

стандарт предприятия
0-200.001

Обозначение материала согласно DIN EN 1563	Наим
EN-GJS-400-18 LT	ACO
EN-GJS-400-18 RT	ACO



Техническая документация
ACO Евробар®



АСО Гусс ГмбХ является центром компетенции чугунного литья производственной группы АСО.

Оснащенный самым современным технологическим оборудованием он является синонимом надежности, быстроты и отличного сервиса.

Впервые данная техническая информация издается в виде справочника, в котором установлены нормы качества непрерывного чугуна. Непрерывный чугун в силу своих характерных особенностей не подпадает под классические чугунные нормы.

В тесном сотрудничестве с производителями гидравлики, для непрерывного чугуна были разработаны нормы качества, которые соответствуют самым высоким требованиям этой отрасли: АСО Евробар®.

Разработанный собственно для АСО Евробар® стандарт предприятия отражает фактическое качество материала в зависимости от размеров.

Непрерывный чугун АСО Евробар® обладает чрезвычайно высокой непроницаемостью для жидкостей и газов. Чистая, не содержащая песка, поверхность и мелкокристаллическая, однородная структура заметно уменьшают износ рабочего инструмента и существенно сокращают время обработки.

Содержание

Введение	2
Принцип непрерывного литья.....	3–4
Чугун с пластинчатым графитом (GJL).....	5
GJL Стандарт предприятия 0-200.002/21.03.2005	6–11
Чугун с шаровидным графитом (GJS).....	12
GJL Стандарт предприятия 0-200.001/25.06.2007.....	13–20
GJL Стандарт предприятия 0-200.001/25.06.2007, ультразвуковой контроль	21–22
Склад готовой продукции.....	23
Механическая обработка: фрезерование	24
Ультразвуковой контроль.....	25
Механическая обработка: точение, сверление	26
Механическая обработка: резание.....	27
GJS Стандарт предприятия 0-200.003/25.06.2007, ультразвуковой контроль	28–30
GJS Стандарт предприятия 0-200.005/25.06.2007, ультразвуковой контроль	31–33
Типичные области промышленного применения	34–35



Принцип непрерывного литья

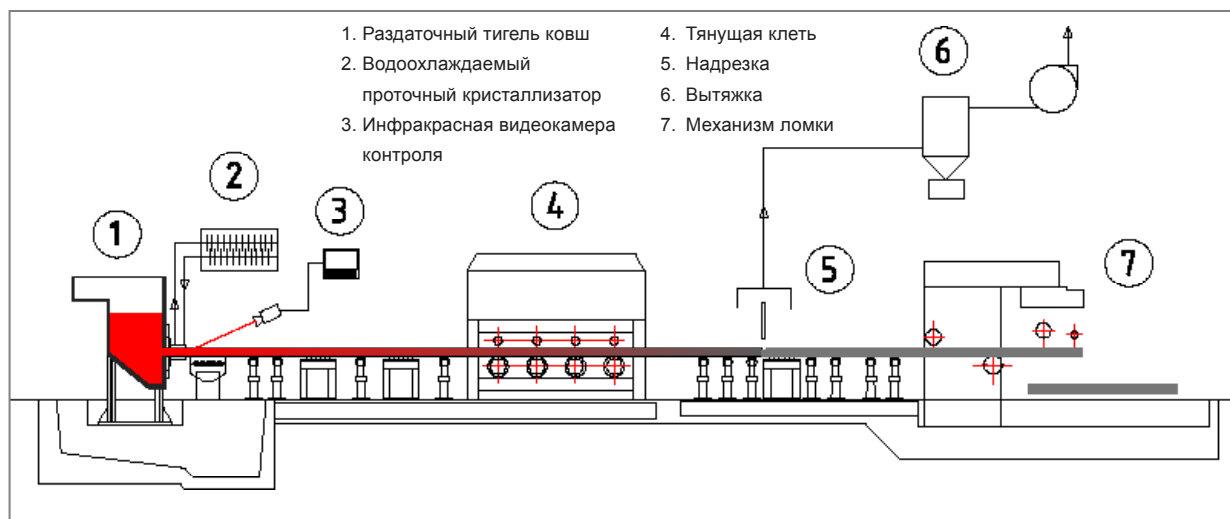


Рис.1



Рис.2

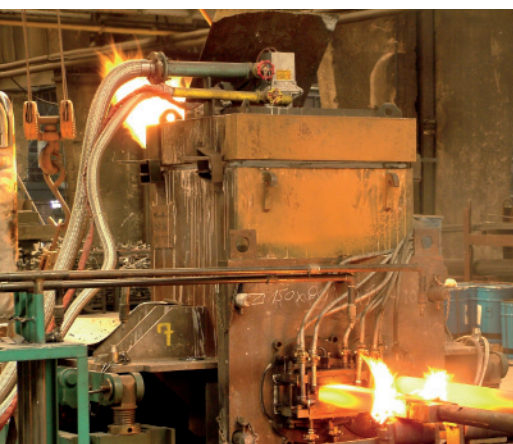


Рис.3

Непрерывное литье из серого и высокопрочного чугуна изготавливается способом горизонтального непрерывного литья. На рис.1 представлены три основные составляющие установки горизонтального непрерывного литья: раздаточный ковш с присоединенным, быстросъемным, водоохлаждаемым, проточным кристаллизатором; тянувшая клет с электронной системой управления, а также механизм надрезки и ломки. Проточный кристаллизатор, как важнейший элемент установки, определяет в большой степени качество поверхности отливок, точность, структуру и скорость литья. Проточный кристаллизатор изготавливается из графита и заключается в водоохлаждаемую рубашку.

Содержимое раздаточного ковша или иначе печи вытягивания сообразуется с производственной мощностью установки непрерывного литья и с циклом готовности чугуна расплава. Во время литья раздаточный ковш пополняется через регулярные интервалы времени расплавленным чугуном и таким образом осуществляется непрерывный процесс.

После выпуска из печи (рис.2) расплавленный чугун дополнительно обрабатывается (обработка магнием, введение модификатора)

и в заключение переливается в раздаточный ковш. В зависимости от размеров поперечного сечения слитков и скорости литья этот процесс повторяется с периодом длительностью от 15 до 30 минут. В течение первой фазы охлаждения чугуна в проточном кристаллизаторе – первичное охлаждение заготовки внутри кристаллизатора – образуется внешняя несущая корочка отливаемой заготовки. За ней следует вторая фаза охлаждения, в течение которой заготовка охлаждается неподвижным воздухом. После выхода заготовки из кристаллизатора процесс кристаллизации по всему поперечному сечению еще не закончен. Центральная часть заготовки остается в жидком состоянии. Проточный кристаллизатор, изготавливаемый преимущественно из электротехнического графита, выполняет задачу формообразования и, в силу своих физических свойств и интенсивности охлаждения, регулирует скорость охлаждения слитка в желаемом диапазоне. Водяное охлаждение кристаллизатора (рис. 3) регулируется. За счет этого может изменяться интенсивность охлаждения. За счет смазывающих свойств графита уменьшается сила трения между кристаллизатором и заготовкой.



Рис.4

Ферростатический уровень расплава в раздаточной печи оказывает на заготовку аккумулирующее воздействие. Усадка жидкого и кристаллизующегося материала непрерывно компенсируется постоянным поступлением расплава. Одновременно с этим, вызванное в процессе кристаллизации, за счет выделения графита, расширение материала препятствует образованию усадочных раковин. Благодаря этому при непрерывном литье создается особо плотная и однородная кристаллическая структура, не имеющая раковин и пор.

Цикл вытягивания состоит, как правило, состоит из двух фаз: фазы движения и фазы покоя (выдержки). При непрерывном литье чугуна для движения слитка как раз и характерна последовательная смена фаз. Длина вытягивания в зависимости от размеров поперечного сечения и материала слитка находится в диапазоне от 30 до 80 мм.

До начала литья кристаллизатор закрыт с выпускной стороны (рис. 4) затравкой-захватом. За тянущей клетью находится

отрезное устройство, которое делит движущуюся отливку на отрезные заготовки. Отрезное устройство движется параллельно отливке, надрезает заготовку, а затем механизм ломки отламывает мерную заготовку.

На рис. 5 и рис.6 представлены фрагменты установки непрерывного литья в режиме работы: проходные кристаллизаторы и литье в два и три ручья.

Источник: отдельный оттиск из журнала «konstruieren&gießen» 30 (2005) №3

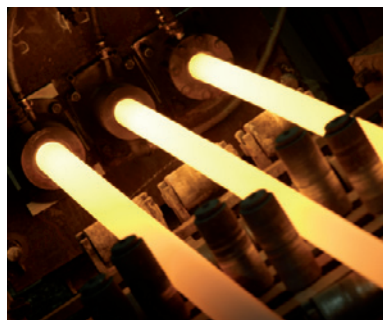


Рис.5



Рис.6

Чугун с пластинчатым графитом, стандарт предприятия 0-200.002/21.03.2005

Традиционный материал – чугун с пластинчатым графитом (GJL) и сегодня очень успешно применяется: мировое годовое производство серого чугуна во много раз превышает производства всех, вместе взятых, видов чугуна. По-прежнему экономическая выгода, как совокупность затрат на материал, изготовление, эксплуатацию и утилизацию, весьма высока. Предпосылкой этому служат хорошие механические, физические, технологические и литейные свойства.



Чугун с пластинчатым графитом, согласно EN 1561, является железо-углеродным литейным производственным материалом, в котором свободный углерод находится в виде графита, преимущественно, пластинчатой формы (пластинчатый графит). Обозначение материала GJL (EN 1561). Для литья в песчаные формы этими нормами предлагаются материалы с временным сопротивлением разрыву от 100 до 350 Н/мм² и твердостью по Бринеллю от 155 до 265 единиц.

