



Общество с ограниченной ответственностью
 454780, Челябинская область, г. Озерск, пос. Метлино, д. 7
 Тел./факс: (351-30) 9-08-16; E-mail: silcam@yandex.ru

Общество с ограниченной ответственностью «СилКаМ» – машиностроительное предприятие.

Основной вид деятельности:
 Изготовление углеродных материалов и изделий из углеродных материалов для нужд химических, нефтехимических, пищевых, машиностроительных и металлургических предприятий. Атомной промышленности.



В выпускаемую номенклатуру входят:

- изделия из силицированных графитов марок: БСГ-30, СГ-М, СГ-Т, СГ-ПО,5, СГ-П, ПРОГ-2400С;
- металлографиты: АГ-1500С05, АГ-1500Б83;
- графиты пропитанные смолами и солями.

Предприятие обладает уникальными технологиями изготовления композитных материалов на основе углерода. В настоящий момент в России всего три предприятия изготавливают данные материалы и только ООО «СилКаМ» осуществляет полный цикл изготовления изделий – от материала до изделия выполненного по предоставленному чертежу.

Изготавливаемые изделия из этих материалов находят все большее применение в различных сферах промышленности.

За время существования работниками предприятия накоплен опыт изготовления точных и особо точных изделий. Возможно изготовление изделий вплоть до 6 качества точности. Осуществляются притиро-доводочные операции обеспечивающие плоскостность до 0,6 мкм и шероховатость до Ra 0.1. Плоскостность контролируется интерференционным методом в монохроматическом спектре. Возможно проведение рентгено-графического контроля. Все изделия проходят дефектоскопический контроль методом проникающей жидкости.

Наши партнеры: ФГУП ПО «Маяк», АО АКМ «Африкантов», АО «ЦКБМ», ФГУП «РФЯЦ – ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина», АО «Чепецкий Механический Завод», ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор», ПАО «КАМАЗ», ОАО «Кировский завод по обработке цветных металлов», ООО «Кольчугинский завод по обработке цветных металлов», ОАО «НПО «Гидромаш», АО «Костромской завод автокомпонентов», ООО «Юнион ЕЭС» г. Москва, ООО «ТД «УМК» г. Златоуст и многие другие предприятия страны. Работаем с партнерами из ближнего зарубежья.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ООО «СилКаМ»



Общество с ограниченной ответственностью
454780, Челябинская область, г. Озерск, пос. Метлино, д. 7
Тел./факс: (351-30) 9-08-16; E-mail: silcam@yandex.ru

№№	Марка выпускаемого предприятием материала	Соответствие материала нормативным документам	Краткое описание материала	Назначение деталей из данного материала
1	СГ-М	ТУ 48-20-89-90	Силицированный графит мягкий	Защитная арматура термопар погружения, технологической оснастки, узлов оборудования работающего в условиях жидких и парогазовых агрессивных средах при температуре от -70°C до +1600°C
2	БСГ-30	ТУ 48-20-72-90	Боросилицированный графит	То же что в п.1 для работы в условиях агрессивных сред обладающих щелочными свойствами. Пары трения в узлах подшипников и уплотнений.
3	ПРООГ-2400С	ТУ 48-20-62-82	Прошивной силицированный графит	Торцевые уплотнения, литейная оснастка узлов и агрегатов работающих в агрессивных средах в условиях высоких температур.
4	СГ-П	ТУ 48-20-89-90	Силицированный графит плотный	Пары трения в узлах торцевых уплотнений обеспечивающих герметичность соединения в механизме между его корпусом и валом для разделения двух сред при температурах до 450°C.
5	СГ-Т	ТУ 48-20-89-90	Силицированный графит твердый	Пары трения в узлах подшипников скольжения и торцевых уплотнений, а также в качестве защитных элементов от гидроабразивного и коррозионного воздействия агрессивных сред при температурах до 500°C.
6	СГ-ПО,5	ТУ 48-20-81-89	Силицированный графит плотный для объектов атомной энергетики	То же что в п.4
7	СГ-ПО,5П	100-84-0001 ТУ 27	Силицированный графит плотный для объектов атомной энергетики с повышенными требованиями	То же что в п.4
8	ГАКК-55/40	ТУ 48-20-114-81	Алюмокарбидкремниевый графит	Пары трения в узлах подшипников и уплотнений, работающих в нейтральных жидкостях и в жидкостях с повышенной химической активностью при температурах от -60°C до +450°C.
9	АГ1500С05	ТУ 1915-005-53829767-2011	Антифрикционный графит пропитанный сплавом свинца с оловом	Детали узлов трения машин, приборов и агрегатов работающих без смазки, а также втулок подшипников, поршневых колец, секционных направляющих.
10	АГ1500Б83	ТУ 1915-005-53829767-2011	Антифрикционный графит пропитанный сплавом баббита	То же что в п.9 - для оборудования пищевого комплекса.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата



