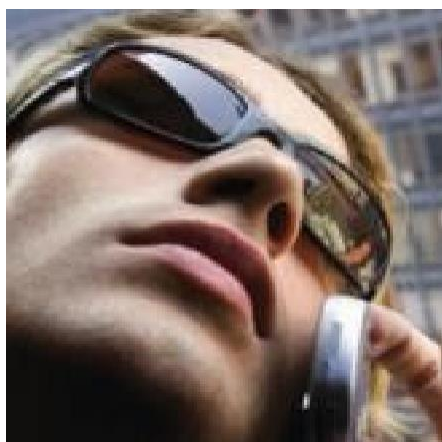




PLASTIC MOULD STEEL
СТАЛЬ ДЛЯ ЛИТЬЯ ПЛАСТМАСС

BÖHLER M268 ■
VMR[®]



BÖHLER M268 VMR is a hardened and tempered plastic mould steel with excellent cleanliness for best polishability. The hardness is constant over the entire cross-section of the steel block, even at large sizes, due to the addition of nickel.

BÖHLER M268 VMR - это сталь для литья пластмасс, поставляемая в закаленном и отпущенном состоянии, обладающая непревзойденной чистотой, обеспечивающей наилучшую полируемость. Благодаря легированию никелем, твердость этой стали является постоянной по всей площади поперечного сечения заготовки, даже при больших размерах.

Applications

Moulds for plastics processing, components for general mechanical engineering and tool manufacture where highest polishability and fatigue strength are required.

Области применения

Формы для литья пластмасс, детали общего машиностроения и изготовление инструмента, требующего наивысшей полируемости и усталостной прочности.

Chemical composition (average %) / Хим.соста в (средние значения в %)					
C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,38	0,30	1,50	2,00	0,20	1,10

Standards

EN / DIN
< 1.2738 >
40CrMnNiMo8-6-4

Соответствие стандартам

Condition of supply

Hardened and tempered to 355 – 395 BHN, High-hard.
Generally, no heat treatment is required. If heat treatment is carried out, e.g. to obtain an increase in strength, the instructions given in this brochure should be observed.

Состояние поставки

Закалка и отпуск до твердости 355 - 395 BHN, High-Hard.
В большинстве случаев, дополнительной термообработки не требуется. Если необходимо провести термообработку, например, для получения повышенной прочности, следуйте указаниям, данным в этой брошюре.

ONE STEEL GRADE FOR SPECIAL REQUIREMENTS ОДНА МАРКА СТАЛИ ДЛЯ ВСЕХ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ОБЛАСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ

Advantages and benefits

The economic and technological advantages of **BÖHLER M268 VMR**:

Higher quality

- Uniformly high strength and toughness, even at larger sizes
- High through hardenability
- Excellent thermal conductivity

Efficient toolmaking

- No heat treatment required
- Excellent, high polishability
- Good texturing properties
- Good EDM properties

Reliability

- The material does not require heat treatment, reducing the risk of errors
- The good toughness decreases the risk of cracking during service



= Improved productivity and cost reduction

Homogeneous structure over the entire steel block!

Выгоды и преимущества

Экономические и технологические преимущества **BÖHLER M268 VMR**:

Повышенное качество

- Однородная и высокая прочность и вязкость, даже при больших размерах
- Хорошая сквозная прокаливаемость
- Отличная теплопроводность

Эффективное производство инструмента

- Термообработка не требуется
- Отличная, высокая полируемость
- Хорошая способность к фототравлению
- Хорошая способность к ЭО

