

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



ЛИТЕЙНАЯ МАШИНА

DAKO 5150

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАКО 5150

Механические:

Высота	650 мм
Длина	610 мм
Ширина	570 мм
Вес	130 кг
Уровень звуковой мощности (dB)	75,9

Электрические:

Напряжение питания	220 В +-10%
Частота	50 – 60 Гц
Термомагнитный защитный прерыватель	16 А / 10 мА
Предохранитель питания вакуумной помпы	6 А
Максимальная потребляемая мощность	3,5 кВт
Тип защиты	РЕ
Класс	1

Пневматические:

Давление воздуха	7 – 10 бар
Клапан безопасности	7 бар
Шланг	Диам. 6/8 мм

Рабочие:

Температура печи	1590 гр. С
Максимальная емкость тигля	150 Г (драг. металла)

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОМПЫ

К литейной машине ДАКО 5150 должна быть подсоединена любая вакуумная помпа с указанными ниже характеристиками или помпа ДАКО 5162, которая может быть поставлена вместе с машиной .

Электрические:

Напряжение питания	220 В
Частота	50 Гц
Мощность потребления	0,37 кВА

Пневматические:

Конечное давление	0,001 бар
Минимальная скорость потока	8 кв. м/час
Шланг	Диам. 6/8 мм

Механические:

Высота	250 мм
Длина	350 мм
Ширина	150 мм
Вес	125 N

ЗАМЕЧАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ОПЕРАТОРА:

- Используйте машину только в хорошо освещенном помещении
- Не оставляйте каких-либо предметов на машине во время ее работы
- Для управления машиной требуется лишь один оператор
- Не устанавливайте машину в узких и плохо вентилируемых помещениях
- Всегда используйте индивидуальные защитные принадлежности
- Не располагайте машину вблизи огне- и взрывоопасных материалов
- Не касайтесь сильно нагретых поверхностей, помеченных надписью “hot surfaces”
- Процессы нагрева и охлаждения должны проходить при открытой крышке; будьте осторожны при контакте с горячим воздухом и нагретыми узлами машины
- Не используйте для чистки машины воду и растворители во избежание поражения электрическим током
- Не открывайте боковую дверь (137, рис. 4)
- Помещайте в печь только тигель
- Если верхняя дверь (141, рис. 8) не открывается в конце цикла, не прилагайте к ней усилий: выключите машину кнопкой “Off” и вызовите техника
- Не выдергивайте штепсель электропитания (451, рис. 4) при работающей машине
- При необходимости передвинуть машину:
 - Установите главный переключатель питания (455, рис.4) в положение «Выкл.», выдерните штепсель из настенной розетки; отсоедините также штепсель вакуумной помпы;
 - Отсоедините воздушные шланги
- Помните, что перегрев расплавленного металла может привести к его возгоранию, сопровождаемому искрами и выделением ядовитых газов.

НАЗНАЧЕНИЕ МАШИНЫ

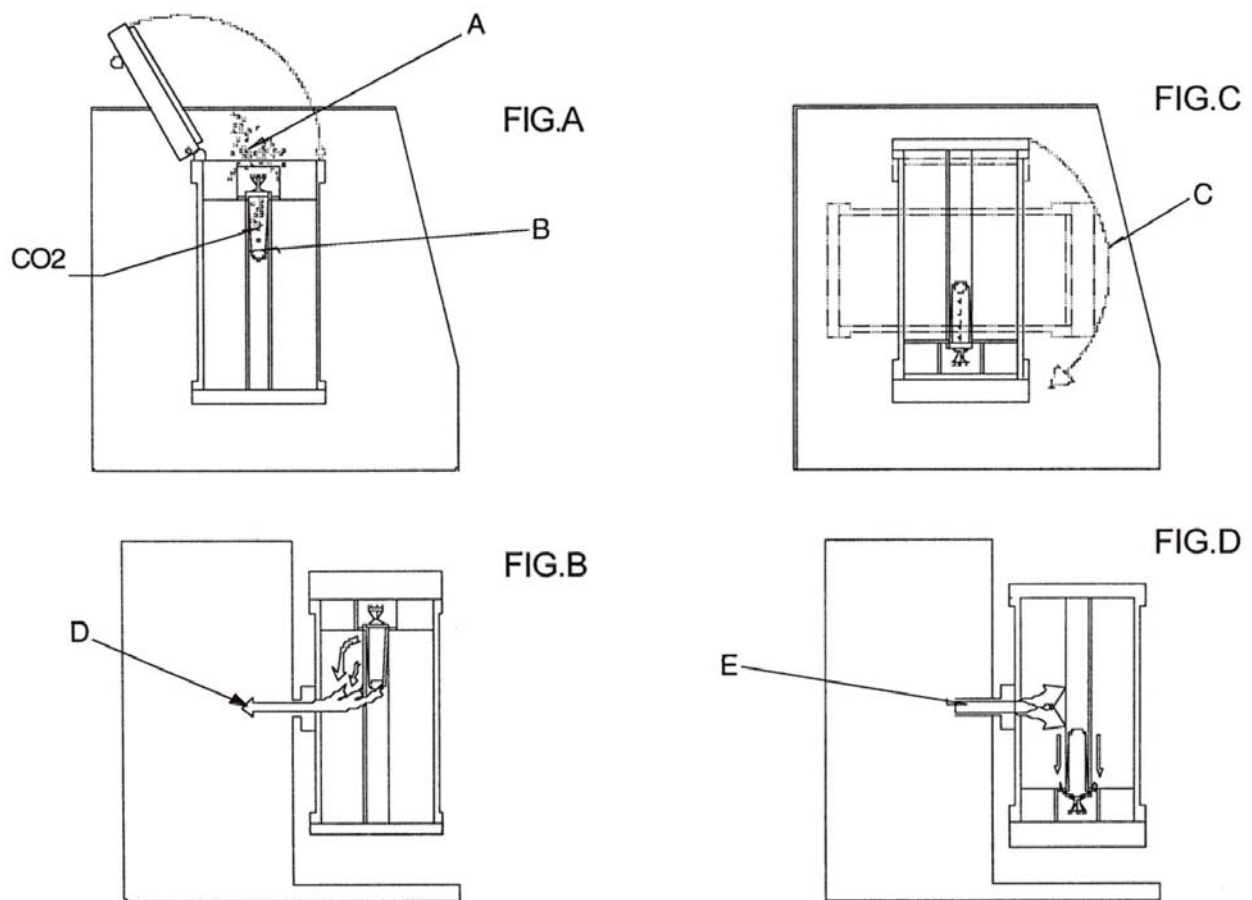
Автоматическая литейная машина “ДАКО 5150” предназначена для работы только в области стоматологической технологии для плавки и литья сплавов драгоценных, полудрагоценных и недрагоценных металлов в небольших количествах. Использование машины в каких-либо других целях запрещается.

ПРИНЦИП РАБОТЫ

Металл плавится в тигле под действием тепла, получаемого от электрического резистора, рис. А. После расплавления оператор закрывает печь и приступает к фазе литья. Эта операция протекает автоматически и включает три стадии:

- 1) *Создание вакуума внутри печи:* удаление воздуха и плавильных газов предотвращает образование раковин в металле и облегчает литье расплавленного металла в форму, рис. В;
- 2) *Переворот печи:* металл течет внутрь цилиндра через контролируемое литейное отверстие, рис. С;
- 3) *Обработка печи давлением (pressurization):* после переворота печи в нее вводится сжатый воздух. Металл, который все еще находится в жидком состоянии, поступает под давлением в форму и заполняет даже самые труднодоступные места, рис. D.

Формовка давлением длится 80 сек. Этого достаточно, чтобы дать металлу затвердеть. После этого печь автоматически возвращается в свое исходное положение, и оператор может извлечь свою работу.



A – воздух; B – расплавленный металл; C – поворот; D – вакуум; E – давление.

ОПИСАНИЕ МАШИНЫ

Состав:

- Рама, на которой смонтированы все остальные узлы;
- Съемный кожух (126, рис.3), оборудованный боковой дверью (137, рис.3), что обеспечивает доступ к электрическим и пневматическим компонентам, и верхней дверью (141, рис.3), которая защищает оператора в процессе работы;
- Печь (201, рис.3) с крышкой и запорным устройством (226, рис.3).