Графитные элементы формируют в эвтектической ячейке сплошное образование, состоящее из пластинчатых компонентов. Расположение графитовых элементов может быть различным. Оно зависит от химического состава чугуна, от условий охлаждения и в большой степени от скорости зарождения центров кристаллизации в расплаве, которая может быть существенно изменена введением модификатора. При соответствующем составе и, адаптированном к способу литья модификаторе, образуется пластинчатый графит с равномерным расположением типа А, в соответствии со стандартным рядом базовых структур (EN ISO 945). При непрерывном литье образуется, обусловленный технологией не только графит А, но и графит В.

Количество и тип графитовых элементов определяют в основном механические свойства чугуна с пластинчатым графитом (серого чугуна). Влияние сталеподобной металлической основы проявляется ограничено. Графитные элементы ослабляют несущее сечение и вызывают концентрацию напряжений на вершинах пластинчатого графита, которые действуют как надрезы. Оба эти обстоятельства являются причиной относительной ограниченной прочности и пластичности.

Механические характеристики серого чугуна явно зависят от скорости охлаждения – иначе говоря, от толщины стенок отливки. Эта зависимость механических свойств от толщины стенки содержится в EN 1561 и должна быть учтена при выборе материала.

Серый чугун обладает высокими демпфирующими свойствами, т.е. способностью поглощать внешние колебания. Механические колебания быстро затухают. Время затухания в чугуне с пластинчатым графитом соотносится ко времени затухания в стали, как 1:4,3.

Источник: отдельный оттиск из журнала «konstruieren&gießen» 30 (2005) №3



Чугун с пластинчатым графитом, стандарт предприятия 0-200.002/21.3.2005

1. Материалы в соответствии с нормами DIN-EN-1561 (отдельно отлитый стержневой образец)

Обозначение материала согласно DIN EN 1561	Наименование	Минимальное временное сопротивление при растяжении N/mm ² ²⁾	Базовая структура	Твердость по Бринеллю (НВ)
EN-GJL-200	ACO Eurobar® GG-F	200	феррит	120–180
EN-GJL-250	ACO Eurobar® GG-FP	250	феррит/перлит	170–240
EN-GJL-300	ACO Eurobar® GG-P	300	перлит	200–290

²⁾ на отдельно отлитом стержневом образце (диаметром 30 мм)

2. Механические характеристики (пробы материала взяты из отливок) (в зависимости от толщины отливки). Взятие проб см. раздел 6.

2.1 Временное сопротивление при растяжении

Обозначение материала/ Качество ACO Eurobar®	Размеры (диаметр или высота) (мм)	Твердость по Бринеллю (НВ)	Минимальное временное сопротивление при растяжении (N/mm ²)
GG-F	> 20 ≤ 50	110–180	110
	> 50 ≤ 100		100
	> 100 ≤ 200		90
	> 200 ≤ 400		80
GG-FP	> 40 ≤ 80	170–240	195
	> 80 ≤ 160		170
	> 160 ≤ 300		155
	> 310 ≤ 400		140
GG-P	> 40 ≤ 80	200–290	240
	> 80 ≤ 160		210
	> 160 ≤ 300		195
	> 310 ≤ 400		180

2.2 Твердость по Бринеллю

Наименование	Базовая структура	Размеры (диаметр или высота слитка) в мм	Твердость по Бринеллю (НВ)
ACO Eurobar® GG-F	феррит	40–400	110–180
ACO Eurobar® GG-FP	феррит/перлит	40–400	170–240
ACO Eurobar® GG-P	перлит	40–400	200–290

Чугун с пластинчатым графитом, стандарт предприятия 0-200.002/21.3.2005

2.3 Образования графита

Зона	Размеры слитка (мм)	Образования графита
Краевая зона (Rz)	все	Форма I, расположение D (макс. 15% E и A)
Центральная зона	H или D ≤ 100	Форма I, расположение A (B,D,E макс. 20%)
Центральная зона	H или D > 100 ≤ 150	Форма I, расположение A (B,D,E макс. 20%)
Центральная зона	H или D > 150	Форма I, расположение A (B,D,E макс. 20%)

D = диаметр, H = высота, B = ширина, графит расположений C не допускается.

2.4 Базовая структура

Качество	Содержание перлита (%)	
	Краевая зона (Rz)	Центральная зона
АСО Eurobar® GG-F	≤ 10	≤ 10
АСО Eurobar® GG-FP	> 10	> 60
АСО Eurobar® GG-P	> 10	> 80

2.5 Химический состав

В отношении определения химического состава действуют соответствующие заводские инструкции.

3. Размерная точность

3.1 Диаметр/длина ребра

Диаметр, длина ребра (мм)	Точность (мм)
≤ 100	± 1,0
> 100 ≤ 150	± 1,5
> 150	± 2,0



Чугун с пластинчатым графитом, стандарт предприятия 0-200.002/21.3.2005

3.2 Максимально допустимый прогиб на длине 1000 мм

Диаметр, длина ребра (мм)	Максимально допустимый прогиб (мм)	
	GG-FP/GG-P	GG-F
≤ 175	3,0	5,0
> 175	2,0	4,0

4. Припуск на обработку

Припуск на обработку зависит от диаметра или от высоты и ширины слитка

Диаметр, длина ребра (мм)	Припуск на обработку (мм)
≤ 100	8,0
> 100 ≤ 200	12,0
> 200	16,0

5. Дефекты

5.1 Поверхностные дефекты

Поверхностные дефекты допускаются исключительно в зоне припуска на обработку.

5.2 Внутренние дефекты

Макроскопические внутренние дефекты (включения шлака, газовые пузыри, раковины, пористость) не допустимы.

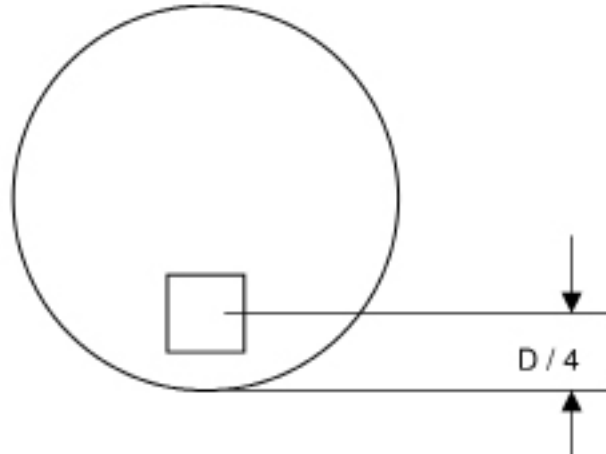


Чугун с пластинчатым графитом, стандарт предприятия 0-200.002/21.3.2005

6. Взятие проб

Расположение пробы материала

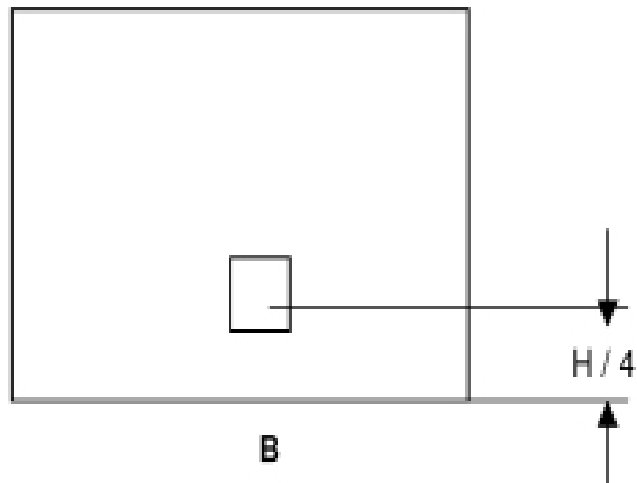
Отливки
круглого
сечения



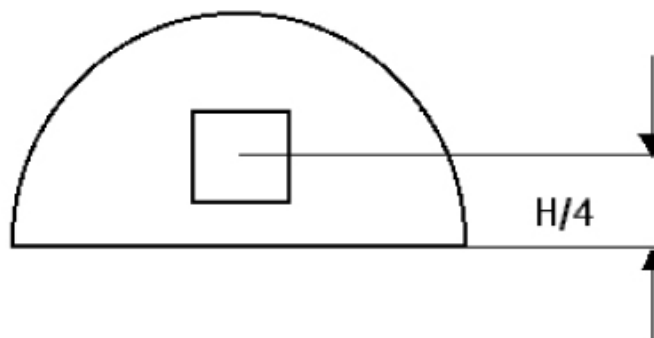
Отливки
прямоугольного
сечения

$B > H$

H



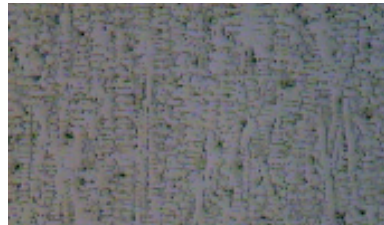
Отливки
полукруглого
сечения



Если $D/4$ или $H/4 \leq 10$ мм,
тогда проба материала берется
непосредственно у края.
 D = диаметр ($D/4$ = диаметр/4)
 H = высота
 B = ширина