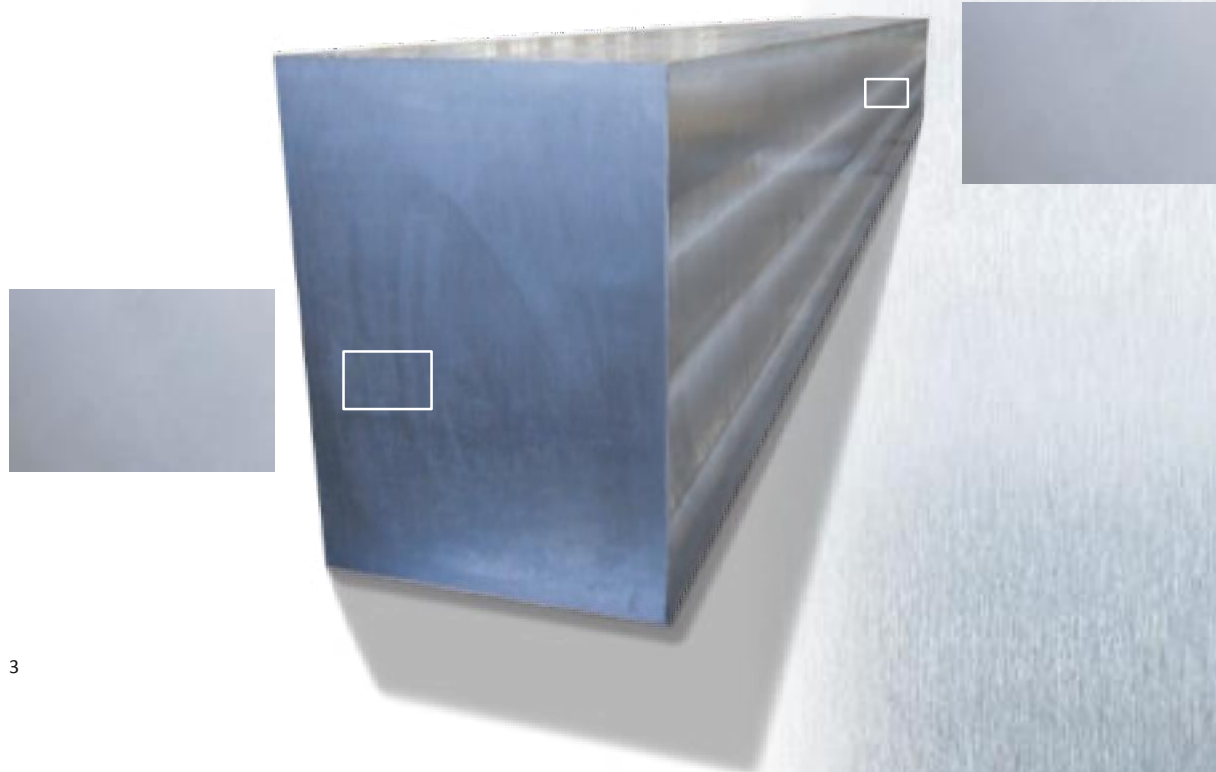
Надежность

- Материал не требует термообработки, что снижает опасность ошибок
- Хорошая вязкость материала снижает опасность трещин при эксплуатации



= Повышенная производительность и снижение затрат

Гомогенная структура по всему объему заготовки!



BÖHLER M268 VMR®



Further advantages of our hardened and tempered plastic mould steel BÖHLER M268 VMR:

- Suitable for all nitriding processes to improve wear resistance
- Can be hard chromium plated. Suitable for every type of galvanic surface treatment used to optimize hardness and corrosion resistance
- Suitable for PVD coating, providing excellent adhesion conditions for the TiN-layer
- The material can be induction-hardened if necessary
- Suitable for photo-etching

Дополнительные преимущества BÖHLER M268 VMR:

- Подходит для всех видов азотирования для улучшения износостойкости
- Подходит для хромирования. Подходит для проведения любых видов гальванической поверхностной обработки, используемой для оптимизации твердости и коррозионной стойкости.
- Подходит для нанесения PVD покрытий, обеспечивая отличное соединение со слоем TiN.
- При необходимости, может быть подвергнута индукционной закалке.
- Подходит для фототравления

BEST PROPERTIES НАИЛУЧШИЕ СВОЙСТВА



Mirror Polishability

The excellent cleanliness of **BÖHLER M268 VMR**, achieved by the vacuum remelting technology, has a positive impact on the polishability of large moulds and complex geometries.