На левой стороне печи находятся: электрическое оборудование, пневматические компоненты, пневматический мотор, который переворачивает печь, а также бак со сжатым воздухом.

На левой стороне кожуха сверху расположена панель управления (64, рис.3); она включает электронную плату и кнопки запуска и останова. В кожух можно встроить принтер «art. 6084F» (63, рис.3) для создания отчета о выполнении процесса.

В нижней части машины расположены:

- Кабель электропитания (452, рис.5)
- Соединительный шланг сжатого воздуха (423-426, рис.4)
- Шланг для соединения с вакуумной помпой (428-432, рис.4)

- Розетка подключения питания к вакуумной помпе (457, рис.4)
- Главный переключатель с прерывателем (505, рис.5).

- 63 Принтер
- 64 Панель управления
- 125 Пружинящие ножки
- 126 Кожух
- 137 Боковая дверь
- 141 Верхняя дверь
- 201 Печь
- 211 Замок
- 226 Прокладка
- 235 Кольцо
- 236 Диск стабилизатора
- 240 Боковая ручка
- 242 Пружина крышки
- 258 Крышка мuffleя

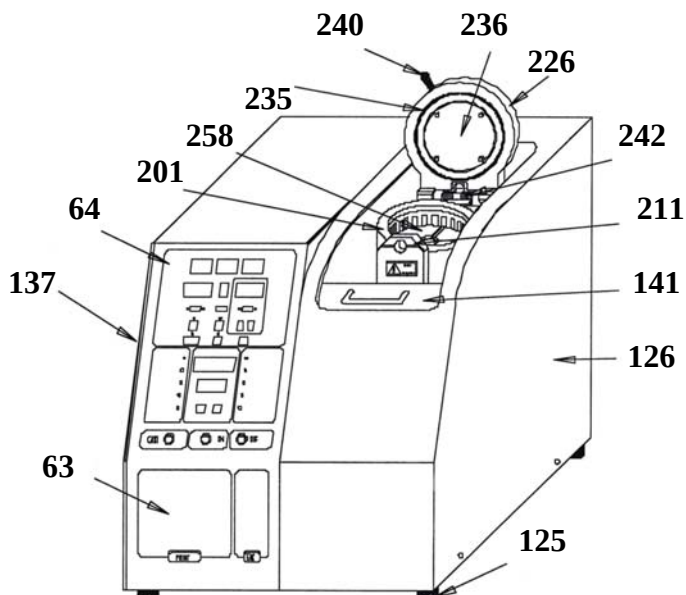
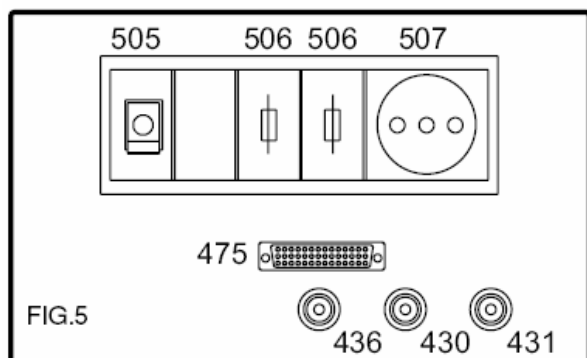
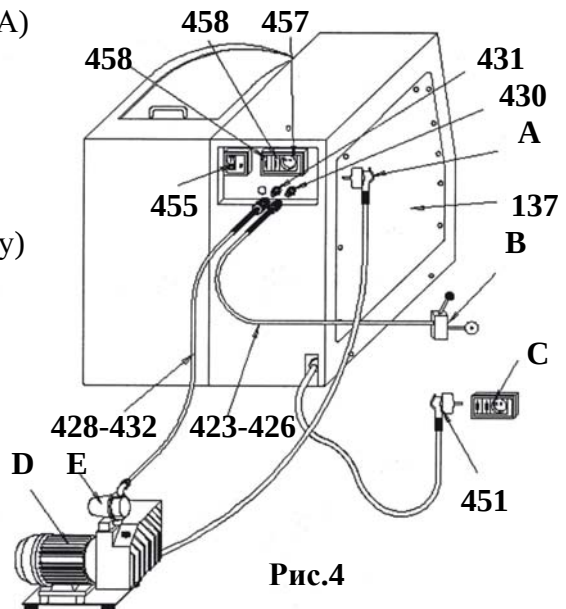


Рис. 3

УСТАНОВКА

1. Перед установкой машины подберите подставку по росту оператора. Установите ее в просторном, хорошо вентилируемом и освещенном помещении, желательно, рядом с печью предварительного нагрева. Проверьте горизонтальность подставки, затем установите на нее литейную машину.
2. Проверьте, что главный переключатель электропитания (455, рис. 4) находится в выключенном состоянии. Посредством кабеля со штепселем подключите машину к сети со следующими характеристиками:
 - Напряжение электропитания : 220 В, однофазное с заземляющим проводом;
 - Частота 50 – 60 Гц;
 - Термомагнитный защитный прерыватель, рассчитанный на 16А минимум;
 - Провода электрического питания - сечением не менее 2,5 кв. мм;
 - Максимальная мощность потребления машины – 3,5 кВА.
3. Подключите голубой шланг к источнику сжатого воздуха давлением 7 – 10 бар и минимальной скоростью потока 100 л/мин.; теперь вставьте быстро фиксируемый соединитель (423-426, рис. 4) в его ответную часть (431, рис. 4), обозначенную “AIR”. Источник сжатого воздуха должен иметь перекрывающий кран.
4. Подсоедините белый шланг к всасывающему входу вакуумной помпы, а другой его конец (быстро фиксируемый соединитель 432, рис.4) – к ответной части соединителя (430, рис. 4), обозначенной “VACUUM PUMP”.
5. Вставьте штепсель электропитания вакуумной помпы (А, рис. 4) в розетку, установленную на литейной машине (457, рис. 4).

- A Штепсель электропитания помпы (230 В - 16А)
- B Клапан со сбросом
- C Розетка электропитания
- D Вакуумная помпа
- E Всасывающий фильтр вакуумной помпы
- 137 Боковая дверь
- 423-426 Голубой воздушный шланг (к компрессору)
- 428-432 Белый шланг вакуумной помпы
- 430 Быстрый вакуумный соединитель
- 431 Быстрый воздушный соединитель
- 451 Кабель со штепселем
- 455 Главный переключатель электропитания
- 457 Розетка питания вакуумной помпы
- 458 Предохранитель вакуумной помпы



- 475 Гнездо соединения с компьютером
- 505 Главный переключатель электропитания
- 506 Предохранитель вакуумной помпы, 8А
- 507 Розетка подключения вакуумной помпы

Рис. 5:

ОПИСАНИЕ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

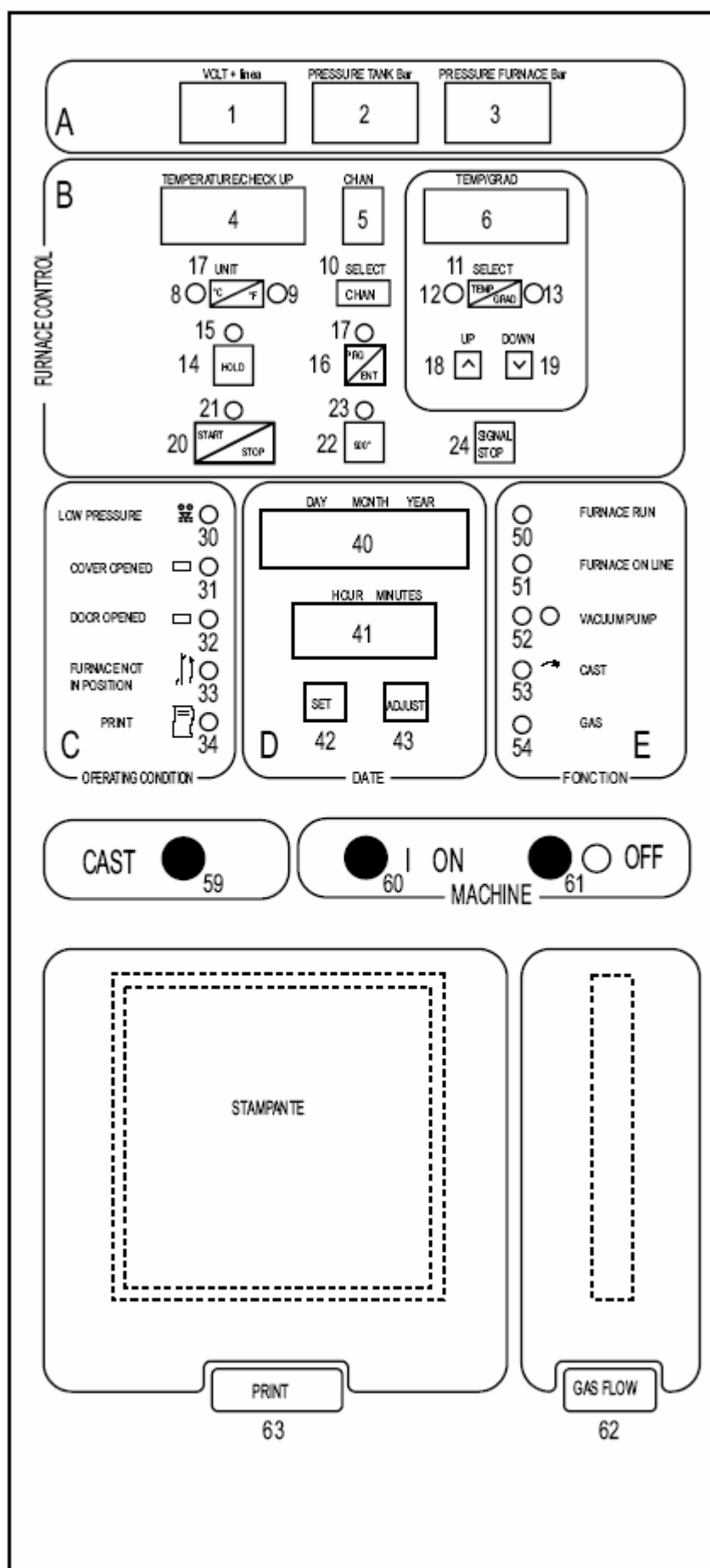


Рис. 6

Сектор А:

1. Дисплей, показывающий напряжение сети.
2. Дисплей, показывающий давление воздуха в баке машины.
3. Дисплей, показывающий реальное давление или разряжение в печи, создаваемое под действием компрессора или вакуумной помпы соответственно.

Сектор В:

4. Дисплей “TEMPERATURE”, который непрерывно показывает температуру печи и причины аномалий или ошибок в соединениях компонентов.
5. Дисплей “CHAN” («КАНАЛ»), который показывает десять каналов (0 – 9), каждый из которых может быть использован для программирования рабочего цикла.
6. Дисплей “TEMP/GRAD”, который показывает температуру литья или температурный наклон (gradient) для канала, представленного на дисплее “CHAN”. Температурный градиент иначе называется скоростью подъема температуры и представляется в град/мин.
7. Кнопка “UNIT”, которая позволяет сделать выбор представления температуры на дисплеях 4 и 6 в градусах Цельсия или градусах Фаренгейта.
8. Индикатор, показывающий, что температура на дисплеях 4 и 6 представлена в градусах Цельсия.
9. Индикатор, показывающий, что температура на дисплеях 4 и 6 представлена в градусах Фаренгейта.
10. Кнопка “SELECT” для выбора рабочей программы: каждое нажатие этой кнопки увеличивает номер выбираемой программы на единицу (0 - 9).
11. Кнопка “TEMP/GRAD” для выбора программирования и представления температуры литья, или температурного градиента на дисплее 6.
12. Индикатор, показывающий, что величина на дисплее 6 - температура литья.
13. Индикатор, показывающий, что величина на дисплее 6 - градиент температуры.
14. Кнопка “HOLD”:
Во время рабочей фазы она останавливает программу в любой точке нагревательного цикла и обеспечивает поддержание температуры, представленной в это время на дисплее 4. При этом можно модифицировать программу в используемом канале без нажатия кнопки “PRG” и перезапустить обновленную программу, нажав кнопку “START”. Это изменение не сохраняется в памяти и в конце цикла автоматически удаляется.
15. Индикатор, показывающий, что функция “HOLD” активна.
16. Кнопка “PRG/ENT”: разрешает программирование температуры литья и температурного градиента с запоминанием этих значений; обеспечивает выход из программы.
17. Индикатор, показывающий, что режим программирования активен.
18. Кнопка “UP” - для изменения величины, представленной на дисплее 6. При удержании этой кнопки в нажатом состоянии эта величина увеличивается сначала медленно, затем быстро.
19. Кнопка “DOWN” - для изменения величины, представленной на дисплее 6. При удержании этой кнопки в нажатом состоянии эта величина уменьшается сначала медленно, затем быстро.
20. Кнопка “START/STOP”: предназначена для активизации или деактивизации запрограммированных функций.
21. Индикатор, показывающий, что печь включена (START).
22. Кнопка «900 град.»: при ее нажатии индикатор 23 начинает мигать. Когда температура в печи достигает 900 градусов, индикатор 23 начинает светиться постоянным светом, и включается индикатор 54 (GAS). Эта функция активна только в литейной машине ASM 20G, использующей Аргон.
23. Индикатор, который мигает, когда функция «900 град.» активна (только для машины ASM 20G).
24. Кнопка “ALARM STOP”, которая прерывает звуковой сигнал, свидетельствующий о том, что заданная температура достигнута (режим “ON LINE”).

Сектор С:

30. Индикатор “LOW PRESSURE” («Низкое давление»): показывает, что давление подаваемого воздуха и давление в баке ниже 5,5 бар. В этом случае все команды машины блокируются.

31. Индикатор “OPEN COVER” («Открыта крышка»): показывает, что крышка печи (226, рис. 7) открыта, что связано с действием микропереключателя, расположенного на крышке. В этом случае происходит только нагревание печи.

32. Индикатор “OPEN DOOR” («Открыта дверь»): показывает, что дверь машины открыта, что связано с действием микропереключателя, расположенного над дверью. В этом случае происходит только нагревание печи.

33. Индикатор “FURNACE NOT IN POSITION” («Печь не в своей позиции»): показывает, что печь не находится в соответствующем для запуска цикла положении. В этом случае все команды машины блокируются. Печь должна быть установлена вручную.

34. Индикатор “PRINT”: показывает, что принтер находится в активном состоянии. Он включается при поступлении данных.

Сектор D:

40. Дисплей, показывающий день, месяц и год.

41. Дисплей, показывающий время в часах и минутах.

42. Кнопка “SET”: служит для выделения представленной на дисплее даты, которая должна быть модифицирована. Если эта кнопка нажата в течение 5 сек., цифры, представляющие день, начинают мигать. При этом можно изменить их с помощью кнопки “ADJUST” (43). Если изменения не сделаны в течение 10 сек., числа на дисплее становятся фиксированными (неизменяемыми). Каждый раз, когда кнопка “SET” нажата, все пары цифр на дисплеях 40 и 41 выделяются слева направо.

43. Кнопка “ADJUST” - для модификации значения, представленного мигающими цифрами. При удержании этой кнопки в нажатом состоянии данное значение увеличивается сначала медленно, затем быстро.

Сектор E:

50. Индикатор “FURNACE RUN” (“Печь работает”): показывает, что печь нагревается. Он включается, когда задана команда “START”, и выключается, когда задана команда “STOP”, и когда печь достигает запрограммированной температуры.

51. Индикатор “FURNACE ON LINE”: показывает, что печь достигла запрограммированной температуры и поддерживает эту температуру. Индикатор выключается, когда печь переворачивается, а также при нажатии кнопки “STOP” или при внесении изменений в программу.

52. Индикатор “VACUUM PUMP” («Вакуумная помпа»): показывает, что помпа работает. Индикатор включается автоматически, когда помпа активирована (при закрывании крышки печи), и выключается, когда печь переворачивается.