Металлографические шлифы, стандарт предприятия 0-200.002/21.3.2005

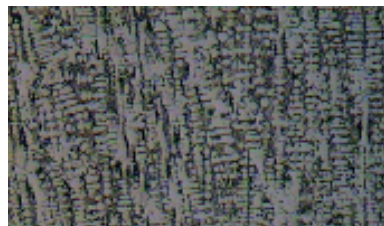
GG-F



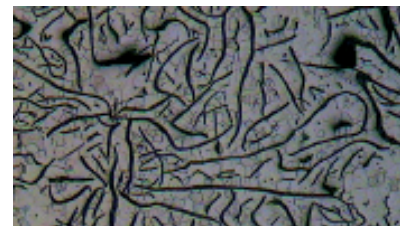
Край нетравленный Rd 180



Середина нетравленная Rd 180

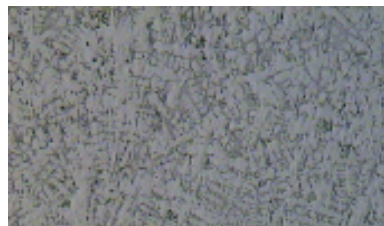


Край травленный Rd 180

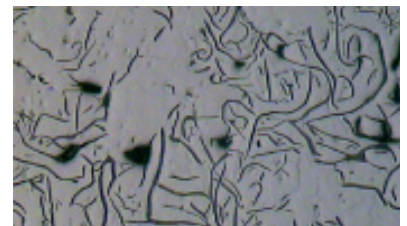


Середина травленная Rd 180

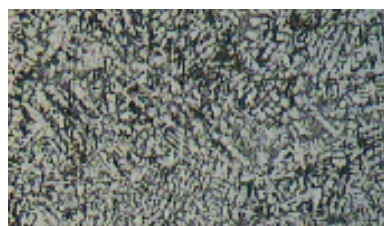
GG-FP



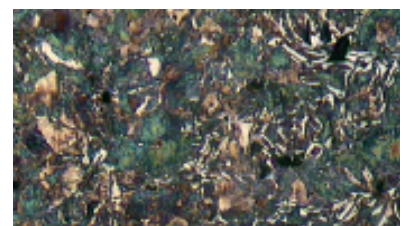
Край нетравленный Rd 170



Середина нетравленная Rd 170

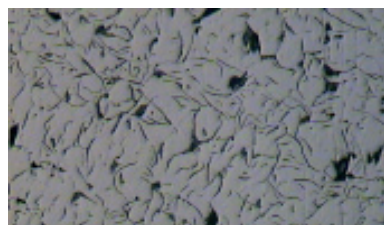


Край травленный Rd 170

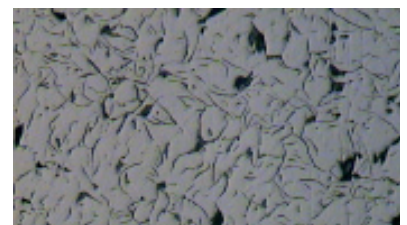


Середина травленная Rd 170

GG-P



Край нетравленный Rd 80



Середина нетравленная Rd 80



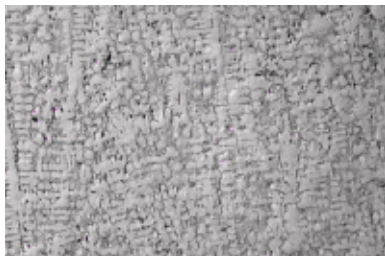
Край травленный Rd 80



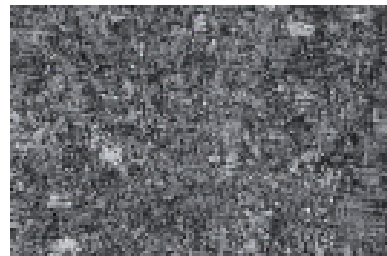
Середина травленная Rd 80

Металлографические шлифы, стандарт предприятия 0-200.002/21.3.2005

GG-FP Край нетравленный



GG-FP Край травленный



Дешифровка металлографического шлифа согласно стандарту предприятия АСО Eurobar® 0-200.002 и DIN EN ISO 945

Заданная краевая зона:
 Образования графита: Форма I/
 расположение D:
 (расположение E и A макс. 15%)
 Содержание перлита: >10%

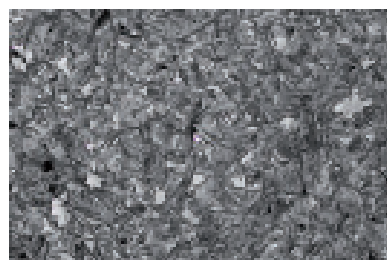
Фактическая краевая зона:

Величина		Форма		Содержание в %	
Класс	Содержание в %	формы	Содержание в %	Содержание графита	49,54 %
1	0,49 %	A	0,00 %	Содержание перлита	58,44 %
2	0,85 %	B	0,00 %	Содержание феррита	41,56 %
3	0,99 %	C	0,00 %	Содержание карбида	0,00 %
4	1,49 %	D	97,26 %		
5	3,13 %	E	2,74 %		
6	6,43 %				
7	10,75 %				
8	75,87 %				

GG-FP Край нетравленный



GG-FP Край травленный



Дешифровка металлографического шлифа согласно стандарту предприятия АСО Eurobar® 0-200.002

Заданная центральная зона:
 Образования графита: Форма I/
 расположение A: (расположение B, D
 и E макс. 20%)
 Содержание перлита: >60%

Фактическая центральная зона:

Величина		Форма		Содержание в %	
Класс	Содержание в %	формы	Содержание в %	Содержание графита	22,22 %
1	0,13 %	A	94,83 %	Содержание перлита	89,74 %
2	1,22 %	B	0,00 %	Содержание феррита	10,26 %
3	1,63 %	C	0,00 %		
4	4,21 %	D	3,56 %		
5	6,10 %	E	1,60 %		
6	13,98 %				
7	16,96 %				
8	55,77 %				

Чугун с шаровидным графитом (GJS)

Отливки из чугуна с шаровидным графитом (GJS) в промышленных объемах изготавливаются уже более 60 лет. В сравнении с серым чугуном чугун с шаровидным графитом (высокопрочный чугун) относительно «молодой» материал. Первыми в мире наблюдали шаровидный графит в 1937 году специалисты литейного института Высшей рейнско - вестфальской технической школы в Аахене (RWTH Aachen). Приблизительно в это же время специалистам Британского исследовательского института чугуна (British Cast Iron Research Institute) был получен высокопрочный чугун путем добавления к расплаву чугуна церия. Однако только открытие, сделанное Nickel Inc. (США), того, что высокопрочный чугун возникает в результате добавления никель-марганцевой лигатуры, заложило краеугольный камень в основу промышленного производства материалов этой группы. Этим было положено начало победному шествию, подобному стали, высокопрочного чугуна. Процесс замещения стали высокопрочным чугуном не закончен и по сегодняшний день.

Чугун с шаровидным графитом, согласно EN 1561, является железо-углеродным материалом, в котором свободный углерод находится в виде графита, преимущественно шаровидной формы (шаровидный графит), представленный формами V и VI согласно EN ISO 945. Благодаря наличию шаровидного графита в сталеподобной металлической основе, отсутствует их, описанное ранее, ослабляющее действие и минимизируется прерывание металлической основы. Свойства металлической основы, так же как и в случае со сталью, проявляются в полной мере. Соотношение «предел текучести/временное сопротивление при растяжении» у чугуна, как правило, благоприятней, чем у сталей. Это соотношение для сталей находится в диапазоне от 0,44 до 0,53; у чугуна с шаровидным графитом, напротив – от 0,6 до 0,7. В течение более 60 лет высокопрочный чугун эффективно используется вместо сталей (стальное литье, ковкая сталь, стальной прокат) и этот процесс продолжается. У сталей, при сопоставимо высокой прочности, минимальное

относительное удлинение при разрыве выше, чем у чугуна. Это, однако, в большинстве случаев, не является недостатком для большинства марок чугуна. В этой связи следует сослаться на пример из прошлого, на коленчатые валы для легковых автомобилей. В шестидесятых годах началась замена коленчатых валов из ковкой стали на валы из чугуна с шаровидным графитом. При равных величинах временного сопротивления при растяжении и условного предела текучести стали и чугуна с шаровидным графитом, относительное удлинение при разрыве у используемых сортов чугуна на порядок меньше, чем у сталей (3% вместо 20%). Сегодня у более, чем 90% всех легковых автомобилей и автомобилей малой грузоподъемности коленчатые валы из высокопрочного чугуна. Эти валы обладают высокой усталостной прочностью и высоким сопротивлением скручиванию.

Источник: отдельный оттиск из журнала «konstruieren&gießen» 30 (2005) №3

Преимущества применения высокопрочного чугуна вместо стали:

- Прочностные характеристики чугуна (временное сопротивление при растяжении, условный предел текучести) в широком диапазоне соответствуют характеристикам стали.
- Соотношение «предел текучести/временное сопротивление при растяжении» у чугуна лучше, чем у стали.
- Ограниченное предельное удлинение (удлинение в момент разрушения) не является недостатком.
- Твердость чугуна соответствует большинству требований стали.
- Предел усталости чугуна в широком диапазоне соответствует пределу усталости стали.
- Удельная масса чугуна на 10% ниже удельной массы стали.
- Соотношение «прочность/вес» у чугуна лучше, чем у стали.
- Из чугуна возможно изготовление облегченных конструкций.
- Способность к демпфированию механических колебаний у чугуна выше, чем у стали.
- Чугун легче (быстрее и дешевле), чем сталь, обрабатывается резанием.
- Трибологические свойства чугунов благоприятней, чем у сталей.
- Чугун – материал, который может быть использован повторно (почти 100%), детали из чугуна – также
- Получение материала более низкого качества – невозможно, более высокого – в любое время.
- Расход энергии на плавку чугуна – ниже.
- Чугун не ядовит.
- Применение чугуна вместо стали сокращает затраты.

Чугун с шаровидным графитом, стандарт предприятия 0-200.001/25.06.2007

1. Материалы в соответствии с нормами DIN-EN-1563 (отдельно отлитый стержневой образец)

Обозначение материала согласно DIN EN 1563	Наименование	Минимальный 0,2% условный предел текучести (Н/мм ²)	Минимальное временное сопротивление при растяжении (Н/мм ²)	Минимальное относительное удлинение при разрыве (%)
EN-GJS-400-15	ACO Eurobar® GGG-40/50 (не отожженный)	250	400	15
EN-GJS-400-18	ACO Eurobar® GGG-40	250	400	18
EN-GJS-400-18 LT	ACO Eurobar® GGG-40.3	240	400	18
EN-GJS-500-7	ACO Eurobar® GGG-50	320	500	7
EN-GJS-600-3	ACO Eurobar® GGG-60	370	600	3
EN-GJS-700-2	ACO Eurobar® GGG-70	420	700	2

2. Механические характеристики (пробы материала взяты из отливок) (в зависимости от толщины отливки) Взятие проб см. раздел 6.