Полируемость до зеркального состояния

Наивысшая чистота **BÖHLER M268 VMR**, достигаемая благодаря использованию технологии вакуумного переплава, оказывает благоприятный эффект на полируемость литейных форм больших размеров и сложной формы.

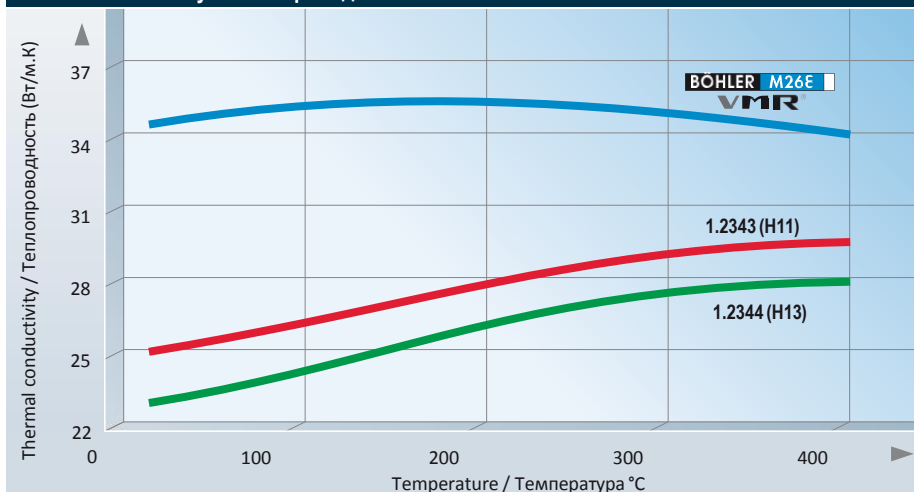
Optimizing of cycle times

The high thermal conductivity guarantees a reduction of cycle time and increases the efficiency of the production process.

Оптимизация продолжительности цикла

Высокая теплопроводность этой стали гарантирует снижение продолжительности цикла и повышает эффективность производственного процесса.

Thermal conductivity / Теплопроводность





Heat treatment

Since **BÖHLER M268 VMR** is supplied in the hardened and tempered condition, no heat treatment is generally required.

Annealing:

- 720 to 740 °C
- Slow, controlled cooling in furnace at a rate of 10 – 20 °C/hr down to approx. 600 °C, further cooling in air.
- Hardness after annealing: **max. 240 BHN**

Stress relieving:

- appr. 500 °C
- In hardened and tempered condition approx. 30 to 50 °C below the tempering temperature. After through-heating, hold at temperature in a neutral atmosphere for 1 to 2 hours.
- Cool slowly in furnace.

Hardening:

- 840 to 880 °C/Oil, N₂
- After through-heating, hold for 15 – 30 minutes.

Термообработка

Так как **BÖHLER M268 VMR** поставляется в закаленном и отпущенном состоянии, в большинстве случаев дополнительной термообработки не требуется.

Отжиг:

- 720 - 740 °C
- Медленное контролируемое охлаждение в печи со скоростью 10 - 20 °C/час, до температуры примерно 600 °C, далее на воздухе.
- Твердость после отжига: **макс. 240 HB**