53. Индикатор “CAST” («Литье»): показывает, что печь работает в фазе литья. Он включается, когда печь переворачивается, и выключается, когда печь возвращается в исходное положение.

54. Индикатор “GAS”: показывает, что в печь введен активный или инертный газ. Эта операция имеет место только при открытой крышке. Индикатор включается, только если функция «900 град.» активна, и печь достигла заданной температуры. Он выключается, когда крышка закрывается. Упомянутая операция относится только к литейной машине AGM 20G.

59. Кнопка “CAST” - для переворачивания печи.

60. Кнопка “ON” - для включения машины.

61. Кнопка “OFF” - для выключения машины.

62. “GAS FLOW” - измеритель потока Аргона (по заказу).

ОТКРЫВАНИЕ И ЗАКРЫВАНИЕ КРЫШКИ И ДВЕРИ.

Крышка печи вращается на стержне 227. Чтобы открыть ее, выполните следующие действия, рис.7:

- A. Поверните ручку болта 231 в направлении, показанном стрелкой A.
- B. Нажмите боковую ручку 240 вниз, как показано стрелкой B.
- C. Используйте ручку 231, чтобы переместить болт по стрелке C.
- D. Боковой ручкой поднимите крышку по стрелке D.



Внимание!

Всегда используйте показанные на рисунке теплоизолирующие ручки во избежание ожогов.

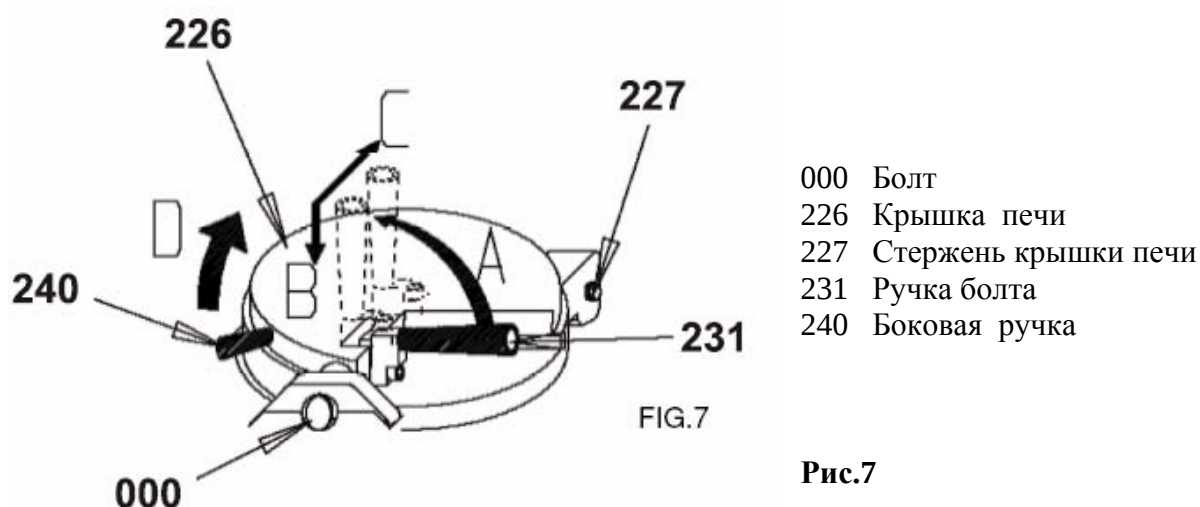
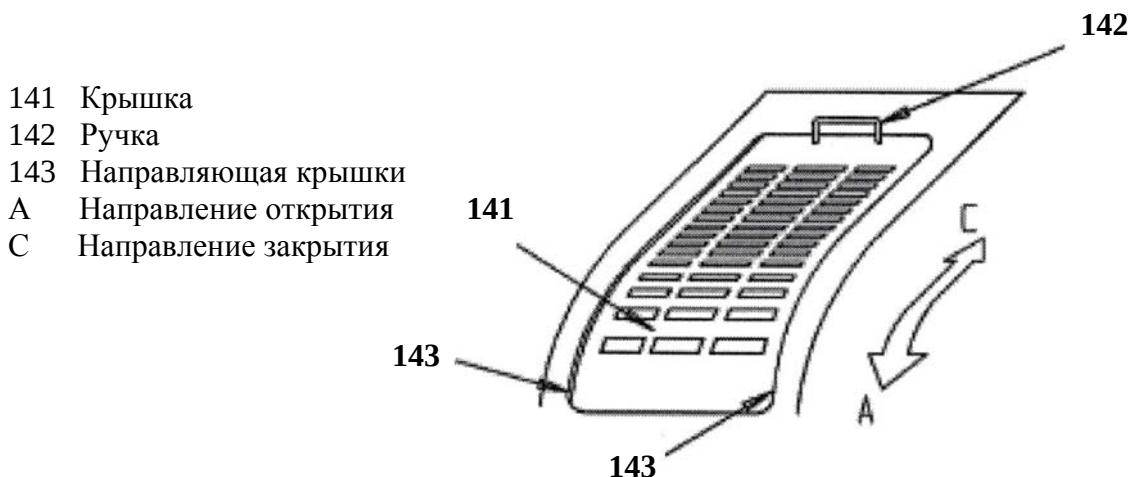


Рис.7

Верхняя дверь (рис.8) предназначена для защиты оператора во время фазы переворота печи и имеет специальный ключ безопасности. Дверь скользит по двум направляющим. Чтобы открыть ее, возьмитесь за ручку 142 и потяните в направлении стрелки. Неисправность ключа безопасности блокирует машину и не дает открыть дверь.



ЗАПУСК И ОТЛАДКА

Когда соединения, показанные на рис.4, сделаны, убедитесь, что верхняя дверь и крышка печи открыты, затем включите главный переключатель электропитания (455, рис.4). При нажатии кнопки “ON” загорается соответствующий индикатор, а через несколько секунд – все дисплеи:

Дисплей 1 показывает напряжение сети.

Дисплей 2 показывает давление воздуха в баке; дисплей мигает, если давление воздуха меньше 6 бар.

Дисплей 3 показывает давление в печи; если оно меньше – 0,7 бар, дисплей мигает, а если больше – значение на дисплее фиксировано (достигнут вакуум).

Дисплей 4 показывает температуру внутри печи.

Дисплей 5 показывает предварительно установленный рабочий канал.

Дисплей 6 показывает температуру литья или градиент.

Дисплей 40 показывает дату: день – месяц – год.

Дисплей 41 показывает время в часах и минутах.

Индикаторы в секторе В показывают предварительно активированные параметры и функции, а индикаторы в секторе С находятся в следующих состояниях:

LOW PRESSURE: включен и остается в этом состоянии, пока давление в баке достигает 5,5 бар.

OPEN COVER: включен при открытой крышке (если она закрыта, откройте ее).

OPEN DOOR: включен при открытой двери (если она закрыта, откройте ее).

FURNACE NOT IN POSITION выключен. Если он включен, печь должна быть переведена в нужное положение вручную, см. рис. 9 и следующее примечание:

Внимание! Если печь находится в исходной позиции (положении покоя), главный электроклапан обеспечивает загрузку сжатого воздуха из источника в бак машины.

Если данный индикатор включен (33, рис. 6), это означает, что печь не находится в исходной позиции. Нехватка давления в воздушном баке вызовет поворот печи и ее останов в некоторой промежуточной позиции. В этом случае главный электроклапан, будучи невозбужденным, не обеспечивает загрузку воздуха в бак. Печь должна быть полностью повернута вручную так, чтобы крышка находилась в горизонтальном положении, см. рис.9. После этого индикатор (33, рис. 6) выключится, и бак начнет заполняться воздухом.

PRINT: выключен.