2.1 Временное сопротивление при растяжении

Обозначение материала/ Качество АСО Eurobar®	Размеры	0,2% условный предел текучести (Н/мм ²)	Относительное удлинение при разрыве (%)	Минимальное временное сопротивление при растяжении (Н/мм ²)
GGG-40/50	40 ≤ 60	250	7	400
	> 60 ≤ 120	250	7	400
	> 120 ≤ 400	240	11	370
GGG-40	40 ≤ 60	250	18	400
	> 60 ≤ 120	250	15	390
	> 120 ≤ 400	240	12	370
GGG-50	40 ≤ 60	320	7	500
	> 60 ≤ 120	300	7	450
	> 120 ≤ 400	290	5	420
GGG-60	40 ≤ 60	370	3	600
	> 60 ≤ 120	360	2	600
	> 120 ≤ 400	340	1	550
GGG-70	40 ≤ 60	420	2	700
	> 60 ≤ 120	410	2	700
	> 120 ≤ 400	390	1	650

В силу особенностей процесса литья, в поверхностной зоне слитка возможно присутствие незначительного количества цементита.

Чугун с шаровидным графитом, стандарт предприятия 0-200.001/25.06.2007

2.2 Твердость по Бринеллю

Наименование	Базовая структура	Размеры (диаметр или высота слитка) в мм	Твердость по Бринеллю (НВ)
АСО Eurobar® GGG-40/50	феррит/перлит	40– 120	170–210
АСО Eurobar® GGG-40/50	феррит/перлит	120–400	150–210
АСО Eurobar® GGG-40	феррит отожженный	40–400	130–180
АСО Eurobar® GGG-50	феррит/перлит	40–400	170–240
АСО Eurobar® GGG-60	перлит	40–400	200–290
АСО Eurobar® GGG-70	перлит	40–400	235–310

2.3 Образование графита

Зона	Strangabmessungen (mm)	Graphitform
Краевая зона (Rz)	все	> 80 % формы VI + V
Центральная зона	H или $D \leq 100 \leq 150$	> 95 % формы VI + V
Центральная зона	H или $D > 150$	> 90 % формы VI + V

D = диаметр, H = высота, V = ширина

Графит **форм I и II** не допускается на всем поперечном сечении.
 Графит **формы III** допускается в максимальном объеме 5% на всем поперечном сечении.
 Графит **формы IV** в слитках с H или $D > 150$ мм допускается центральной зоне в максимальном объеме 10%.

2.4 Образование структуры

Качество АСО Eurobar®	Содержание перлита (%)	
	Краевая зона (Rz)	Центральная зона
GGG-40/50	≤ 35	≤ 40
GGG-40	≤ 10	≤ 10
GGG-50	> 10	$> 30 \leq 70$
GGG-60	> 10	> 70
GGG-70	> 10	> 80

В не отожженном чугуна, в краевой зоне слитка находятся карбид/цементит (см. припуски на обработку)

Чугун с шаровидным графитом, стандарт предприятия 0-200.001/25.06.2007

2.5 Химический состав

В отношении определения химического состава действуют соответствующие заводские инструкции.

3. Размерная точность

3.1 Диаметр/длина ребра

Диаметр, длина ребра (мм)	Точность (мм)
≤ 100	± 1,0
> 100 ≤ 150	± 1,5
> 150	± 2,0

3.2 Максимально допустимый прогиб на длине 1000 мм

Диаметр, длина ребра (мм)	Максимально допустимый прогиб (мм)
≤ 175	5,0
> 175	4,0

4. Припуск на обработку

Припуск на обработку зависит от диаметра или от высоты и ширины слитка

Диаметр, длина ребра (мм)	Припуск на обработку (мм)
≤ 100	8,0
> 100 ≤ 200	12,0
> 200	16,0

5. Дефекты

5.1 Поверхностные дефекты

Поверхностные дефекты допускаются исключительно в зоне припуска на обработку.

5.2 Внутренние дефекты

Макроскопические внутренние дефекты (включения шлака, газовые пузыри, раковины, пористость) не допустимы.

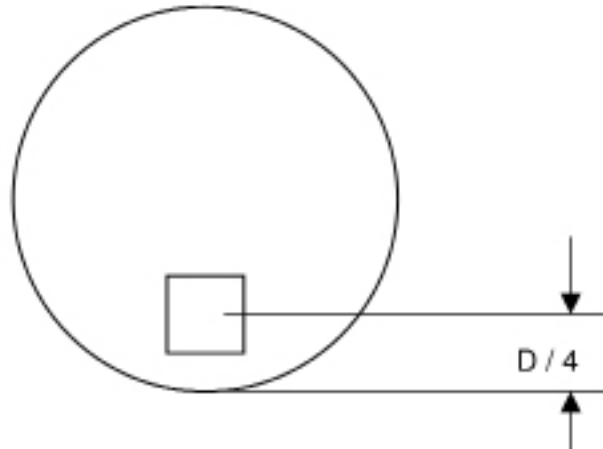


Чугун с шаровидным графитом, стандарт предприятия 0-200.001/25.06.2007

6. Взятие проб

Расположение пробы материала

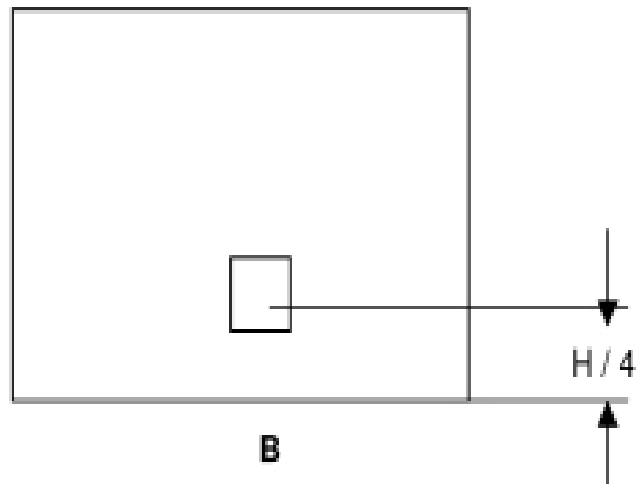
Отливки
круглого
сечения



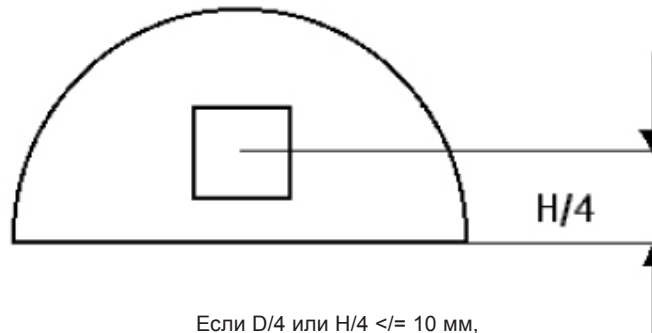
Отливки
прямоугольного
сечения

$B > H$

H



Отливки
полукруглого
сечения



Если $D/4$ или $H/4 \leq 10$ мм,
тогда проба материала берется
непосредственно у края.
 D = диаметр ($D/4$ = диаметр/4)
 H = высота
 B = ширина

7. Ультразвуковой контроль

См. инструкцию по проведению испытаний отливок и пиленого материала с торцевой поверхности.

- Инструкция по проведению испытаний. Стандарт предприятия 0-200.003 в соответствии с DIN EN 10228-3 для металла в слитках (переработанный)
- Инструкция по проведению испытаний. Стандарт предприятия 0-200.004 в соответствии с DIN EN 10228-3 для металла в слитках (не переработанный)
- Инструкция по проведению испытаний. Стандарт предприятия 0-200.005 в соответствии с DIN EN 10228-3 для металла в слитках (переработанный)

Инструкции по проведению испытаний описывают порядок поведения испытаний и дисковый рефлектор (KSR) в соответствии с DIN EN 10228-3.

Чугун с шаровидным графитом, стандарт предприятия 0-200.001/GGG-40-3/25.06.2007

1. Материалы в соответствии с нормами DIN-EN-1563 (отдельно отлитый стержневой образец)

Обозначение материала согласно DIN EN 1563	Наименование	Минимальный 0,2% условный предел текучести (Н/мм ²)	Минимальное временное сопротивление при растяжении (Н/мм ²)	Минимальное относительное удлинение при разрыве (%)
EN-GJS-400-18 LT	АСО Eurobar® GGG-40.3 LT	240	400	18
EN-GJS-400-18 RT	АСО Eurobar® GGG-40.3 RT	240	400	18

2. Механические характеристики (пробы материала взяты из отливок) (в зависимости от толщины отливки)

Взятие проб см. раздел 6. (Werknorm 0-200.001)

2.1 Временное сопротивление при растяжении АСО Eurobar® GGG-40.3 LT и GGG-40.3 RT

Обозначение материала/ Качество АСО Eurobar®	Размеры	Минимальный 0,2% условный предел текучести (Н/мм ²)	Минимальное относительное удлинение при разрыве (%)	Минимальное временное сопротивление при растяжении (Н/мм ²)
GGG-40.3	> 40 ≤ 120	240	18	400
	> 120 ≤ 400	230	15	370

2.2 Твердость по Бринеллю АСО Eurobar® GGG-40.3 LT и GGG-40.3 RT

Наименование	Базовая структура	Размеры (диаметр или высота слитка) в мм	Твердость по Бринеллю (НВ)
АСО Eurobar® GGG-40.3 LT	феррит отожженный	40 - 400	130 - 180

2.4 Образование структуры АСО Eurobar® GGG-40.3 LT и GGG-40.3 RT

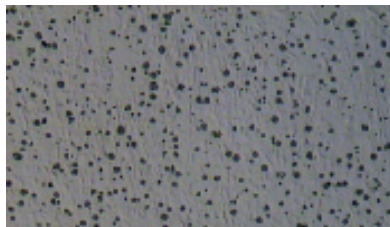
Качество	Содержание перлита (%)	
	Краевая зона (Rz)	Центральная зона
АСО Eurobar® GGG-40.3	≤ 5	≤ 5

