараторов для газотурбинных установок.
- Ролики в текстильной промышленности.
- Пары трения для механических торцовых уплотнений в различных типах нефтяных (типа НК, НД), бензиновых (типа СВН, СЦЛ), криогенных (типа НСГ), водяных (типа ЦВЦ, ЦВ) насосов, взамен сальников с мягкой набивкой.
- Уплотнительные кольца паровых головок сушильных цилиндров бумагоделательных машин и целлюлозных агрегатов.



– Графитобаббиттовые заготовки марки АГ-1500-Б83;

Используются для изготовления деталей узлов трения, работающих в условиях сухого, полусухого и жидкостного трения при спокойной или плавно изменяющейся нагрузке (уплотнительные кольца, вкладыши подшипников скольжения насосов, компрессоров и др.).

Допустимая рабочая температура при эксплуатации изделий из указанных материалов в окислительной, восстановительной и нейтральной средах составляет 230 °С. Величина износа при предельно допустимых удельных давлениях и скоростях в условиях сухого трения на воздухе при комнатной температуре за 100 часов работы составляет не более 30 мкм.

Область применения:

- В насосах типа ЦВК, КМ, ВК, Г2-ОПА, Г2-ОПБ, АХ и др. в качестве материала пар трения торцовых уплотнений вала.
- Пары трения для механических торцовых уплотнений в различных типах нефтяных (типа НК, НД), бензиновых (типа СВН, СЦЛ), криогенных (типа НСГ), водяных (типа ЦВЦ, ЦВ) насосов, взамен сальников с мягкой набивкой.
- Уплотнительные кольца винтовых компрессоров, а также турбокомпрессоров.
- Узел торцового уплотнения топливоподкачивающего насоса двигателя внутреннего сгорания.
- Уплотнительные кольца турбодетандеров газовых турбин.
- Подшипники скольжения и торцовые уплотнения для сепараторов, гомогенизаторов, роторно-пульсационных аппаратов, куттеров и др.
- Уплотнения климатических установок пассажирского транспорта.
- Вставки для аммиачных компрессоров типа П-110.
- Подшипники скольжения гидравлических насосов типа НП.

В перспективе планируем запустить на нашем производстве пропитку графитированных материалов сурьмой и медью.

– Графитофторопластовый материал марки 7В-2А



Используется для изготовления вкладышей упорных и радиальных подшипников скольжения различных агрегатов и машин, работающих в потоке жидкостей (антифриз, морская и пресная вода, нефтепродукты, спирт, различные водные растворы химических продуктов и т.д.). Допустимая рабочая температура при эксплуатации изделий из материала 7В-2А составляет от -200 до $+250$ °С. Коэффициент трения не более 0,03 при наличии смазки и не более 0,15 при её отсутствии.

Область применения:

- В качестве вкладышей радиально-осевых подшипников скольжения главных циркуляционных насосов (ГЦН) для АЭС.
- В осевых и диагональных насосах типа ОПВ, ДПВ в качестве материала для подшипников скольжения.
- Уплотнительные кольца газодувок ротационных.
- В циркуляционных насосах (типа ЦВЦ, ЦВ), артезианских (типа ЭЦВ, АТН), герметичных (типа БЭН, ЦГ, НЦГ), конденсатных (типа КсВ), бензиновых насосах в качестве материалов для подшипников скольжения.

3) Конструкционный графит для изготовления изделий, используемых в различных отраслях промышленности с разнообразными условиями эксплуатации.

Тигли изготавливают из графита марок МГ-1, МПГ-6, ГМЗ, ППГ, ЗОПГ в зависимости от места их применения.

Графитовые тигли хорошо электропроводны и могут применяться главным образом в вакуумных и высокочастотных печах или в печах с защитной атмосферой при температуре до 2000 °С, что дает возможность ускорить плавку металла, а срок службы этих тиглей по сравнению с набивными значительно больше.

Тигли изготавливаются четырех основных видов: конические, цилиндрические, фасонные и специальные по чертежам заказчика.

Графитированные тигли из искусственного графита могут применяться в высокочастотных печах вместо набивных тиглей.