Индикаторы в секторе Е находятся в следующих состояниях:

FURNACE RUN выключен

FURNACE ON LINE выключен

VACUUM PUMP выключен

CAST выключен

GAS выключен

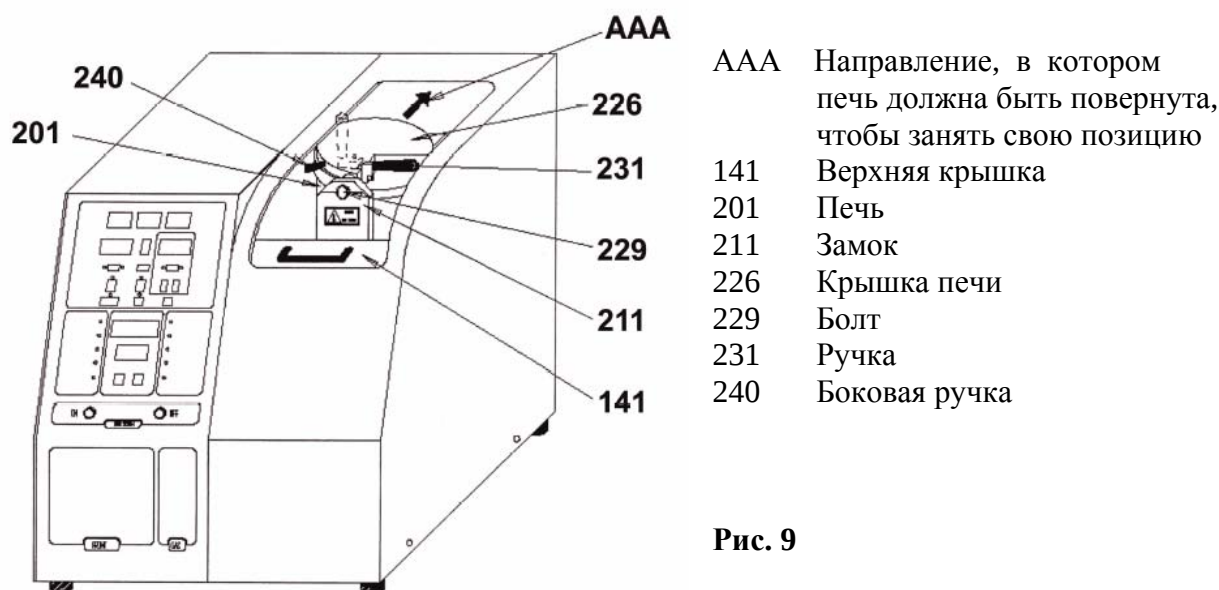


Рис. 9

ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Когда машина включена (“ON”), и печь находится в режиме “STOP” (индикатор 21, рис.6 выключен), можно провести программирование. Нажмите кнопку “PRG/ENT”: загорится индикатор (17, рис. 6), свидетельствуя о том, что функция “PRG” активирована.

Программируются:

- 1) Рабочий канал программы (0 – 9).
Нажмите кнопку “CHAN”; с каждым ее нажатием число на дисплее “CHAN” увеличивается на единицу. Остановитесь, когда желаемый канал выбран.
- 2) Температура литья (500 – 1590 град. С).
Нажмите кнопку “TEMP/GRAD”: загорится индикатор (12, рис.6); на дисплее “TEMP/GRAD” появятся 4 цифровых разряда. Установите желаемую температуру литья кнопками “UP” или “DOWN”.
- 3) Скорость подъема температура (градиент): 50 – 200 град/мин.
Снова нажмите кнопку “TEMP/GRAD”: загорится индикатор (13, рис.6); на дисплее “TEMP/GRAD” появятся 3 цифровых разряда. Установите желаемый градиент кнопками “UP” или “DOWN”.

По завершении программирования нажмите кнопку “PRG/ENT”: индикатор (17, рис.6) выключится, и будет выполнен ввод информации (функция “ENTER”). Теперь все установленные данные сохранены, и мы вышли из режима программирования. Таким образом, можно запрограммировать до 10 процессов (по числу каналов).

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ К МАШИНЕ:

• Цилиндр с внутренним диаметром 27 мм и высотой 50 мм	1 шт	1X
• Цилиндр с внутренним диаметром 45 мм и высотой 60 мм	2	3X
• Цилиндр с внутренним диаметром 57 мм и высотой 60 мм	2	6X
• Цилиндр с внутренним диаметром 69 мм и высотой 60 мм	1	7X
• Цилиндр с внутренним диаметром 86 мм и высотой 60 мм	1	9X
• Основание цилиндра	2	3X
• Основание цилиндра	2	6X

• Основание цилиндра	1	7X
• Основание цилиндра	1	9X
• Адаптор цилиндра	1	1X
• Графитовые тигли	2	
• Держатель графитового тигля	1	
• Алюминиевые тигли	2	
• Carborex тигель	1	
• Упаковка таблеток HERA SP99	1	
• Клеши	1	
• Пара темных очков	1	
• Руководство по использованию и обслуживанию	1	
• Голубой шланг	2 м	
• Белый шланг	2 м	

Примечание:

Основание для тигля 1X не поставляется, поскольку прилагаемый адаптор обеспечивает возможность использования основания 3X или любого из прилагаемых оснований.

СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОПЕРАТОРА:

- Лицевая защитная маска
- Маска для рта и носа
- Теплозащитные перчатки
- Теплозащитный фартук
- Темные очки
- Клеши

За исключением темных очков и клещей, которые прилагаются к машине, остальные принадлежности не поставляются даже по запросу. Их следует приобрести пользователю машины.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТИГЛЕЙ

Как уже было упомянуто, разогрев печи должен проходить при открытой крышке и открытой двери; при этом тигель помещен в соответствующее пространство, см. рис. 10.

Тигель должен быть внутри печи по двум основным причинам:

1. Температура тигля должна подниматься постепенно;
2. Печь без тигля рассеивает больше энергии, чтобы достигнуть установленной температуры, и, кроме того, особенно при высоких температурах, быстрее перегорает нагревательный элемент (резистор).

Когда печь уже горячая, и должен быть установлен новый тигель, его следует предварительно подогреть в другой печи, а затем ввести в литейную машину.

К машине прилагаются:

- графитовый тигель с держателем;
- алюминиевый тигель;
- Carborex тигель;

Графитовый тигель предотвращает покрытие металла пленкой окисла и поэтому используется для плавки золотых каркасов под синтетические полимеры (*resin gold*), а также *белого сплава (white alloy)*.

Внимание! Не охлаждайте графитовый тигель водой.

Алюминиевый тигель используется для плавки золотых каркасов под керамику (*ceramic gold*) с палладием или без него.

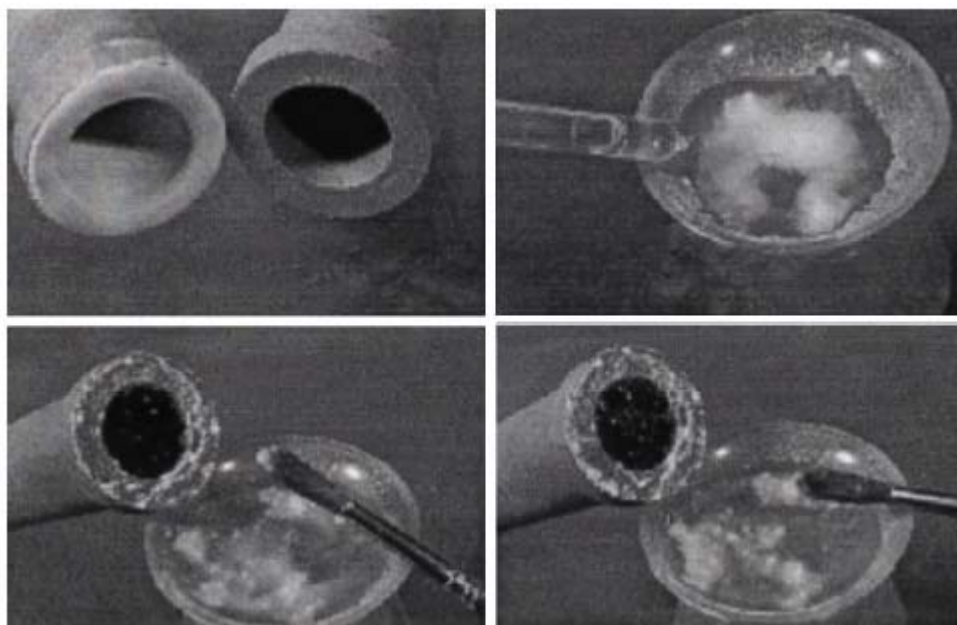
Carborex тигель используется для плавки сплавов из недргоценных металлов: хромокобальтовых и никель-хром-молибденовых сплавов.