Изделия из материалов марки СГ-М, БСГ-30, ПРОГ-2400С предназначены для использования в узлах защитной арматуры на металлургических предприятиях. Литейная оснастка: трубки, стопора, стаканы, тиглы, воронки, конуса, изложницы, приёмники и т.д. – нашли своё применение на многих металлургических предприятиях и по достоинству оценены литейщиками за стойкость в расплавах металлов и неприхотливость в обращении, что делает их более привлекательными в сравнении с изделиями из различной керамики, не выдерживающей такого количества теплосмен и отличающейся повышенной хрупкостью. Предназначены для использования до 1600°C. Обладают малым коэффициентом температурного расширения, способны не разрушаться при резких (ударных) сменах температуры. Используются в литейных формах. Химически стойкие в окислительных средах. Материал БСГ-30 применяется в деталях подверженных высоким абразивным нагрузкам, обладает повышенной стойкостью к агрессивным средам.

Физико-механические свойства силицированных графитов.								
Марка материала	Плотность, г/см ³	Показатель						
		Предел прочности, МПа:			Ударная вязкость, 10 ³ *Нм/м ²	Модуль упругости при сжатии, МПа	КК/ПР при 20-1000°C, 1/°C	Число теплосмен до появления первой трещины
		При растяжении	При сжатии	При изгибе				
СГ-М	2,2-2,3	30-40	130-160	70-90	2,8-3,2	0,97*10 ⁴	4,6*10 ⁻⁶	>50
БСГ-30	2,4	35-45	130-160	80-100	3-3,5	0,97*10 ⁴	4,6*10 ⁻⁶	>100
ПРОГ-24000	не менее 2,3	30-40	130-160	70-90	2,8-3,2	0,97*10 ⁴	4,6*10 ⁻⁶	>50

СИЛ-14.10.14 СБ

1. *Размеры обеспечить инструментом.
 2. Все размеры даны до силицирования, после не контролируются.
 3. На поверхностях и кромках деталей допускаются сколы, наплывы, остатки шлага после силицирования высотой и глубиной не более 3 мм без ограничения длины и количества.
 4. Масса подлежит контролю. Детали массой менее расчетной подлежат выбраковке.

СИЛ-14.10.14 СБ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Проб.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