2.5 Работа разрушения АСО Eurobar® GGG-40.3 LT и GGG-40.3 RT

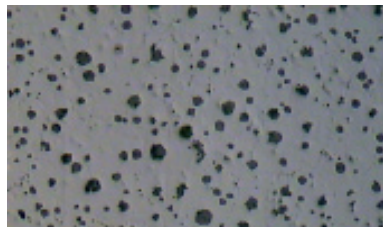
Обозначение материала/ Качество АСО Eurobar®	Размеры (диаметр или высота) в мм	Минимальные значения работы разрушения (J) при -20±2 °C (LT)		Минимальные значения работы разрушения (J) при 23±5 °C (RT)	
		Среднее значение трех испытаний	Отдельное значение	Среднее значение трех испытаний	Отдельное значение
GGG-40.3	40 ≤ 120	12	9	14	11
	> 120 ≤ 400	10	7	12	9

Металлографические шлифы, стандарт предприятия 0-200.001/25.06.2007

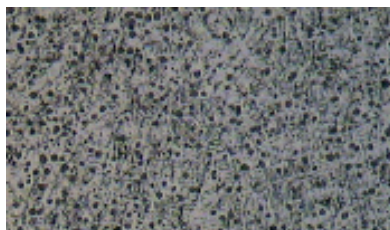
GGG-40/50



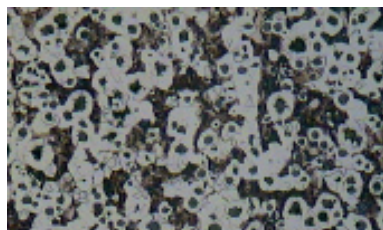
Край нетравленный Rd 95



Середина нетравленная Rd 95

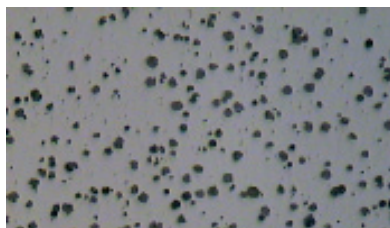


Край травленный Rd 95

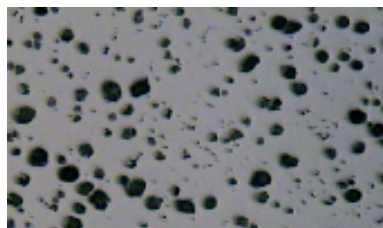


Середина травленная Rd 95

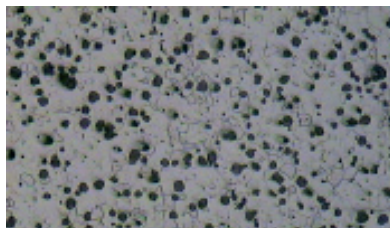
GGG-40



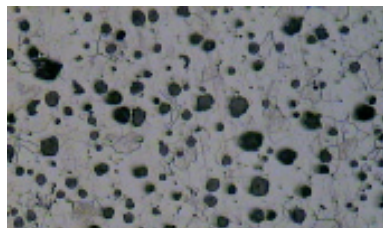
Край нетравленный Rd 100 x 100



Середина нетравленная Rd 100 x 100

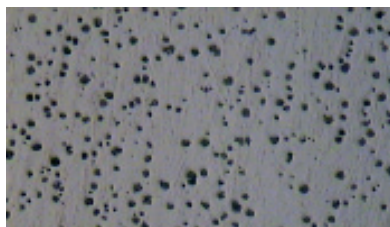


Край травленный Rd 100 x 100

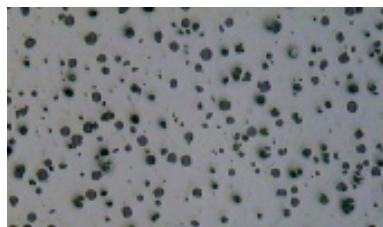


Середина травленная Rd 100 x 100

GGG-50



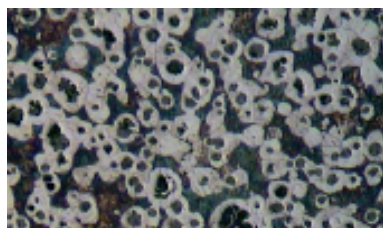
Край нетравленный Rd 150 x 120



Середина нетравленная Rd 150 x 120

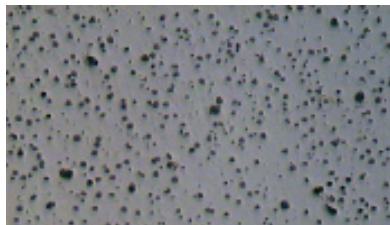


Край травленный Rd 150 x 120

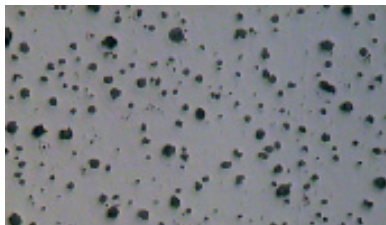


Середина травленная Rd 150 x 120

GGG-60



Край нетравленный Rd 100



Середина нетравленная Rd 100



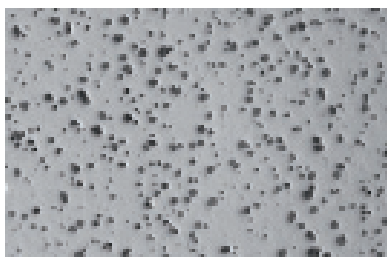
Край травленный Rd 100



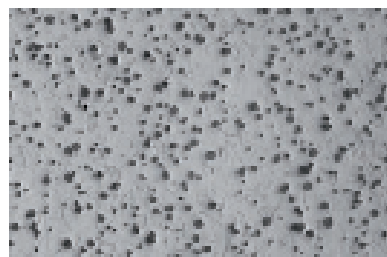
Середина травленная Rd 100

Дешифровка металлографического шлифа, стандарт предприятия 0-200.001/25.06.2007

GGG-40 Краевая зона – нетравленная



GGG-40 Краевая зона – травленная



**Дешифровка металлографического шлифа
согласно стандарту предприятия ACO Eurobar®
0-200.001 und DIN EN ISO 945**

Заданная краевая зона:
Форма графита: > 80% формы VI+V
Содержание перлита: ≤ 10%

Фактическая краевая зона:

Величина		Форма		Содержание в %	
Класс	Содержание в %	формы	Содержание в %	Содержание графита	19,31 %
1	0,00 %	A	0,00 %	Содержание перлита	1,63 %
2	0,00 %	B	2,19 %	Содержание феррита	98,37 %
3	0,00 %	C	12,35 %		
4	0,00 %	D	85,46 %		
5	0,18 %				
6	16,11 %				
7	51,31 %				
8	32,40 %				

Шаровидные частицы: 412 на мм²

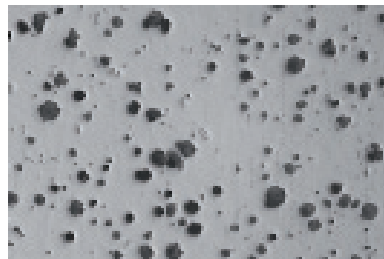
Чугун с шаровидным графитом, стандарт предприятия 0-200.001/25.06.2007

Графит **форм I и II** не допускается на всем поперечном сечении.

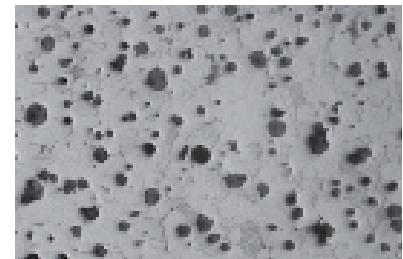
Графит **формы III** допускается в максимальном объеме 5% на всем поперечном сечении.

Графит **формы IV** в слитках с H или D > 150 мм допускается центральной зоне в **максимальном объеме 10%**.

GGG-40 Центральная зона - нетравленая



GGG-40 Центральная зона – травленая



Дешифровка металлографического шлифа согласно стандарту предприятия АСО Eurobar® 0-200.002

Заданная центральная зона:

Размеры слитка	Форма графита
H или D ≤ 100 мм	95% формы VI + V
H или D > 100 мм ≤ 150 мм	95% формы VI + V
H или D > 150 мм	90% формы VI + V

Содержание перлита: ≤ 10 %

Zentrum Ist:

Величина		Форма		Содержание в %	
Класс	Содержание в %	формы	Содержание в %	Содержание графита	10,98 %
1	0,00 %	I	0,00 %	Содержание перлита	1,24 %
2	0,00 %	III	0,43 %	Содержание феррита	98,76 %
3	0,00 %	V	8,23 %		
4	0,00 %	VI	91,34 %		
5	1,97 %				
6	30,54 %				
7	49,51 %				
8	17,98 %				

Шаровидные частицы: 175 на мм²

Замечание: материал соответствует в согласно стандарту предприятия АСО Eurobar®

Чугун с шаровидным графитом, стандарт предприятия 0-200.004/25.06.2007

Ультразвуковой контроль в соответствии с DIN EN 10228-3 для необработанного материала в слитках

1. Данные испытываемого объекта

Объект испытаний:

Слиток прямоугольного сечения тип 1в согласно таблице 3
 Материал: чугун с шаровидным графитом АСО Eurobar®
 Габариты: см. стандарт предприятия 0-200.002

Юстировка:

юстировка должна проводиться на задней стенке слитка по диаграмме AVG.
 Это требование относится к вертикальному искателю, например В2S.

Замечание:

Контроль должен проводиться как с верхней так и с нижней стороны, с тем чтобы исключить поверхностные дефекты (ближняя зона искателя).

Эскиз:

все размеры указаны в мм.
 Задание: контроль 100% испытываемой поверхности, требование согласно классу качества 3 (KSR3).

Эскиз и рисунки 1+2+3:

с изображением искателя S/E.

2. Нормативно-техническая документация

DIN EN 10228-3

3. Исходные данные для ультразвукового контроля.

Момент контроля:

до начала механической обработки.