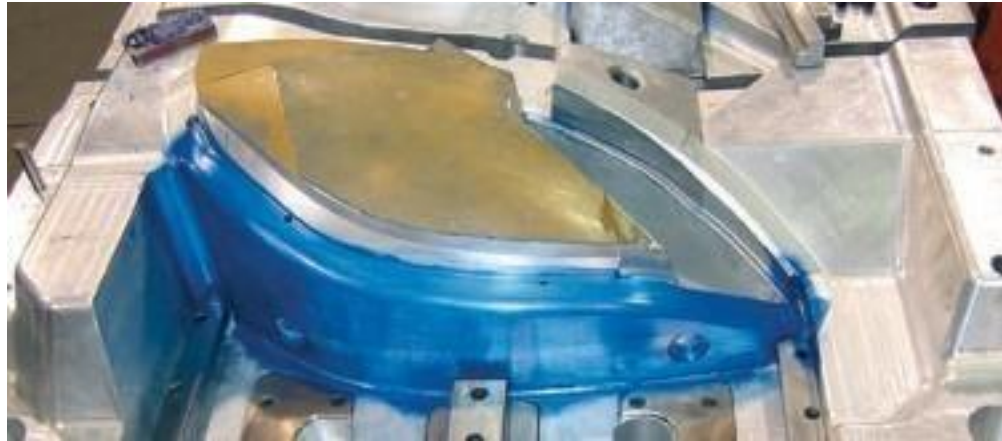
Снятие напряжений:

- Примерно 500 °C.
- В закаленном и отпущенном состоянии используйте температуру примерно на 30 - 50 °C ниже температуры отпуска. После сквозного прогрева выдерживать заготовку в нейтральной атмосфере в течение 1-2 часов.
- Медленное охлаждение в печи.

Закалка:

- 840 - 880 °C/Масло, N₂
- После сквозного прогрева выдерживать заготовку в течение 15 - 30 минут

HEAT TREATMENT RECOMMENDATIONS РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕРМООБРАБОТКЕ



Tempering:

Slow heating to tempering temperature immediately after hardening.
Time in furnace: 1 hour for each 20 mm of work-piece thickness, but at least 2 hours.
Cool in air. For average hardness values after tempering please refer to the tempering chart.

Отпуск:

Медленный нагрев до температуры отпуска немедленно после закалки.
Время выдержки в печи: 1 час на каждые 20 мм толщины заготовки, но не менее 2-х часов.
Охлаждение на воздухе. Средние значения получаемой твердости показаны на диаграмме отпуска.

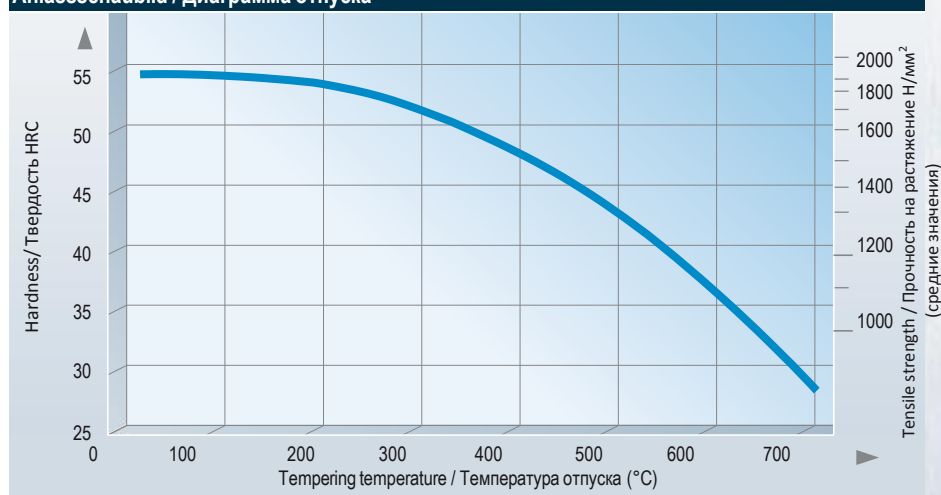
Tempering chart

Hardening temperature: 840 °C (1544 °F)
Specimen size: square 50 mm

Диаграмма отпуска

Температура закалки: 840°C Размер образца: квадрат 50 мм.