Конические тигли применяются главным образом при ручной разливке металла (захват при такой разливке упирается в коническую часть тигля).

Цилиндрические тигли применяются в высокочастотных печах, из которых разливка металла производится при наклоне печи.

Фасонные тигли применяются для плавки черных, цветных, полупроводниковых металлов и сплавов. Благодаря малозольности и хорошей электропроводности эти тигли могут применяться и для контактной электроплавки драгоценных металлов. Специальные тигли могут применяться для плавки цветных и благородных металлов, выплавки полупроводниковых металлов с перемешиванием шихты, в виде форм-кокилей для отливки лабораторных образцов и для плавки драгоценных металлов.

Диаметр тигля	До 200	200 — 400	Сверх 400
Допуск по диаметру	± 2	± 4	± 5
Допуск по высоте	± 3	± 7	± 10



Область применения: плавка черных, цветных, полупроводниковых и драгоценных металлов в вакуумных, ВЧ-печах и печах с защитной атмосферой
Сфера: черная и цветная металлургия, ювелирное производство, приборостроение, полупроводниковая промышленность (плавка спецсплавов).

На данный момент оборудование, предназначенное для глубокой очистки, находится в состоянии значительного износа, и его эксплуатация в промышленном режиме невозможна. Поэтому тигли в настоящее время могут быть изготовлены из графита со следующими характеристиками:

Наименование показателя	Значение показателя				
	МПГ-6		МПГ-7		МПГ-7(1)
	высший сорт	первый сорт	высший сорт	первый сорт	
1 Плотность, кг/м³, не менее:	1730	1650	1800	1700	1800
2 Предел прочности при сжатии, МПа, не менее:	98,0	73,6	103,0	79,4	85,2
3 Предел прочности при изгибе, МПа, не менее:	49,0	34,3	49,0	34,3	29,6
4 Удельное электросопротивление, мкОм·м, не более:	15,0	15,0	14,0	18,0	15,0
5 Содержание золы, %, не более:	0,02	0,02	0,02	Не регламентируется	Не регламентируется
	МПГ-6 ОСЧ высший сорт	МПГ-6 ОСЧ первый сорт	МПГ-7 ОСЧ высший сорт	–	–
6 Содержание примесей, %, не более:				Не регламентируется	Не регламентируется
- алюминия	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$		
- марганца	$5 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-5}$		
- бора	$6 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-4}$		
- железа	$3 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$		
- меди	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$		
- магния	$3 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-4}$			

Лодочки из графита марки ГМЗ, МГ, МГ-1, ППГ, ЗОПГ применяют для спекания твердых сплавов, плавки редких и полупроводниковых металлов в электрических печах в защитной атмосфере.

Лодочки изготавливают прямоугольные, круглые и закрытые с крышкой по чертежам заказчика.



Область применения: спекание твердых сплавов, плавка редких и полупроводниковых металлов в защитной атмосфере.

Сфера: порошковая металлургия, твердые сплавы (режущий инструмент), вакуумная техника, электроника и полупроводниковая индустрия (редкие металлы).

Защитные блоки и чехлы для термопар и термометров изготавливают из графита марки ГМЗ, ЗОПГ, также из силицированного графита. Используют для предотвращения от поломки термометров и коррозионного действия на них кислот и щелочей.

Защитные чехлы можно применять в газовой восстановительной и нейтральной средах до температуры 2300 °С, в окислительной среде до (400-450) °С.

Область применения: защита термопар и термометров от механических повреждений и коррозионного воздействия агрессивных сред при высоких температурах.

Сфера: металлургические печи, химическая промышленность, теплоэнергетика, печи термообработки, лабораторное и промышленное приборостроение.

Литейные формы изготавливают из графита марок МГ, МГ-1, ГМЗ, ППГ, ЗОПГ.

Графитовые литейные формы применяют в условиях массового и крупносерийного производства отливок из марганцовистой стали, звездочек, поршней и крышек, фланцев и деталей насосов, колес для железнодорожных вагонов, литейных форм для центробежного литья бронзовых втулок и многих других изделий не очень сложных конфигураций.



Область применения: массовое и крупносерийное литье деталей (марганцовистая сталь, бронзовые втулки, звездочки, поршни, крышки, фланцы, детали насосов, колеса ЖД вагонов).

