

# Литейные машины для ювелиров: Indutherm, серия VC

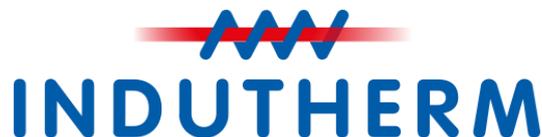
Возможности и характеристики



Ювелирный технопарк "Сапфир"  
Москва, Люблинская, 18А  
[www.sapphire.ru](http://www.sapphire.ru), см. раздел "Литье"

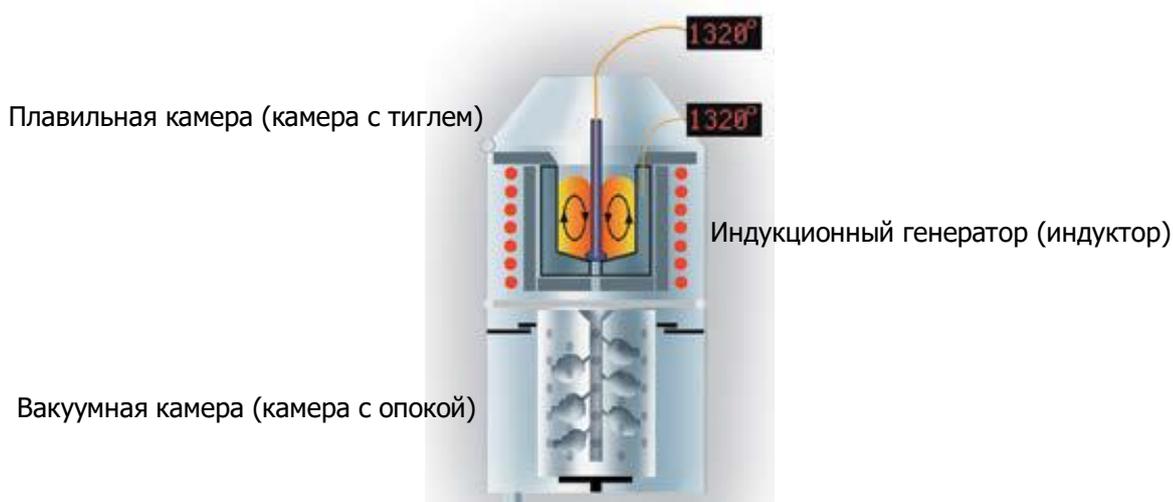
# Вакуумные индукционные машины VC для ювелирного литья. Возможности, характеристики и цены

Машины Indutherm серии VC (Vacuum Casting) имеют высокую производительность и обеспечивают потребности предприятий с любым объемом производства. Просты в освоении и ежедневном применении по назначению. Каждая из предлагаемых нами моделей машин, независимо от комплектации, дает великолепное качество литья.



## ▼ Технология индукционной плавки: нагрев от индукционного генератора с микропроцессорным управлением и отличным перемешиванием металла

Графитовый тигель с металлом, подлежащим плавке, находится внутри индукционной катушки. Мощное переменное магнитное поле приводит к возникновению столь же сильного переменного тока в графитовом тигле и металле. Происходит не только быстрый разогрев металла, но и его интенсивное перемешивание.



## ▼ Эффективное управление литейным процессом

### Раздельное запираение камер для параллельной работы

Все машины Indutherm серии VC имеют отдельные запорные устройства для камеры с тиглем (плавильная камера) и для камеры с опокой (вакуумная камера). Это позволяет экономить рабочее время: пока опока еще находится в вакуумной камере (на протяжении несколько минут после окончания заливки), вы уже можете засыпать металл в плавильную камеру и начать разогрев для очередной заливки. Плавильные камеры запираются с помощью пневмозамка.

### Автоматический лифт для опоки (вакуумной камеры)

Такой лифт сильно облегчает работу с опокой. После разворота вакуумной камеры в требуемое положение и установки в нее опоки, лифт опускается. Затем камера стыкуется для проведения заливки. При завершении работы (после заливки и охлаждения) опока с помощью лифта приподнимается для легкого извлечения из камеры. Таким образом, вы можете использовать экономичные опоки без фланца.