Anlassschaubild / Диаграмма отпуска



Hardening temperature: 840 °C
Specimen size: square 50 mm

Температура закалки: 840°C Размер образца: квадрат 50 мм.

Continuous cooling CCT curves / Диаграмма термокинетического превращения аустенита при охлаждении

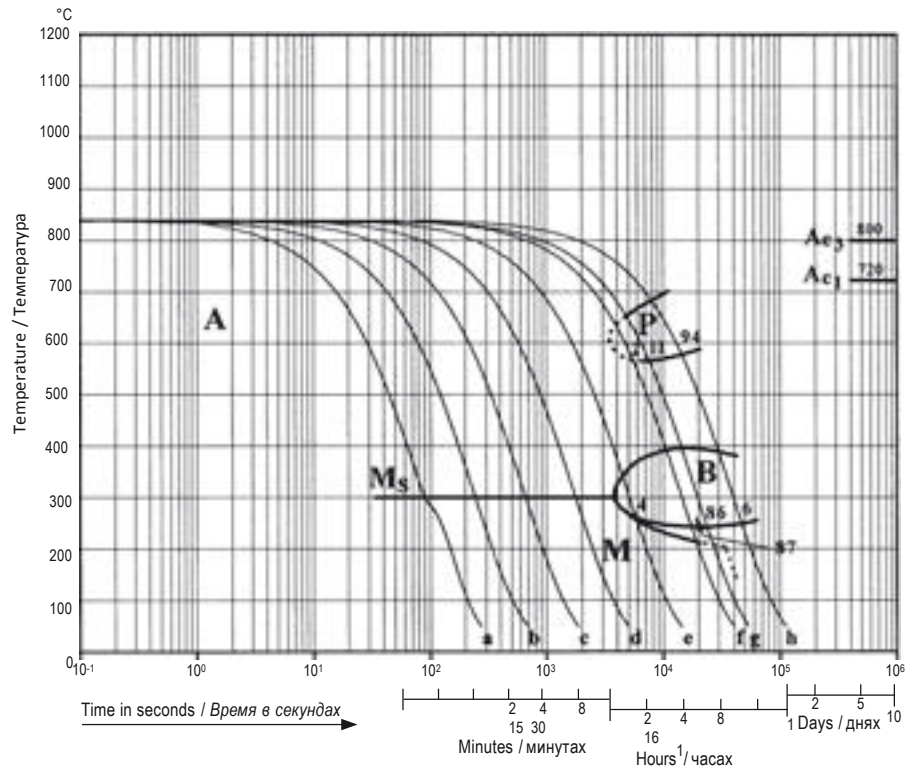
Austenitising temperature: 840 °C
Holding time: 15 minutes

Температура аустенизации: 840 °C
Время выдержки: 15 минут

A..... Austenite / Аустенит
B..... Bainite / Бейнит
P..... Perlite / Перлит
M..... Martensite / Мартенсит

Sample / Образец		HV ₁₀
a	0,3	634
b	1,1	632
c	3,0	620
d	8,0	599
e	23,0	572
f	65,0	455
g	90,0	433
h	180,0	254

Chemical composition(average %) / Хим. состав (средние значения в %)					
C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,38	0,30	1,50	2,00	0,20	1,10