Базовая поверхность и направление прозвучивания:

EP1 и EP2 (см. рисунки)

Состояние поверхности:

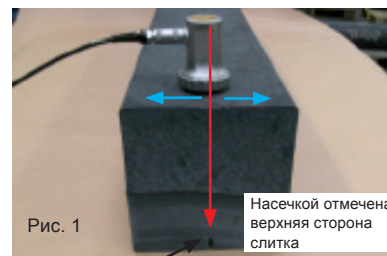
согласно DIN EN 10288-3, таблица 1(черновая)

Данные съема:

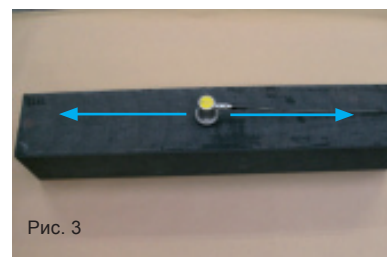
максимально 150 мм/сек., при 100% контроле испытываемой поверхности, перекрытие испытываемых поверхностей при перемещении искателя должно составлять не менее 10% его эффективного диаметра.

Зоны контроля: верхняя и нижняя сторона слитка.

Направление прозвучивания EP1



Направление прозвучивания EP2



Голубые стрелки = траектории движения искателя.

Чугун с шаровидным графитом, стандарт предприятия 0-200.004/25.06.2007

4. Контрольная система

Дефектоскоп испытательный прибор:
например USN 581, согласно DIN EN 12668-3.

Связующее: минеральное масло

Искатель:
вертикальный искатель, например B2S.

Частота:
например для B2S 2 МГц/Ø24 мм.

Угол прозвучивания: 0°

5. Юстировка расстояния

Область юстировки:
для вертикального искателя, например B2S – задняя стенка слитка.

Трасса юстировки:
При юстировке на контролируемой отливке трассой является расстояние до задней стенки.

6. Настройка чувствительности

Метод настройки:
по диаграмме AVG.

Поверочный элемент:
контролируемый слиток

Поверочный рефlector:
задняя стенка слитка.

7. Оценка

Границы применимости:

■ без расширения – согласно DIN EN 10228-3, таблица 5 / ≤5 (KSR5).

■ с расширением – согласно DIN EN 10228-3, таблица 5 / ≤3 (KSR3).

для определения увеличения рефлекторов следует воспользоваться методом половинных значений.

8. Документируемый тестовый контроль согласно DIN EN 12668-3

Линейность временной развертки: еженедельно

Линейность коэффициента усиления: еженедельно

Чувствительность и соотношение полезного сигнала к шуму: еженедельно

Длительность импульса и разрешающую способность: еженедельно

Внешнее состояние оборудования: (прибор, кабель, искатели): ежедневно

Склад готовой продукции



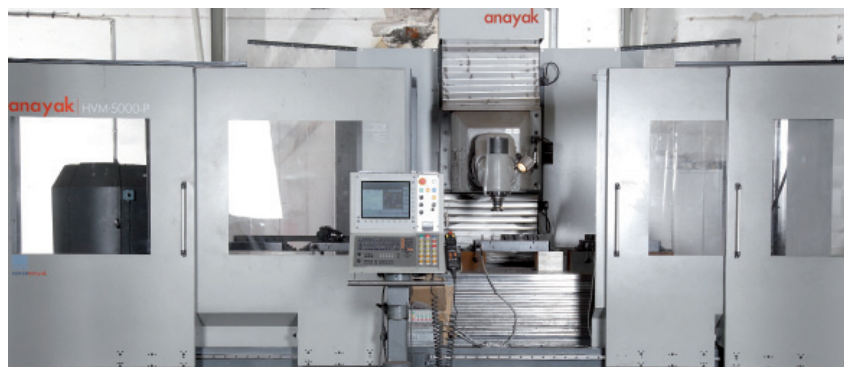
На складе АСО Евробар постоянно находится запас готовой продукции объемом от 3000 до 4000 тонн. тливки круглого и прямоугольного сечения из чугуна марки GG-FP, GG-40/50, GGG-50 и GGG-60. Чугуны марок GGG-40.3 и GGG-70 могут быть

отлиты по отдельному запросу заказчика, сверх этого, путем отжига, чугуны марок GG-FP, GG-F и GGG-40/50 могут быть преобразованы в чугун GGG-40.

Складская ведомость в интернете: с состоянием склада АСО Евробарüber можно ознакомиться, после регистрации, в интернете: www.aco-eurobar.de

Ряд складских типоразмеров

Обозначение материалов в соответствии с DIB EN 1561 и 1563	EN-GJL-250	EN-GJS-400-15	EN-GJS-500-7	EN-GJS-600-2	EN-GJS-700-2
АСО Eurobar®	GG-FP	GGG-40/50	GGG-50	GGG-60	GGG-70
Размеры					
Круглое сечение					
50–150 с шагом 5 мм	x	x	x	x	По отдельному запросу заказчика
150–300 с шагом 10 мм	x	x	x	x	По отдельному запросу заказчика
300–400 с шагом 20 мм	x	x	x	x	По отдельному запросу заказчика
Квадратное и прямоугольное сечение					
50x50 – 280x280	x	x	По отдельному запросу заказчика	По отдельному запросу заказчика	По отдельному запросу заказчика
Специальные размеры (круглое и прямоугольное сечение)	По отдельному запросу заказчика	По отдельному запросу заказчика	По отдельному запросу заказчика	По отдельному запросу заказчика	По отдельному запросу заказчика



Механическая обработка. Фрезерование.

АСО Евробар® имеет два полностью автоматизированных фрезерных центра фирм Anayak и Hedelius:

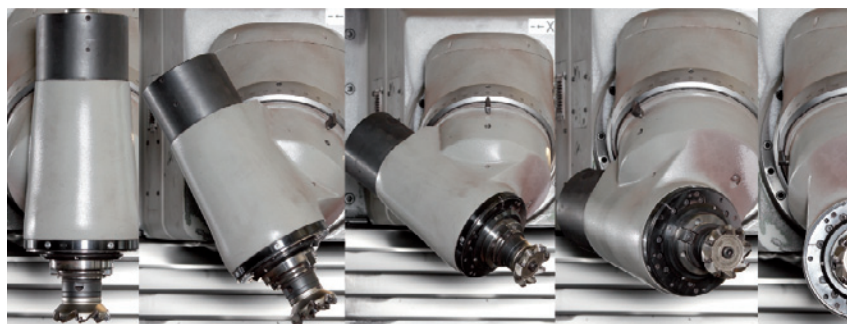
Оба обрабатывающих центра могут сверлить отверстия и нарезать резьбу. В соответствии с требованиями клиентов мы выполняем промежуточную или финишную обработку деталей из непрерывного чугуна с 4-х и 6-ти сторон. Минимальные допуски при фрезеровании деталей максимальной длины 1000 мм составляют +/- 0,1 мм, при угловом отклонении 0,1 мм на 100 мм длины.

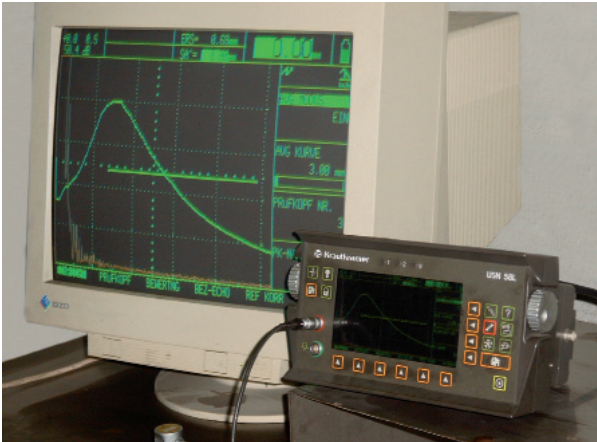
Hedelius

Максимальный диапазон фрезерования: 3150 мм
 В маятниковом режиме: 2x1500 мм
 Габариты стола: 3500x1000 мм
 Ускоренная подача: 20.000 мм/мин
 Подача: до 10 мм

Anayak HVM-5000-p

Максимальный диапазон фрезерования: 4000 мм
 В маятниковом режиме: 1x1700 мм
 1x1100 мм
 Габариты стола: 5000x1000 мм
 Ускоренная подача: 20.000 мм/мин
 Подача: до 10 мм
 Поворотная фрезерная головка с шагом 1,5°

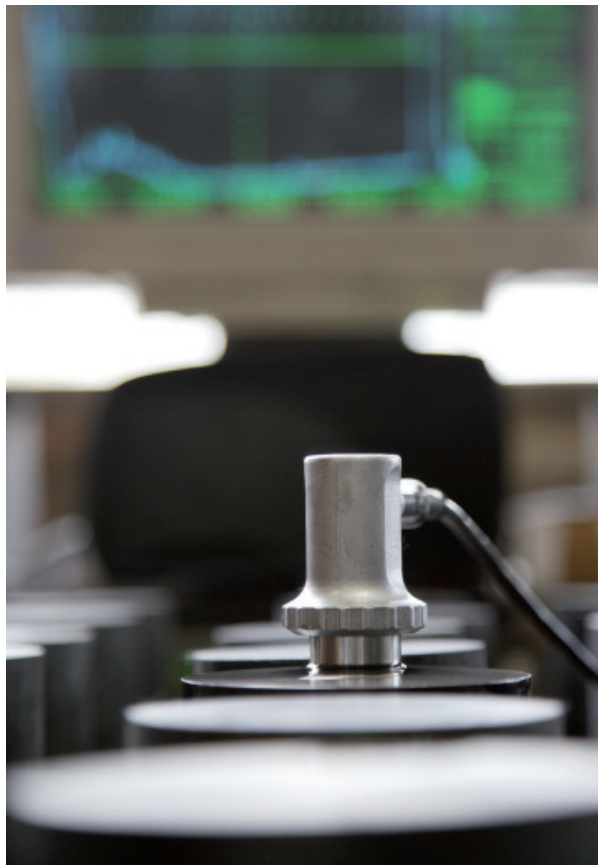


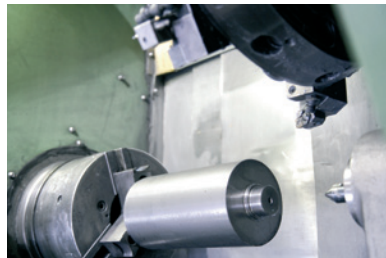
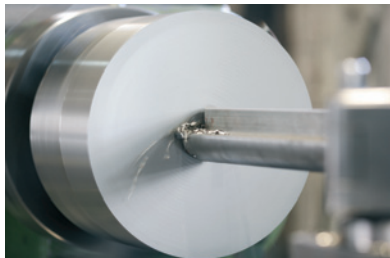


Ультразвуковой контроль.