## **Программное управление для быстрого и качественного литья**

Благодаря полнотекстовому ЖК-дисплею все рабочие программы и параметры очень легко настраивать и контролировать. Полуавтоматические машины (VC 400, VC 500) предлагают до 20 температурных программ. Машины-автоматы (VC 450 V, VC 480 V, VC 650 V) имеют систему управления всеми рабочими параметрами, а 100 литейных программ гарантирует быструю работу и стабильные результаты. Рабочие параметры процессов литья уже заранее запрограммированы для основных сплавов (AGS, Alpha Plus, Heraeus, Legor и Pandora). На практике это означает, что уже с первой опоки можно ожидать хороших результатов литья без предварительных испытаний.

## **Связь с внешними устройствами (“Индустрия 4.0”)**

Речь идет о возможностях удаленной диагностики, онлайн обновления программного обеспечения и вывода данных на печать. Все машины серии VC оснащены интерфейсом RS 232 (через него можно сохранить все параметры литья, включая температуру опоки). Кроме того, имеется возможность (опция) подключения GSM модема – для всех машин, а также принтера данных – кроме машины VC 400. Комплект поставки машины VC 650 V включает все указанные устройства.

## **▼ Вакуум и избыточное давление – вот что нужно для идеального литья!**

### **Многорежимность плавильной камеры**

Плавка металла может проводиться в вакууме, при нормальном давлении защитного газа (азот, аргон) или избыточном (положительном) давлении защитного газа.

### **Вакуум в плавильной камере**

Вакуум в плавильной камере обеспечивает хорошую дегазацию сплава и предотвращает нежелательное окисление в процессе плавки (отсутствие кислорода является важным при литье серебра или красного золота).

### **Вакуум в камере с опокой**

Вакуум в камере с опокой (давление в диапазоне от 0 до 20 мбар), во-первых, существенно снижает вероятность образования включений в виде воздушных пузырьков, а во-вторых, способствует лучшей заполняемости формы, особенно при отливке филигранных изделий.

### **Пониженное окисление в камере для опоки**

Также предприняты специальные меры, чтобы исключить окисление металла во время охлаждения опоки.

### **Избыточное давление в плавильной камере**

Перед заливкой расплавленного металла в опоку система переключает плавильную камеру в режим избыточного давления, и в нее подается сжатый газ (азот, аргон). Разница давлений в плавильной камере и в камере для опоки составляет 1,5 или 3,0 бар (в зависимости от модели).

### **Режим “Турбо” / “Турбо-плюс” (Turbo Pressure / Turbo Pressure PLUS)**

Режим “Турбо” для всех машин серии VC оптимизирует литье очень маленьких и филигранных изделий, и гарантирует отличные результаты при литье с камнями. Этот режим позволяет быстро и с высокой точностью достигнуть заданного давления в камере. Режим “Турбо-плюс” (реализован в машине VC 650 V) обеспечивает еще более быстрое повышение давления. Оба режима запускаются автоматически.

### **Система снижения турбулентности при заливке (TRS)**

Система TRS (Turbulence Reduction Software) обеспечивает плавное, ламинарное течение потока металла даже при высокой скорости заливки. Это предотвращает откол частиц формомассы в критических областях литейной формы и улучшает заполняемость формы.

### **Скоростное литье (функция HSC)**

Функция HSC (High Speed Casting) обеспечивает еще более высокий уровень проработки изделий с тонким и сложным дизайном, а также больших плоских поверхностей. С помощью HSC можно отливать изделия с обработанными цветными камнями при низкой температуре опоки.

## ▼ Высокоточное измерение температур

### Двойной контроль температуры тигля

В стандартной комплектации измерение температуры производится термопарой, размещенной в стенке тигля. Предусмотрено четыре типа термопар с максимальными температурами 1200°C, 1300°C, 1500°C, 1700°C. Двойной контроль, при котором температура одновременно измеряется сразу в двух точках – на стенке тигля и в его центре (термопара в запорном штоке), реализован в модели VC 650 V, у остальных машин двойной контроль является дополнительной опцией.