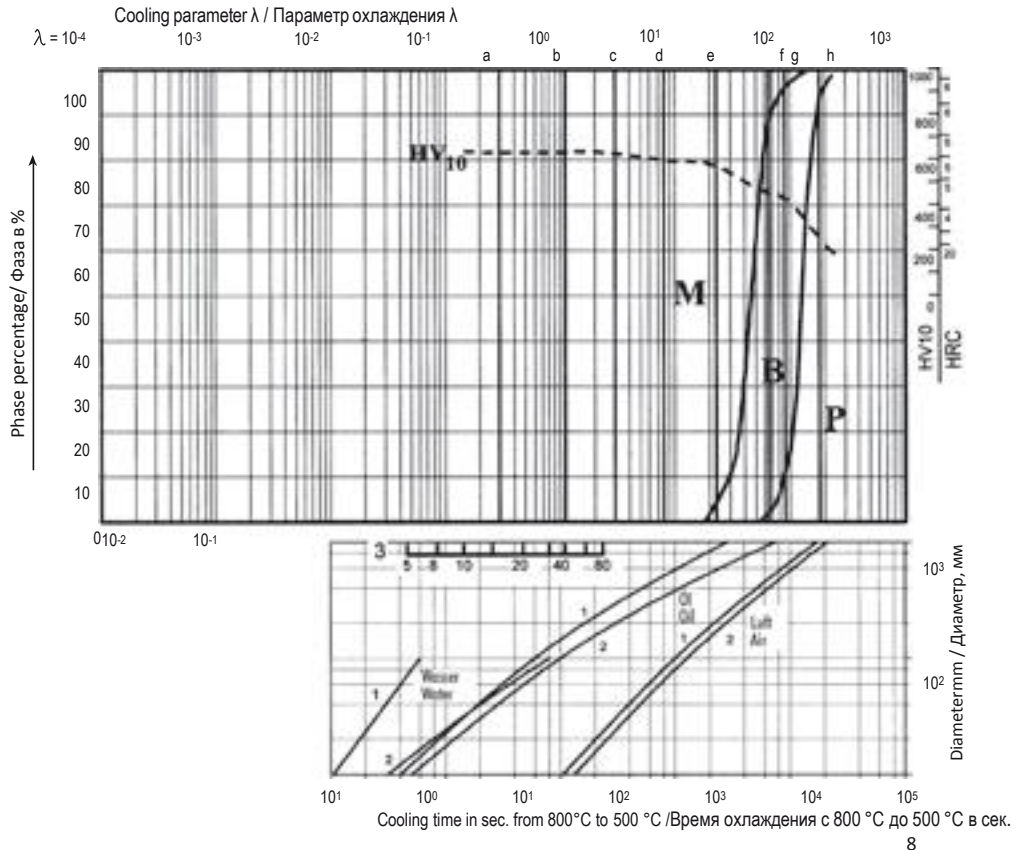
Quantitative phase diagram / Количественная фазовая диаграмма

Austenitising temperature: 840 °C
Holding time: 15 minutes

Температура аустенизации: 840 °C
Время выдержки: 15 минут

B..... Bainite / Бейнит
P..... Perlite / Перлит
M..... Martensite / Мартенсит

- Edge or face / Кромка или поверхность
- Core / Сердцевина
- Jominy test: distance from the quenched end /
Тест по Jominy: расстояние от закаленного края



NUMBERS, FIGURES, FACTS ЗНАЧЕНИЯ, ДАННЫЕ, ФАКТЫ



Physical properties / Физические свойства

Modulus of elasticity at 20 °C / Модуль упругости при 20°C	210 x 10 ³ Н/мм ²
Density at 20 °C / Плотность при 20°C	7,85 кг/дм ³
Specific heat capacity at 20 °C / Удельная теплоемкость при 20°C	~ 4460 Дж/(кг.К)

Thermal expansion between 20 °C and ... °C Коэффициент термического расширения в интервале 20°C - ... °C

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C	
12,8	13,0	13,8	14,0	14,2	14,2	14,5	10 ⁻⁶ м/(м.К)
210 °F	390 °F	570 °F	750 °F	930 °F	1112 °F	1292 °F	
7,11	7,22	7,67	7,78	7,89	7,89	8,06	10 ⁻⁶ in/in°F

Thermal conductivity Btu/ft h°F / Теплопроводность Вт/(м.К)

20 °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
34,3	35,1	35,3	34,8	33,9	32,8	31,1	28,0
68 °F	210 °F	390 °F	570 °F	750 °F	930 °F	1112 °F	1292 °F
19,81	20,28	20,40	20,11	19,59	18,95	17,96	16,18

As regards applications and processing steps that are not expressly mentioned in this product description/data sheet, the customer shall in each individual case be required to consult us.