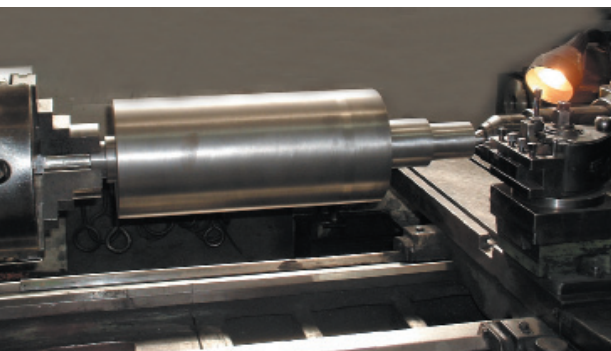
Благодаря своему оборудованию и квалифицированному техническому персоналу, АСО Евробар® подвергает ультразвуковому контролю как не обработанное, так и обработанное непрерывное литье.

Этот, сопровождающий производство и непрерывно осуществляемый контроль, проводится в соответствии со стандартом предприятия, основанном на стандартах Немецкого института стандартизации (DIN).





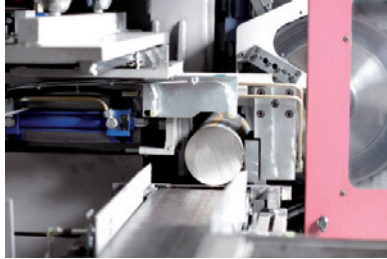
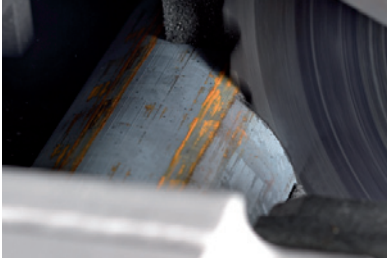
Механическая обработка. Токарная обработка/Сверление.



АСО Евробар® располагает самой современной техникой для промежуточной и финишной обработки обтачиваемых деталей. Два токарных станка с ЧПУ для токарной обработки круглых заготовок, изготовления гильз, обработки деталей, имеющих форму тел вращения, относятся к стандартному оборудованию. Допуски на обработку на токарных станках с ЧПУ составляют +/- 0,2 мм. Обычные токарные станки применяются для предварительной обработки круглых стержней. Допуски на обработку на этих токарных станках составляют +/- 0,5 мм.

Максимальная длина точения (на обычных станках) составляет 2000 мм при диаметре детали 400 мм. На токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом - максимальная длина обточки 600 мм при максимальном диаметре 300 мм. Максимальная длина при обработке втулок составляет 600 мм.



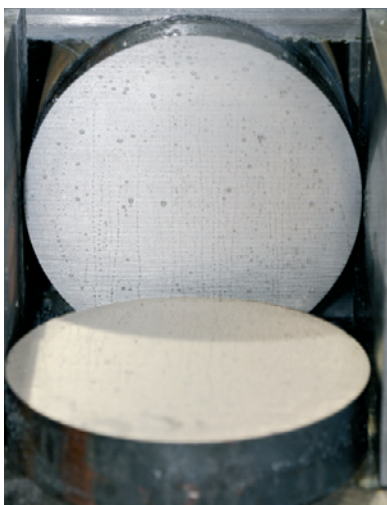


Механическая обработка. Распиловка.

Располагая новейшим станочным парком АСО Евробар® в состоянии производить распиловку слитков непрерывного литья на заготовки требуемых размеров и в нужном количестве.

Для крупносерийной распиловки используется круглопильный обрабатывающий центр с автоматической подачей заготовок. Поверхность среза – очень высокого качества.

На отрезном центре с ЧПУ заказ на блоки диаметром от 40 мм до 150 мм, начиная с партий в 100 штук, может быть исполнен в кратчайшие сроки.



Чугун с шаровидным графитом, стандарт предприятия 0-200.003/25.06.2007

Ультразвуковой контроль в соответствии с DIN EN 10228-3 для обработанного материала

1. Данные испытываемого объекта

Объект испытаний:

Vierkantbarren Typ 1b nach Tabelle 3

Материалы:

Gusseisen mit Kugelgraphit ACO Eurobar®

Размеры:

см. стандарт предприятия 0-200.002

Варианты контроля:

вариант 1:

юстировка на образце с 3 мм отверстием на плоском основании (диаграмма DAC)

вариант 2:

юстировка проводится на задней стенке заготовки и настройке прибора по AVG. Это требование относится к вертикальному искателю, например B2S (не относится к искателям S/E).

особенности варианта 2:

контроль должен проводиться, как с верхней, так и с нижней стороны, с тем чтобы исключить поверхностные дефекты (ближняя зона искателя).

вариант 3:

юстировка проводится на задней стенке заготовки и настройке прибора по AVG. Это относится к искателю S/E в комбинации с актуальным программным обеспечением, специально с диаграммой AVG устройства, например, USN-35.

Состояние поверхности:

обработанная, класс качества 4 ($Ra \leq 6,3$ мкм)

Эскиз:

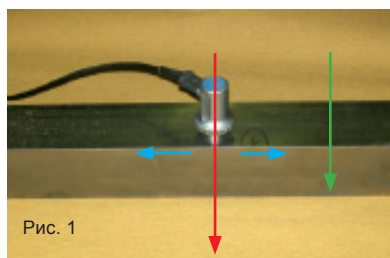
Все размеры указаны в мм.

Задание: контроль 100% испытываемой поверхности, требование согласно классу качества 3 (KSR3).

Эскиз и рисунки 1+2:

с изображением искателя S/E.

Нижняя сторона



Направление прозвучивания EWP1



Голубые стрелки = траектории движения искателя.

Длина, например, 1100 мм, ширина и высота, например, 100x100 мм.

Чугун с шаровидным графитом, стандарт предприятия 0-200.003/25.06.2007

2. Нормативно-техническая документация

DIN EN 10288-3

3. Исходные данные для ультразвукового контроля

Момент контроля:

после механической обработки.

Базовая поверхность и направление прозвучивания:

EP1 (см. рисунок)

Состояние поверхности:

согласно DIN EN 10288-3, таблица 1

Данные съема:

максимально 150 мм/сек., при 100% контроле испытываемой поверхности, перекрытие испытываемых поверхностей при перемещении искателя должно составлять не менее 10% его эффективного диаметра.

Зоны контроля:

Площадь нижней поверхности заготовки (см. рисунок): это относится только к искателю S/E. При вертикальном искателе, например B2S, должна контролироваться верхняя и нижняя сторона заготовки.

4. Контрольная система

Дефектоскоп: например, USN 58I, согласно DIN EN 12668-3.

Связующее:

минеральное масло

Искатель:

S/E или вертикальный искатель, например, B2S.

Частота:

для S/E 4 МГц/6х20 или, например, для B2S 2 МГц/Ø24 мм.

Угол прозвучивания:

0°

5. Юстировка расстояния

Область юстировки:

для искателя S/E – образец (KSR3) для вертикального искателя, например B2S – контролируемая заготовка (задняя стенка). Альтернативой для искателя S/E в комбинации с актуальным программным обеспечением, специально с диаграммой AVG в устройстве, например, USN-35 является юстировка по задней стенке контролируемой заготовки.

Трасса юстировки:

При юстировке на образце это различные трассы. Справедливо правило: чем больше трасс, тем лучше отображается кривая (DAC). При юстировке на контролируемом образце трассой является расстояние до задней стенки.

Поверочный элемент:

Образцовая заготовка или контролируемая заготовка.



Чугун с шаровидным графитом, стандарт предприятия 0-200.003/25.06.2007

6. Настройка чувствительности

Метод настройки:

Образцовая заготовка – KSR3(DAC) или по диаграмме AVG-KSR3.

Поверочный элемент:

Образцовая заготовка или контролируемая заготовка.

Поверочный рефлектор:

Круглый дисковый рефлектор (KSR3) или задняя стенка заготовки.

7. Оценка

Границы применимости:

- без расширения – согласно DIN EN 10228-3, таблица 5/≤ 5 (KSR5).
 - с расширением – согласно DIN EN 10228-3, таблица 5/≤ 3 (KSR3).
- для определения увеличения рефлекторов следует воспользоваться методом половинных значений.

8. Документируемый тестовый контроль согласно DIN EN 12668-3

Линейность временной развертки: еженедельно

Линейность коэффициента усиления: еженедельно

Чувствительность и соотношение полезного сигнала к шуму: еженедельно

Длительность импульса и разрешающую способность: еженедельно

Внешнее состояние оборудования: (прибор, кабель, искатели): ежедневно

Чугун с шаровидным графитом, стандарт предприятия 0-200.005/25.06.2007

Ультразвуковой контроль в соответствии
с DIN EN 10228-3 для пиленных круглых заготовок по KSR2

1. Данные испытываемого объекта

Объект испытаний:

круглые заготовки (односторонняя обработка) тип 2 согласно таблице 3

Материалы:

чугун с шаровидным графитом АСО Eurobar®

Размеры:

см. стандарт предприятия 0-200.002

Варианты контроля:

вариант 1:

юстировка на образце с 2 мм отверстием на плоском основании (диаграмма DAC)

вариант 2:

юстировка проводится на задней стенке заготовки и настройке прибора по AVG. Это относится к искателю S/E в комбинации с актуальным программным обеспечением, специально с диаграммой AVG устройства, например, USN-35.