Сфера: машиностроение, транспортное машиностроение (ЖД), насосостроение, общая литейная промышленность.

Графитовые кристаллизаторы изготавливают из мелкозернистого графита. Применяются в установках непрерывной разливки цветных металлов и сплавов бронзы, сплавов латуни для литья лент, полос, сплошных и полых заготовок различных конфигураций. Низкая газопроницаемость, пористость, повышенная поверхностная прочность кристаллизаторов позволяют получать заготовки цветных металлов и сплавов с хорошим качеством поверхности, без надрывов и трещин. Кристаллизаторы обладают мелкозернистой однородной структурой и отличаются повышенным сопротивлением к окислению и истиранию, отсутствием взаимодействия с жидкими металлами и сплавами, высокой теплопроводностью, малой пористостью и возможностью реставрации отработанной поверхности и повторного использования в

установках непрерывной разливки цветных металлов и сплавов. Графитированные кристаллизаторы изготавливаются по чертежам заказчика.



Область применения: непрерывная разливка цветных металлов и сплавов (бронза, латунь) для получения лент, полос, полых и сплошных заготовок. Графитовый кристаллизатор применяется в линиях непрерывного литья медных прутков и заготовок для кабельной промышленности, с последующим волочением в проволоку. Также их используют в установках литья алюминиевых и алюминий-магниевого сплавов для получения лент и профилей, предназначенных для последующей прокатки и прессования в автомобилестроении и машиностроении.

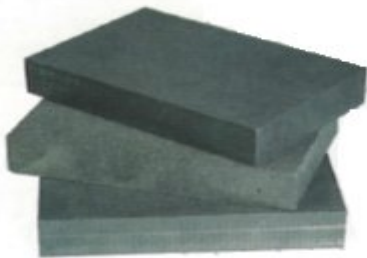
Сфера: цветная металлургия, арматуростроение, производство полуфабрикатов для машиностроения, кабельная и металлопрокатная промышленность.

Валы ротера для цветных металлов из искусственного графита марок ЗОПГ, АТГ обеспечивают значительные преимущества в средах, где требуются высокие температуры, коррозия или самосмазка.

Область применения: работа в высокотемпературных, коррозионных средах, где нужна самосмазка и стойкость к износу (в установках рафинирования и дегазации расплавленного алюминия и его сплавов, где вал работает в расплаве при высокой температуре и агрессивной газовой среде, в мешалках и газораспределителях для цветных расплавов (алюминий, медные сплавы) в ковшах и печах).

Сфера: оборудование для обработки цветных металлов, химическая и газовая промышленность, специальные насосы и мешалки, высокотемпературные агрегаты.

Графитовые блоки для футеровки изложниц для разливки штейна изготавливают из графитированных заготовок марки ГМЗ и применяют для футеровки химической аппаратуры, чугунных и шлаковых желобов в качестве термостойкой антикоррозионной защиты.



Область применения: футеровка изложниц при разливке медно-никелевого или медно-серного штейна в цветной металлургии, чтобы защитить стальные или чугунные стены изложницы от химического воздействия расплава, графитовой футеровкой облицовывают чугунные и шлаковые желоба доменных и сталеплавильных цехов, по которым транспортируют расплавленный чугун и шлак от печи к разливочному участку. Также графитовые футеровочные блоки применяют в футеровке химической аппаратуры (кислото- и щелочестойкие каналы, ванны, реакторы), где оборудование контактирует с горячими агрессивными средами и требуется термостойкая антикоррозионная защита.

Сфера: черная и цветная металлургия (штейн, шлаки), химическая промышленность, металлургические агрегаты и транспортировка расплавов.

Наше планируемое перспективное направление: Пьедесталы из мелкозернистого графита МПГ-7 с кремниевым покрытием, которые используют для выращивания пластин из полупроводникового кремния, из которых в дальнейшем делают чипы (элементы интегральных схем)



Область применения: опорные элементы для выращивания кристаллов кремния, производство кремниевых пластин в сфере электроники, полупроводниковой промышленности, микроэлектроники (чипы, интегральные схемы).