### Измерение температуры опоки

При отливке очень маленьких или хрупких изделий знание температуры опоки имеет важное значение. Измерение температуры опоки является возможным для машины VC 650 V в стандартной комплектации. Температура опоки контролируется с точностью до одного градуса.

## ▼ Технология вибрационного литья (машины VC 450 V, VC 480 V, VC 650 V)

### Заполняемость формы, пористость, размер зерна, ... – все параметры будут лучше!

Использование вибрационных технологий обеспечивает непревзойденное качество литья:

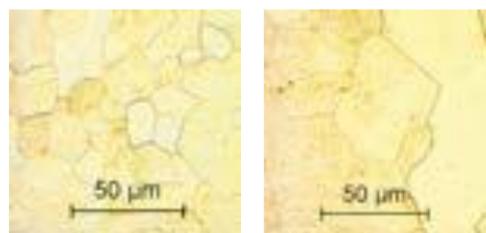
- улучшается качество заполнения формы, увеличивается физическая плотность металла
- возрастает однородность структуры металла по всей толщине отливки – существенно снижается пористость (см. рис), размер зерна уменьшается более чем в два раза (см. рис)
- снижается вероятность образования микротрещин при остывании металла (так называемое "горячее растрескивание", hot cracking)

### "Свип" режим (Sweep Mode)

Машины VC 650 V имеют особенный, так называемый "свип" режим (Sweep Mode), включаемый при заливке металла в опоку, и обеспечивающий вибрацию с частотой, изменяющейся в широком диапазоне (так называемая "качающаяся частота"). Это более эффективно, чем вибрация на одной фиксированной частоте – каждая ювелирная "ёлка" и даже каждый её элемент имеют свою собственную частоту колебаний, а "свип" режим позволяет охватить все естественные резонансы.



Пористость металла при литье с вибрацией и без вибрации



Размер зерна с вибрацией и без вибрации

В конечном итоге имеем выполнение двух противоречивых требований: отливки получают не только более высокую прочность, но и пластичность (деформируемость), чем при обычном литье! (прочность на разрыв при заливке с вибрацией возрастает до 25%, а предел текучести на ~12%)

Улучшенная внутренняя структура и супер-качество поверхности отливок ускоряет и удешевляет их последующую механическую обработку. – Лучшая обрабатываемость. Меньше трудозатрат. Меньше отходов. По информации от клиентов компании Indutherm, в среднем время на "постобработку" отливок (очистка, шлифовка, полировка), полученных в машинах с вибрацией, сокращается примерно на 25%.

## ▼ Бак-гранулятор (система гранулирования металла)



Бак-гранулятор (Granulating Tank), как дополнительная опция, доступен для всех машин серии VC.

Его особенностями и достоинствами являются: простой монтаж, быстрое переключение между процессом литья и гранулирования, оптимизированный проток охлаждающей воды, эргономичный дизайн.



## ▼ Комплект для синтерирования (спекания, диффузионной сварки)



Комплект для синтерирования позволяет спекать до 6 колец (кольца соединяются диффузией за счет тепла и давления, требуемое давление создается пневматически). Комплект может быть установлен в любую машину серии VC. Перевод машины к выполнению данной операции выполняется за несколько минут, последующий производственный цикл не превышает 6-7 минут, включая установку и снятие деталей.

**Получите представление о работе литейных машин серии VC. Видео, 5-7 минут:**  
[машина VC 450 V](#) , [машина VC 480 V](#) , [машина VC 650 V](#)