ОСТЕКЛОВАНИЕ (ВИТРИФИКАЦИЯ) ТИГЛЕЙ

При использовании новых алюминиевых и карборексовых (carborex) тиглей для улучшения текучести расплавленного металла внутри тигля можно выполнить процесс витрификации внутренних поверхностей:

- Возьмите у химиков или фармацевтов пакетик борной кислоты (или таблетку HERA, см. раздел «Принадлежности к машине»);
- Смешайте ее с несколькими каплями этилового спирта;
- Используя плоскую кисточку, нанесите эту смесь на внутреннюю поверхность тигля, включая «воротничок»;
- Разогрейте тигель в печи, постепенно повышая температуру от комнатной до 1000 град. Цельсия. Выдержите его при этой температуре в течение 10 минут.

Внимание! Чрезмерное количество бора ухудшает качество расплава. Поэтому его остатки на дне тигля приводят к неудовлетворительным результатам последующих плавов.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТИГЛЕЙ

- Каждый тигель должен быть использован только для сплава одного типа.
- Он не должен оставаться в нагретом состоянии в печи в течение большого времени, чем требуется для выполнения работы.
- Удаляйте волдыри (пупырышки), образовавшиеся на поверхности тиглей при долгом использовании в условиях высокой температуры, используя шкурку.
- Перед каждой плавкой убедитесь в целостности тигля, в неизменности его структуры, в отсутствии выпуклостей и трещин.
- Не используйте тигли с дефектами. Любая трещина может вызвать утечку расплавленного металла и повлечь за собой серьезное разрушение нагревающего устройства печи. На подобные разрушения гарантия не распространяется.

- Заменяйте тигель после некоторого ограниченного количества плавки.
- По завершении плавки уберите тигель, выключите машину и дайте ей охладиться при открытой крышке.

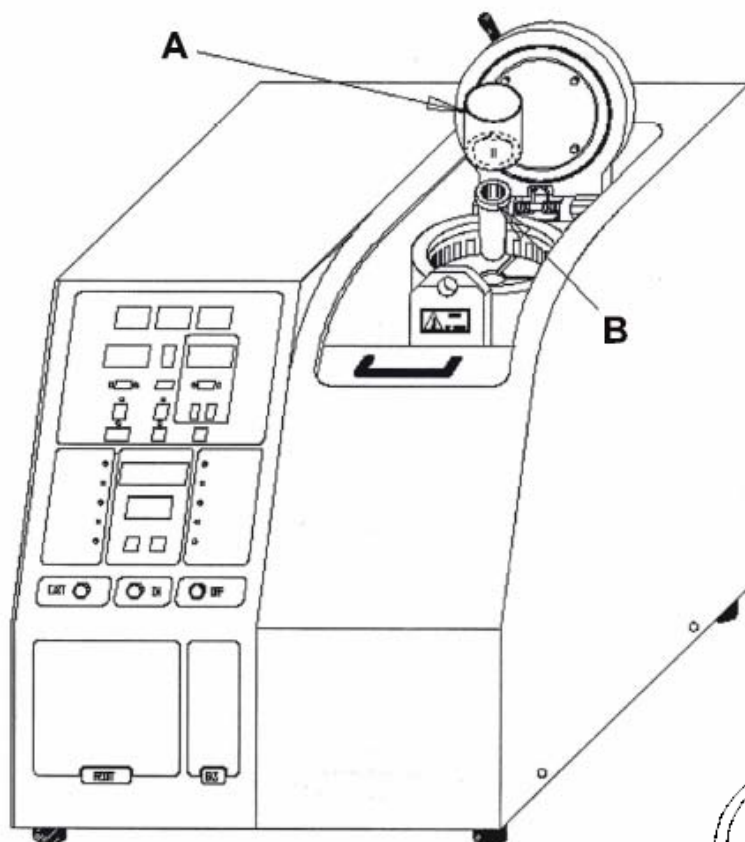


Рис. 10

А - Цилиндр
В - Тигель

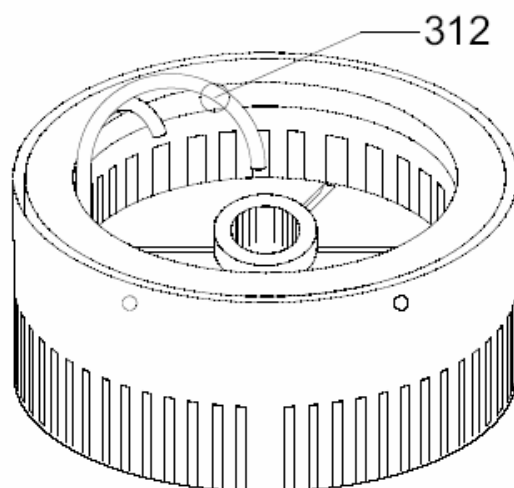


Рис. 11

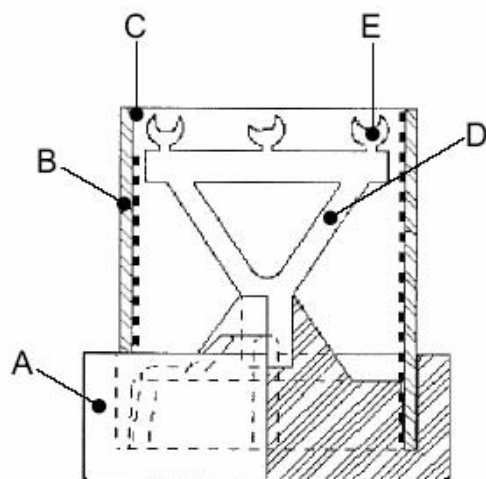
ИЗГОТОВЛЕНИЕ ВОСКОВЫХ МОДЕЛЕЙ

Чтобы получать хорошие плавки на литейной машине, оператор должен знать следующее:

- Важно, чтобы осевая опора (pivoting) того или иного типа - стабилизирующий бар, ручное колесико, S – образный или прямой стержень (литник), см. рис.В, – обеспечивала такие условия, чтобы «бегунок» позволял расплавленному металлу свободно течь.
- Для указанных типов осевой опоры рекомендуется использовать «бегунки» диаметром 3,5 - 4 мм. Диаметр «бегунка» варьируется в соответствии с текучестью сплава и толщиной изделия. Естественно, при использовании «бегунков», имеющих большой проход, мы получим лучшую текучесть сплава и идеальную компенсацию для изготавливаемых элементов любой перекрывающей толщины, см.рис. С. Другая причина, почему мы советуем использовать литниковые стержни с

упомянутыми выше диаметрами, - тепловая устойчивость и, следовательно, лучшая текучесть сплавов.

Элементы



Протез

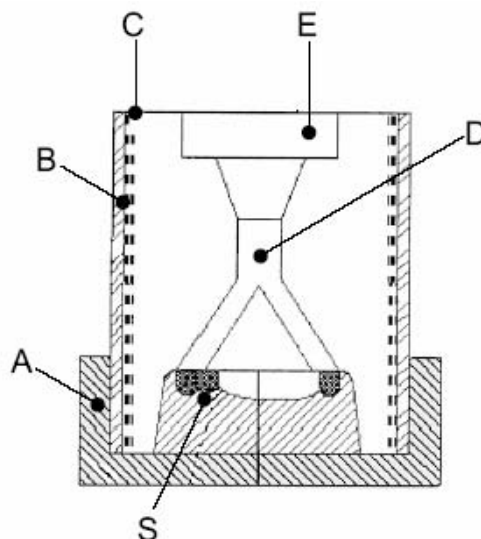
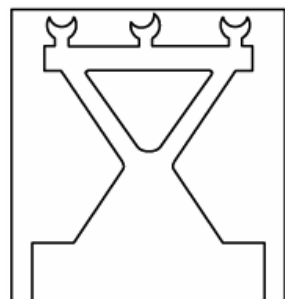