Состояние поверхности:

обработанная, класс качества 4 ($Ra \leq 6,3$ мкм)

Эскиз:

Все размеры указаны в мм.

Задание:

контроль 100% испытываемой поверхности, требование согласно классу качества 3 (KSR2).

Эскиз и рисунки 1+2:

с изображением искателя S/E.

Обработанная поверхность

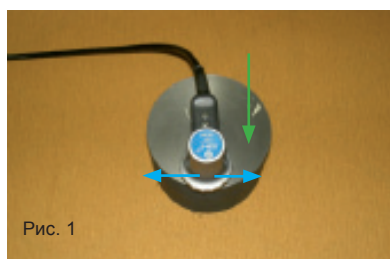


Рис. 1

Направление прозвучивания EWP1

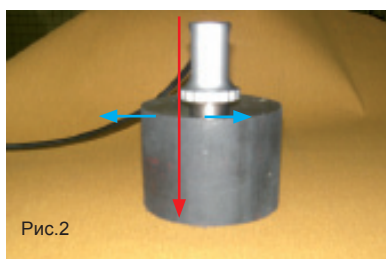


Рис.2

Голубые стрелки = траектории движения искателя (360°).

Длина, например, 118 мм, диаметр, например, 147 мм.

Чугун с шаровидным графитом, стандарт предприятия 0-200.005/25.06.2007

2. Нормативно-техническая документация

DIN EN 10228-3

3. Исходные данные для ультразвукового контроля

Момент контроля:

после последней термической обработки и односторонней механической обработки.

Базовая поверхность и направление прозвучивания: EP1 (см. рисунок)

Состояние поверхности:

согласно DIN EN 10228-3, таблица 1

Данные съема:

максимально 150 мм/сек., при 100% контроле испытываемой поверхности, перекрытие испытываемых поверхностей при перемещении искателя должно составлять не менее 10% его эффективного диаметра.

Зоны контроля:

Торцевая обработанная поверхность заготовки.

4. Контрольная система

Дефектоскоп:

например, USN 58I, согласно DIN EN 12668-3.

Связующее:

минеральное масло

Искатель:

S/E

Частота:

4 МГц/6х20

Угол прозвучивания:

0°

5. Юстировка расстояния

Область юстировки:

для искателя S/E – образец (KSR2) или испытываемая заготовка (вариант 2). Альтернативой для искателя S/E в комбинации с актуальным программным обеспечением, специально с диаграммой AVG в устройстве, например, USN-35 является юстировка по задней стенке контролируемой заготовки.

Трасса юстировки:

При юстировке на образце это различные трассы. Справедливо правило: чем больше трасс, тем лучше отображается кривая (DAC). При юстировке на контролируемом образце трассой является расстояние до задней стенки.

Поверочный элемент:

Образцовая заготовка или контролируемая заготовка.

Чугун с шаровидным графитом, стандарт предприятия 0-200.005/25.06.2007

6. Настройка чувствительности

Метод настройки:

Образцовая заготовка – KSR2(DAC) или по диаграмме AVG-KSR2.

Поверочный элемент:

образцовая заготовка или контролируемая заготовка.

Поверочный рефлексор:

Круглый дисковый рефлексор (KSR2) или задняя стенка заготовки.

7. Оценка

Границы применимости:

■ без расширения – согласно DIN EN 10228-3, таблица 5/ ≤ 3 (KSR3).

■ с расширением – согласно DIN EN 10228-3, таблица 5/ ≤ 2 (KSR2).

для определения увеличения рефлексоров следует воспользоваться методом половинных значений.

8. Документируемый тестовый контроль согласно DIN EN 12668-3

Линейность временной развертки: еженедельно

Линейность коэффициента усиления: еженедельно

Чувствительность и соотношение полезного сигнала к шуму: еженедельно

Длительность импульса и разрешающую способность: еженедельно

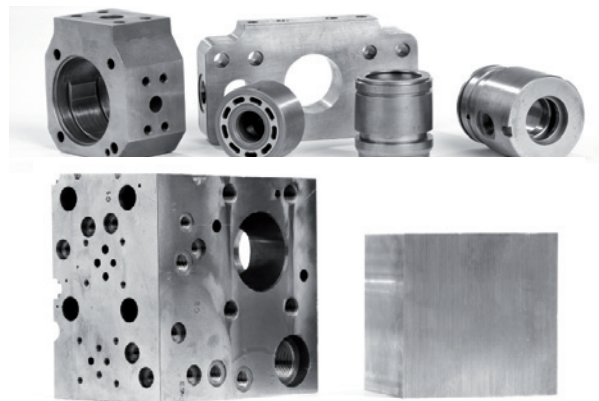
Внешнее состояние оборудования: (прибор, кабель, искатели): ежедневно

Типичные области применения компонентов из серого и высокопрочного чугуна АСО Eurobar®:

Гидравлические и пневматические компоненты:

предотвращается образование заусенцев в местах пересечения каналов. Благодаря этому гидравлические блоки и подобные обрабатываемые детали изготавливаются из непрерывного чугуна эффективнее, чем из стали. Серый чугун применяется при рабочих давлениях до 350 бар, высокопрочный - при давлениях до 600 бар.

Например: блоки управления, корпуса клапанов и золотниковые коробки



Приводная техника:

детали из непрерывного чугуна легко обрабатываются резанием, не имеют внутренних напряжений в отливке или усадочных раковин. Как содержащий графит материал непрерывный чугун гораздо менее восприимчивый к погрешности зубьев и возникающих, в результате этого, пиков напряжения, чем стальные шестерни. Зубчатые колеса из серого чугуна, по причине низкого временного сопротивления при растяжении, следует применять в редукторах с высоким модулем. Шестерни, изготовленные из высокопрочного чугуна, достигают прочности стальных шестерен. Боковая нагрузочная способность всех марок непрерывного чугуна превосходит боковую нагрузочную способность не легированных сталей и фасонного литья.

Например: шестерни и зубчатые рейки



Автомобильная промышленность:

высокая твердость внутренней части отливки (перлитовая кристаллическая структура) определяет высокую устойчивость к истиранию. Ферритовая краевая зона очень хорошо обрабатывается. Вкладыши подшипника из непрерывного чугуна превосходно работают всухую и поврежденном состоянии.

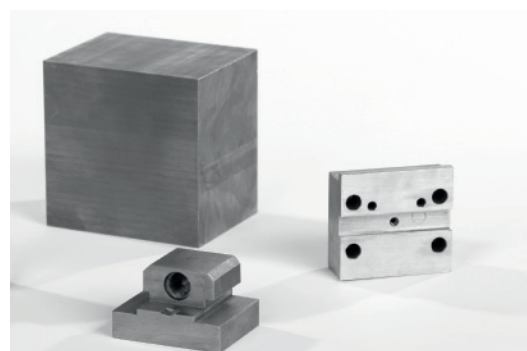
Например: вкладыш подшипника, направляющие втулки клапана, тормозные диски, конические шестерни



Станкостроение:

по сравнению со столами изделий, изготовленными из закаленных сталей и чугунов, столы, изготовленные из непрерывного чугуна с естественной твердостью (при неизменной твердости столов) не подвергнуты коррозии.

Например: столы изделия, направляющие, салазки



Производство насосов:

высокая герметичность, короткие сроки закупки, очень хорошая обработка резанием – все это делает непрерывный чугун идеальным материалом для производства насосов

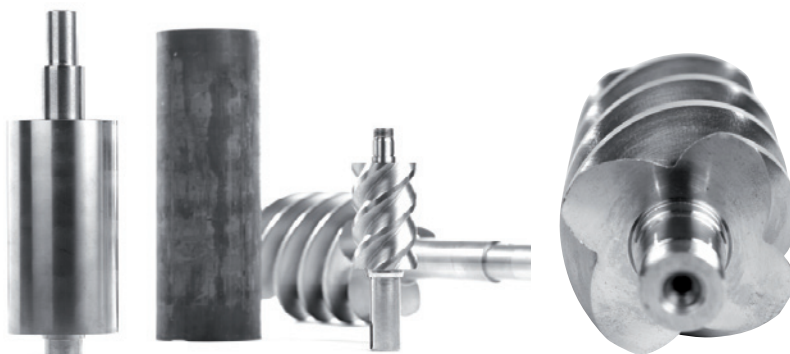
Например: корпуса, корпуса упругого элемента, поршни



Винтовые компрессоры

по сравнению с роторами, изготовленными методом фасонного литья или из стали, роторы или рабочее колесо из непрерывного чугуна, отличаются превосходной самосмазывающей способностью и высокой устойчивостью к истиранию. Заготовительные расходы и производственные затраты по обеспечению и повышению качества, благодаря очень плотной кристаллической структуре непрерывного чугуна, заметно сокращаются.

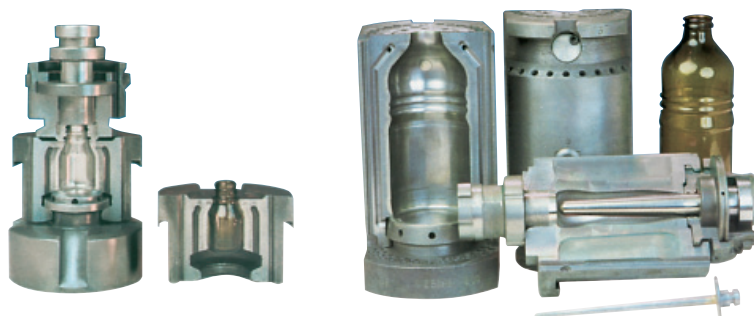
Например: ротор, рабочее колесо



Производство инструмента и форм:

формы машин для литья под давлением, формы для изготовления стекла, кокиля, опорные плиты и др. изготавливаются относительно просто и дешево из непрерывного чугуна.

Например: черновые и чистовые формы для стекла, кокиля, опорные плиты



ACO Eurobar GmbH

Hohenecker Straße 5
67663 Kaiserslautern
Tel. +49 631 2011-0
Fax +49 631 2011-459

info@aco-eurobar.de
www.aco-eurobar.de