Области применения и этапы производственного процесса, которые не были упомянуты в данной брошюре, следует уточнять с Вашим региональным представителем в каждом отдельном случае.



Welding

Minor machining defects can be remedied and cavity modifications carried out in the hardened and tempered condition (approx. 330 BHN) under observance of the given guidelines. Buildups on large surfaces are possible only in the annealed condition and call for another hardening and tempering treatment.

In all cases were commend either manual electric arc welding using UTP 73 G4 electrodes or TIG welding using UTP A 73 G4 welding wire. The deposit is machinable.

Welding guidelines:

- Nitrided layers should be completely ground out as should case hardened layers and surface cracks in the weld area.
- The absence of cracks should be verified by dye penetrant testing; sharp edges and corners should be avoided in the weld area.
- Bevel radius should be at least 3 mm.
- Prior to welding, the workpiece should be pre-heated slowly and uniformly to 300 – 350 °C, if possible in a preheating furnace.
- Buildup welding should be carried out step-by-step using thin electrodes at low amperages and with low heat input depositing 2 – 3 cm stringer beads.
- Every weld bead should be peened to reduce shrinkage stresses.
- Welding should be carried out without interruption observing the minimum preheating temperature of 300 °C.
- When welding is completed, the workpiece should be cooled slowly in a furnace or covered by thermoinsulating material and then tempered at 500 to 550 °C.

For detailed information we refer to the brochure "Welding in tool making".

Наплавка

Небольшие дефекты после механической обработки могут быть исправлены и модификация рабочей полости проведена путем наплавки в закаленном и отпущенном состоянии (при твердости примерно 330 BHN) при условии соблюдения данной инструкции. Наплавка материала на поверхностях большого размера возможна только в отпущенном состоянии и требует последующего проведения закалки и отпуска.

В любом случае, мы рекомендуем проведение либо ручной дуговой сварки с использованием электрода UTP 73 G4 или сварки в среде защитного газа TIG с использованием сварочной проволоки UTP A 73 G4. Наплав может быть подвергнут механической обработке.

Инструкция по проведению наплавки

- Азотированный слой должен быть полностью сошлифован, так же как и любой наклепанный слой и поверхностные трещины в области проведения наплавки.
- Отсутствие трещин следует подтвердить методом красок; следует избегать острых кромок и углов в области наплавки.
- Радиус сопряжения должен быть как минимум 3 мм.
- Перед проведением наплавки следует провести медленный и равномерный предварительный нагрев заготовки до 300 - 350 °C, по возможности в печи предварительного нагрева.
- Наплавка должна проводиться шаг за шагом, с использованием тонких электродов при низкой силе тока и с низким нагревом, откладывая валики размером 2 - 3 см.
- Каждый валик должен быть насечен для снижения напряжений усадки.
- наплавка должна проводиться без перерывов при постоянно поддерживаемой минимальной температуре предварительного нагрева 300 °C.
- После завершения наплавки, заготовку следует медленно охладить в печи или накрыть термоизолирующим материалом, а затем подвергнуть отпуску при температуре 500 - 550 °C.

Более подробная информация предоставлена в брошюре BÖHLER "Наплавка при изготовлении инструмента".

METALLURGICAL CLEANLINESS FOR BEST QUALITY МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ ЧИСТОТА ДЛЯ НАИВЫСШЕГО КАЧЕСТВА

The metallurgical cleanliness of the tool steel is a deciding factor in the quality and surface finish of the manufactured products. One way of achieving a high cleanliness level is to use **VACUUM REMELTING TECHNOLOGY**.