Рис. А

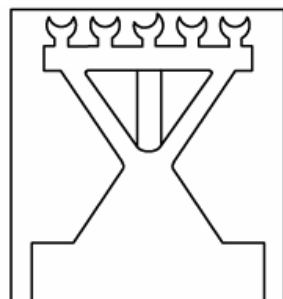
- A Резиновое основание
- B Цилиндр
- C Прокладка (вкладыш, втулка)
- D Восковая модель
- E Изготавливаемые элементы

- A Резиновое основание
- B Цилиндр
- C Прокладка (вкладыш, втулка)
- D Литьевой канал
- E Чашка
- S Неподвижный (фиксированный) Протез

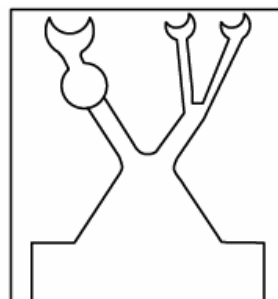
ЗНАЙТЕ И ИСПОЛЬЗУЙТЕ МЕТОДЫ ПОДВЕСКИ



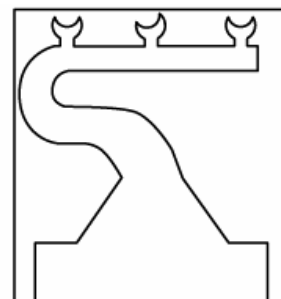
БАР



РУЧНОЕ
КОЛЕСИКО



ПРЯМОЙ
ВЕРТИКАЛЬНЫЙ
ЛИТНИК



"S" - ОБРАЗНЫЙ
ВЕРТИКАЛЬНЫЙ
ЛИТНИК

Рис. В

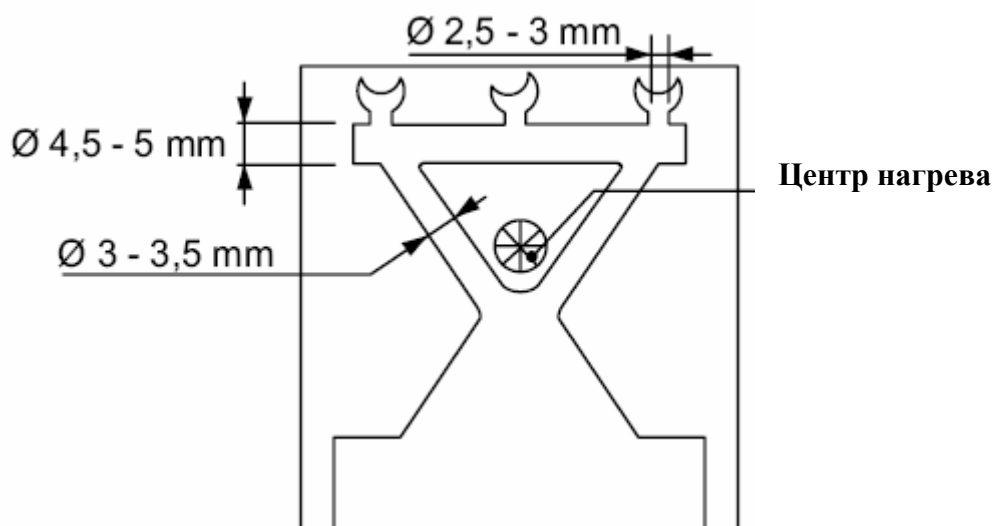


Рис. С: Центр нагрева

Изготавливаемые элементы должны быть помещены в самой холодной части цилиндра подальше от центра нагрева, как показано на рис. **D**

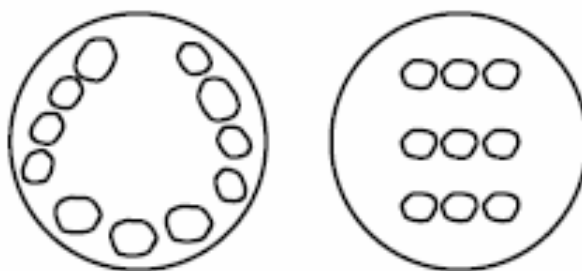


Рис. D:

Правильно

Неправильно

Изготавливаемые элементы должны располагаться на 4 – 5 мм ниже верхнего края цилиндра, как показано на рис. **E**

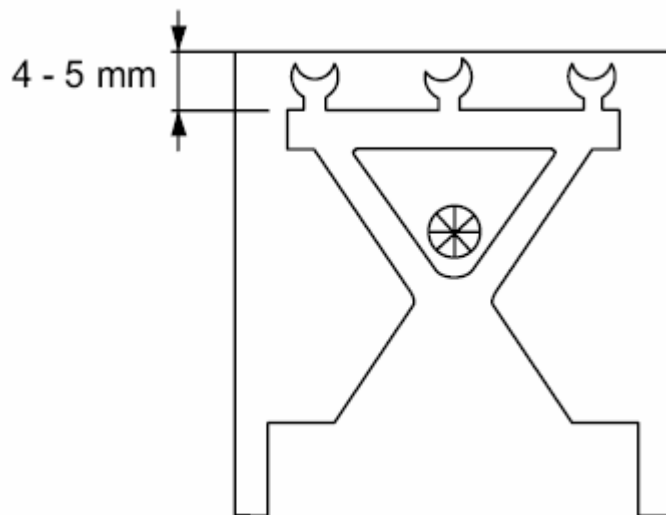


Рис. Е

Соединительный канал между изготавливаемыми элементами и компенсирующим резервом (стабилизирующим баром) должен быть как можно более коротким (рекомендуемая длина – 1-2 мм), чтобы позволить расплавленному металлу свободно поступать в изготавливаемые элементы. Идеальный диаметр соединительного канала «элемент – резерв» составляет 3,5 – 4 мм, как показано на рис. **Е**

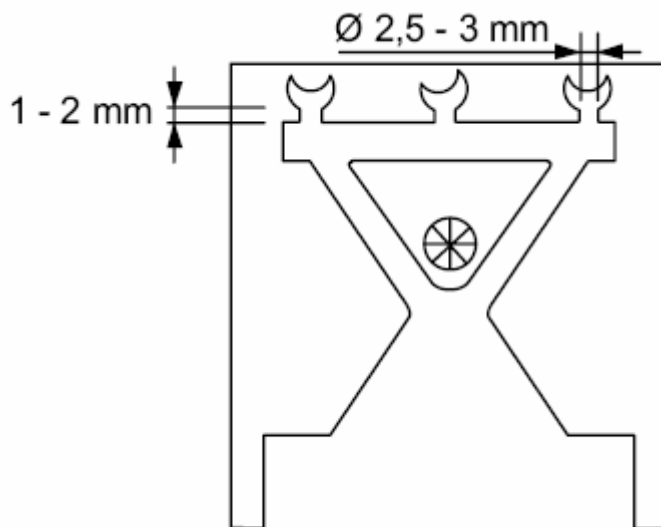


Рис. F

Стабилизирующий бар или вертикальный литник должны иметь диаметр 4,5 – 5 мм, чтобы обеспечить единообразный способ изъятия элементов при охлаждении, см. рис. **Г**.

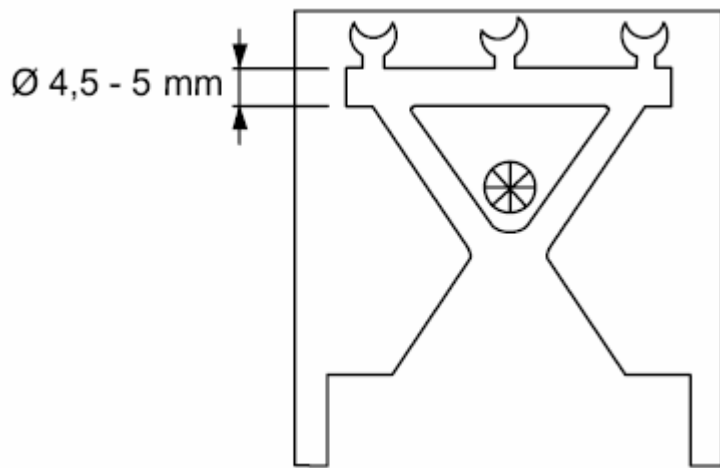


Рис. G

Небольшая подробность, которую следует рассмотреть в подвеске, - это отросток стабилизирующего бара или S – образного литника, превышающего по длине приспособление «элемент/резерв» на 2 – 3 мм, чтобы обеспечить последнему элементу в подвеске необходимую компенсацию во время фазы охлаждения, см. рис.Н.