Металлоприемник
Сборочный чертёж

СГ-М ТУ 48-20-89-90

Копировал: _____ Формат: А4



Инв. № подл. Подпись и дата

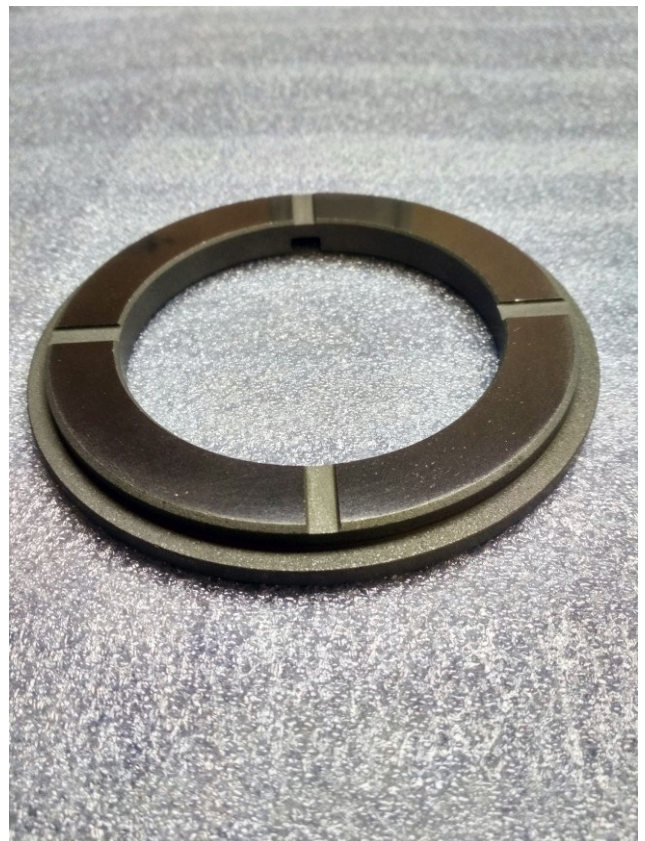
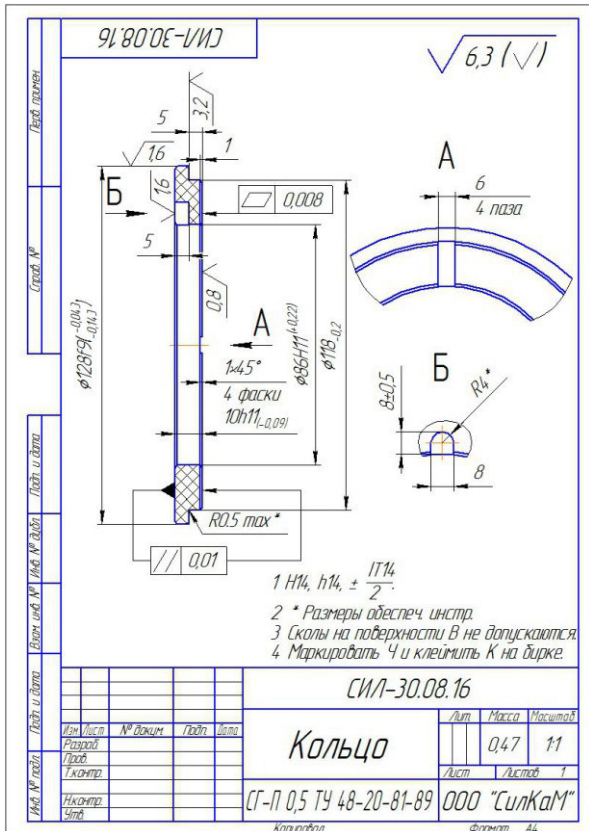
Взам инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата



Для торцевых уплотнений с высокой и сверхвысокой степенью нагруженности чаще всего используют силицированные графиты, которые получают пропиткой пористого графита расплавленным кремнием. В процессе пропитки в результате взаимодействия кремния с углеродом образуется карбид кремния. Часть кремния и графита остается не связанной, поэтому силицированный графит представляет трехкомпонентную систему. Карбидная фаза обуславливает высокие физико-механические показатели и химическую стойкость, а свободный графит антифрикционные свойства. Силицированные графиты СГ-П, СГ-Т различаются содержанием карбидной фазы и соответственно твердостью и износостойкостью. Материал марки СГ-П0,5 отличается повышенной однородностью внутренней структуры и более равномерным распределением карбидной фазы по всему объему изделия, применяется в особо ответственных узлах. Материал марки СГ-Т нашел применение в основном в подшипниках скольжения. Нашим предприятием также выпускается материал марки ГАКК 55/40, данный материал возможно обрабатывать на традиционном токарном оборудовании, но он имеет худшие физико-механические свойства. Данные материалы предназначены для условий эксплуатации до температуры 450°C.

Физико-механические свойства силицированных графитов.

Марка материала	Показатель								
	Плотность, г/см ³	Предел прочности, МПа			Ударная вязкость, 10 ³ *Нм/м ²	Модуль упругости при сжатии, МПа	Твердость, НРС	Содержание карбида кремния, %	Кoeffициент трения
		При растяжении	При сжатии	При изгибе					
СГ-П	2,4-2,5	50-60	420-450	100-120	3,5-4,5	12*10 ⁴	50-70	45	0,04-0,05
СГ-Т	2,5-2,6	40-50	300-320	90-110	2,5-3	9,5*10 ⁴	60-75	50	0,05-0,07
ГАКК 55/40	2,1	15-20	115-120	42-47	3,5	-	50	25-30	0,05-0,06