The vacuum remelting technology results in:

- Minimum gas contents
- Reduction of trace elements such as Pb, Bi, Te, As, Sn, Sb
- Minimum microsegregations at the center of ingot
- Low susceptibility to the formation of freckles (segregation)
- Highly precise chemical analysis

Металлургическая чистота инструментальной стали является решающим фактором для получения высокого качества и доводки поверхности законченного инструмента. Одним из способов получения высокого уровня чистоты является использование **ТЕХНОЛОГИИ ВАКУУМНОГО ПЕРЕПЛАВА**.

Использование технологии вакуумного переплава обеспечивает:

- Минимальное содержание газов
- Снижение содержания таких элементов, как Pb, Bi, Te, As, Sn, Sb
- Минимальные микросегрегации в сердцевине отливки
- Низкую склонность к сегрегации
- Высокую точность химического состава



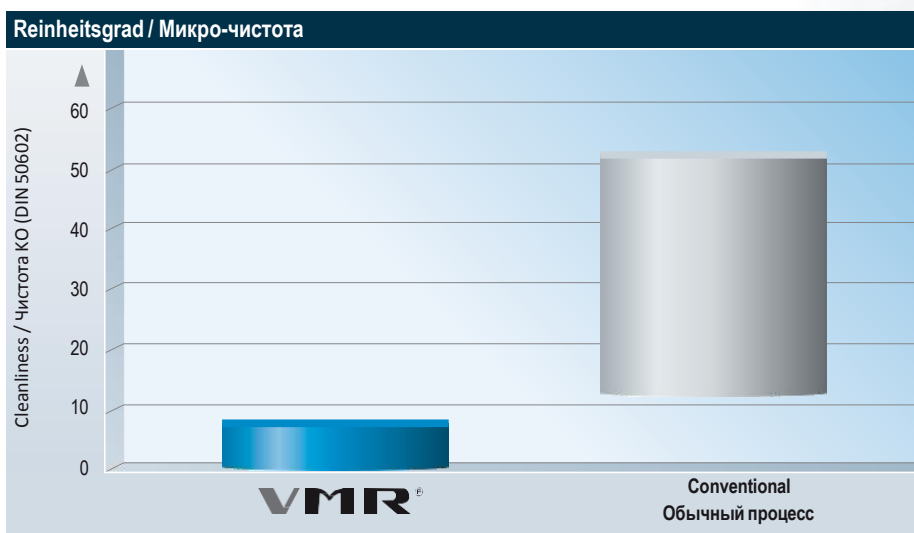
VAR – Vacuum Arc Remelting Furnace
ВДП – Печь вакуумного дугового переплава



BÖHLER M268 VMR



1.2738 Conventional / Обычная сталь





ЛУЧШИЕ СТАЛИ ДЛЯ ЛУЧШИХ ПРОИЗВОДСТВ

Координаты:

ООО «Фестальпине Высоко Эффективные
Металлы РУС»
603069, Нижний Новгород,
Ул. Ореховская, 80
Тел.: 8 (831) 299-02-02
8 (800) 550-21-17
E-mail: general@voestalpine.com
www.bohlernn.ru

Die Angaben in diesem Prospekt sind unverbindlich und gelten als nicht zugesagt; sie dienen vielmehr nur der allgemeinen Information. Diese Angaben sind nur dann verbindlich, wenn sie in einem mit uns abgeschlossenen Vertrag ausdrücklich zur Bedingung gemacht werden. Messdaten sind Laborwerte und können von Praxisanalysen abweichen. Bei der Herstellung unserer Produkte werden keine gesundheits- oder ozonschädigenden Substanzen verwendet.

Данные, предоставленные в этой брошюре, предназначены исключительно для общего сведения и, таким образом, ни к чему не обязывают компанию. Мы принимаем какие бы то ни было обязательства только путем заключения контракта однозначно оговаривающего подобную информацию. Указанные значения являются результатами лабораторных измерений и могут отличаться от фактических значений. При производстве нашей продукции не используются вещества, наносящие вред здоровью людей или озоновому слою.