### Технические характеристики и комплектация машин Indutherm VC

<b>Машины с виброрежимом:</b>	<b>VC 450 V</b>	<b>VC 480 V</b>	<b>VC 650 V</b>
Вибрационная технология литья	<b>режим вибрации (vibration mode)</b>	<b>режим вибрации (vibration mode)</b>	<b>свип-режим (sweep mode)</b>
Температура плавления металла (max)	<b>1400 °C</b>	<b>1600 °C</b>	<b>1700 °C</b>
Электропитание	<b>4,5 кВт, 380 В</b>	<b>8 кВт, 380 В</b>	<b>12 кВт, 380 В</b>
Вместимость тигля (объем, вес металла)	170 см <sup>3</sup> (2,5 кг Au 18 ct)	170 см <sup>3</sup> (2,5 кг Au 18 ct)	265 см <sup>3</sup> (4,0 кг Au 18 ct)
Вместимость тигля (опционально)	–	265 см <sup>3</sup> (4,0 кг Au 18 ct)	386 см <sup>3</sup> (5,8 кг Au 18 ct)
Размер опоки (диаметр, высота)	max Ø 130 мм, h 260 мм	max Ø 130 мм, h 260 мм	max Ø 130 мм, h 260 мм
Размер опоки (опционально)	–	max Ø 160 мм, h 400 мм	max Ø 160 мм, h 400 мм
Избыточное давление при заливке	до 1,5 бар	до 1,5 бар	до 3 бар
Давление в камере с опоклой	0 – 20 мбар (вакуум)	0 – 20 мбар (вакуум)	0 – 20 мбар (вакуум)
Количество рабочих программ	20	100	100
GSM модем	опционально	опционально	в комплекте
Принтер данных (печать протокола)	опционально	опционально	в комплекте
Лифт вакуумной камеры	+	+	+
Режим "Турбо" / "Турбо-плюс"	"Турбо"	"Турбо"	"Турбо-плюс"
Система снижения турбулентности	+	+	+
Двойной температурный контроль	опционально	опционально	+
Измерение температуры опоки	–	–	+
Скоростное литье (HSC)	опционально	опционально	опционально
Бак для грануляции металла	опционально	опционально	опционально
Комплект для синтерирования	опционально	опционально	опционально
<b>Артикул компании "Сапфир"</b>	<b>17374</b>	<b>13010</b>	<b>11766</b>

**VC 450 V**



**VC 480 V**



**VC 650 V**



Габаритные размеры машин VC 450 V и VC 480 V примерно 500x770x1450 мм, вес 120-130 кг  
 Габаритные размеры VC 650 V примерно 600x820x1450 мм, вес 185 кг  
 (вес указан для минимальной комплектации машин)

## Технические характеристики и комплектация машин Indutherm VC (продолжение)

<b>Стандартные машины:</b>	<b>VC 400 LCD / 4,5 кВт</b>	<b>VC 500 LCD / 10 кВт</b>
Вибрационная технология литья	–	–
Температура плавления металла (max)	<b>1400 °C</b>	<b>1600 °C</b>
Электропитание	<b>4.5 кВт, 380 В</b>	<b>10 кВт, 380 В</b>
Вместимость тигля (объем, вес металла)	170 см <sup>3</sup> (2,5 кг Au 18 ct) (1,7 кг Ag 925°)	265 см <sup>3</sup> (4,0 кг Au 18 ct) (2,8 кг Ag 925°)
Вместимость тигля (опционально)	–	386 см <sup>3</sup> (5,8 кг Au 18 ct) (4,0 кг Ag 925°)
Размер опоки (диаметр, высота)	max Ø 130 мм, h 260 мм	max Ø 130 мм, h 260 мм
Размер опоки (опционально)	–	max Ø 160 мм, h 400 мм
Избыточное давление при заливке	до 1,5 бар	до 1,5 бар
Давление в камере с опокой	0 – 20 мбар (вакуум)	0 – 20 мбар (вакуум)
Количество рабочих программ	20	20
Интерфейс RS 232	+	+
GSM модем	опционально	опционально
Принтер данных (печать протокола)	–	опционально
Лифт вакуумной камеры	+	+
Режим "Турбо" / "Турбо-плюс"	"Турбо"	"Турбо"
Система снижения турбулентности	+	+
Двойной температурный контроль	опционально	опционально
Измерение температуры опоки	–	–
Скоростное литье (HSC)	–	–
Бак для грануляции металла	опционально	опционально
Комплект для синтерирования	опционально	опционально
<b>Артикул компании "Сапфир"</b>	<b>6156</b>	<b>4918</b>

**VC 400 LCD,  
VC 500 LCD**



Габаритные размеры машин ~ 500x770x1450 мм, вес 120-130 кг (в минимальной комплектации)



**Ювелирный технопарк "Сапфир"**  
Москва, Люблинская, 18А  
[www.sapphire.ru](http://www.sapphire.ru), см. раздел "Литье"