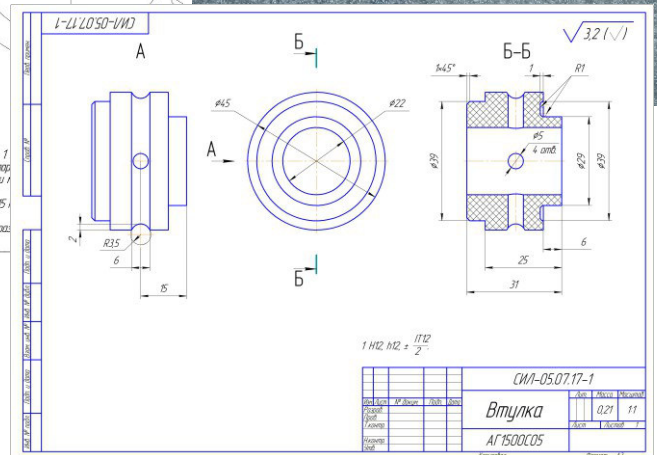
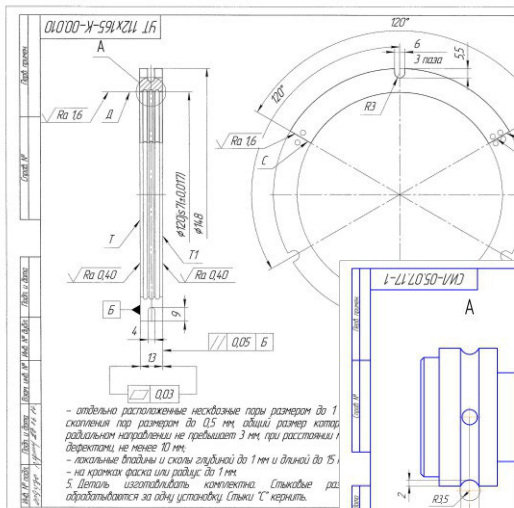
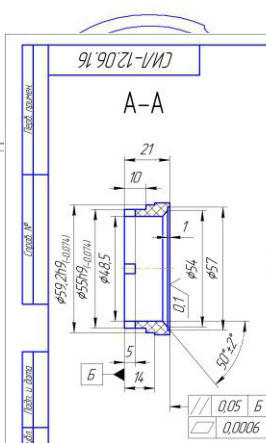
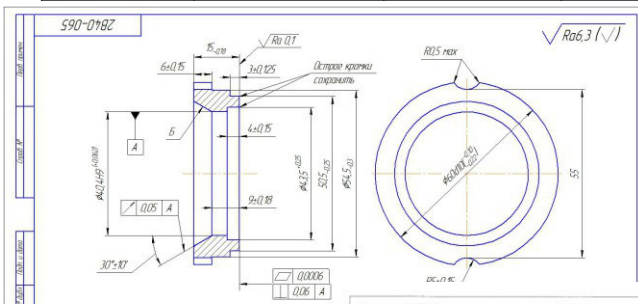


Инв. № подл. Подпись и дата Взам инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата



Для изготовления деталей узлов трения, работающих в условиях сухого, полусухого и жидкостного трения при спокойной или плавноменяющейся нагрузке (уплотнительные кольца, торцевые уплотнения, вкладыши подшипников скольжения компрессоров, насосов и др.) применяются мелкозернистые антифрикционные графиты пропитанные металлами. Материалы и изделия из металлографита марки АГ1500С05 нашли широкое применение в нефтехимической промышленности для насосов перекачки топлива, масел и любых жидкостей не содержащих абразивных примесей. Возможность применения при низких температурах обусловила применение этих материалов в криогенной технике. Применяются в топливных насосах двигателей внутреннего сгорания. Материалы и изделия из металлографита АГ1500Б83 допустимо применять для нужд пищевой промышленности. Допустимая рабочая температура 230°С.

Физико-механические свойства металлографитов.						
Марка материала	Показатель					
	Плотность, г/см ³	Предел прочности при сжатии, МПа	Герметичность при давлении азота 1 МПа	Допустимая удельная нагрузка, кгс/см ²	Допустимая рабочая скорость, м/с	Твердость, НRC
АГ 1500 С05	2,6	100	Герметичен	30	25	45-50
АГ 1500 Б83	2,5	90	Герметичен	25	20	48-53



1. Неуказанные предельные отклонения.
2. На рабочей поверхности не допускаются сколы и трещины.

СИЛ-12.06.16		Лист	Масса	Материал
Кольцо неподвижное		Лист	Масса	11
АГ1500Б83		Лист	Масса	
ООО «СилКаМ»		Формат	А4	

1-11'1050-V102		Лист	Масса	Материал
Втулка		Лист	Масса	11
АГ1500С05		Лист	Масса	

Инв. № подл. Подпись и дата Взам инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------