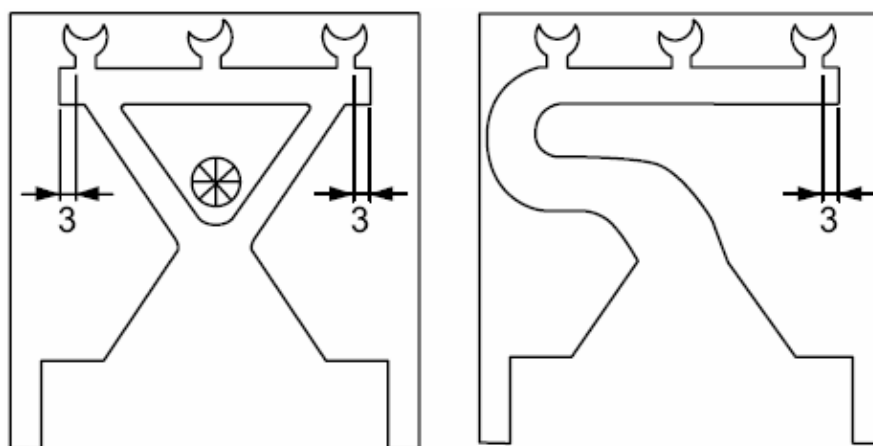


Рис. Н

БАР

S – образный литник

Скругленные точки контакта различных каналов служат для исключения турбулентности (завихрения) в различных соединениях, см. рис. I.

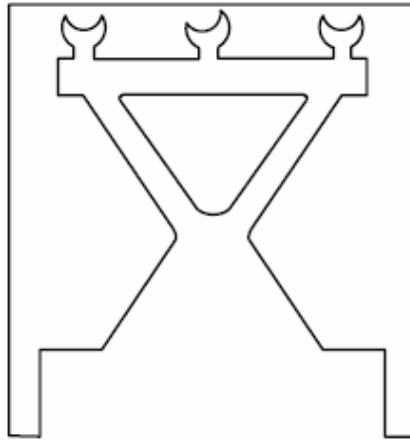


Рис. I

Подсоединение всех подающих каналов к литейному конусу см. на рис. **L – M**.

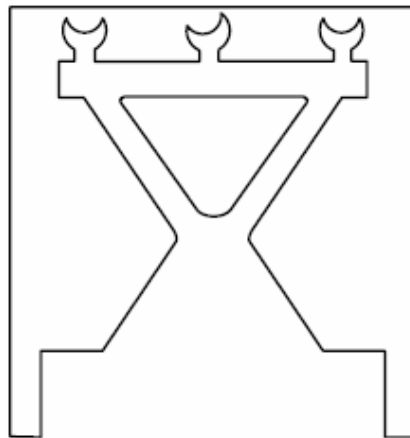


Рис. L

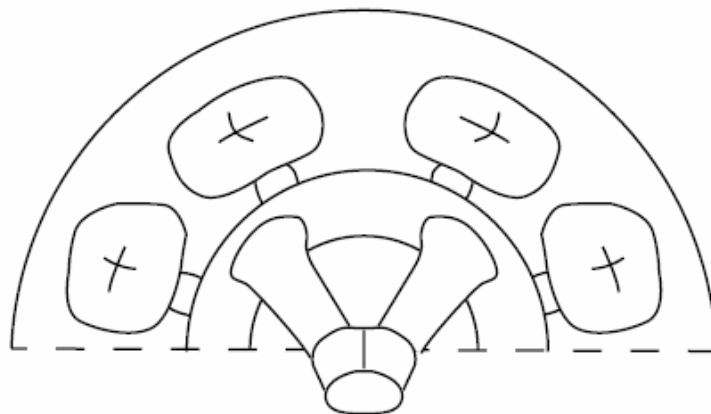


Рис. M

КАК ОПРЕДЕЛИТЬ ТЕМПЕРАТУРУ ЛИТЬЯ

Температура литья для любого сплава устанавливается опытным путем и представляет собой температуру, при которой металл достигает максимальной жидкотекучести при сохранении присущих ему характеристик неизменными.

Учитывая, что диапазон плавления любого сплава известен, мы предлагаем для определения температуры литья следовать приведенным ниже рекомендациям:

- **RESIN GOLD - Золотой каркас под синтетические полимеры:** температурный диапазон плавки, установленный поставщиком, можно увеличить на 70 градусов Цельсия максимум.
- **CERAMIC GOLD - Золотой каркас под керамику:** температурный диапазон плавки, установленный поставщиком, можно увеличить на 150 градусов Цельсия максимум.
- **Для всех сплавов из недрагоценных металлов:** температура литья составляет примерно 1500 градусов Цельсия.

Внимание! Чрезмерный перегрев расплавленного металла вызывает его горение, сопровождающееся выделением ядовитых газов.

ИНСТРУКЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МАШИНЫ

Будем считать, что предварительные операции, описанные ранее, уже выполнены, и продолжим описание процесса с вакуумного литья в матрицу (die-casting), которое включает три фазы:

1. Нагрев печи и плавка
2. Создание вакуума и литье
3. Обработка печи давлением

Нагрев печи и плавка

Нагрев печи проводится при открытой крышке.

Выберите «бегунок», который соответствует данному сплаву, введите тигель (подходящий для данного сплава) в холодную печь и оставьте крышку открытой.

Не помещайте в печь никаких других объектов, кроме тигля. Действительно, инородные объекты, помещенные в позицию для тигля, могут вызвать опасные ситуации (электрический удар, например) или повреждение теплового элемента.

Помните, что поставщик не несет ответственности за разрушение оборудования, вызванное небрежностью оператора.

Вакуумирование и литье

- 1) Достаньте цилиндр из печи предварительного нагрева и поместите его на втягиваемую площадку (retractory plane), обращая внимание на то, чтобы не перевернуть цилиндр верхом вниз.

Цилиндр устанавливается в печь литьевым отверстием вниз. Введите цилиндр в печь поверх тигля с помощью клещей, входящих в комплект машины.

- 2) Закройте крышку печи посредством рукоятки (240, рис.7), вставьте болт в замок с помощью специального рычага и затяните его до предела. Когда описанные выше операции выполнены, индикатор “OPEN COVER” («Крышка открыта») гаснет. Вакуумная помпа запускается автоматически, и включается индикатор “Vacuum pump”. Мигание индикатора “FURNACE PRESSURE” («Давление в печи») показывает, что в ней создается вакуум. Вредные газы, выделяющиеся внутри замкнутой полости, всасываются через литьевые желобки цилиндра, поэтому процесс можно считать безотходным. Всасывается даже газ, содержащийся в вакуумированном жидком металле, тем самым исключая формирование каких-либо включений в процессе затвердевания сплава.

- 3) Закройте верхнюю дверь (141, рис.8) и нажмите кнопку “CAST” («ЛИТЬЕ»), см. поз.59, рис.6. Индикатор “OPEN DOOR” («Дверь открыта») выключается. Когда вакуум внутри печи достигает 0,7 бар, индикатор “FURNACE PRESSURE” прекращает мигать, и

звуковой сигнал свидетельствует о завершении процесса вакуумирования. Печь автоматически переворачивается, и расплавленный металл выливается в цилиндр.

В случае дефекта уплотняющих прокладок вакуум не достигает заданной величины, и печь не переворачивается. Тогда оператор должен нажать кнопку “OFF” (“Остановить машину»), открыть дверь и крышку, удалить цилиндр (положить его в печь предварительного нагрева), удалить тигель с расплавленным металлом и дать ему охладиться, установив вертикально в защищенном месте. Дайте печи охладиться, после чего найдите причину утечки вакуума.

При закрывании двери она автоматически блокируется до тех пор, пока процесс полностью не завершится, и печь не вернется в исходное положение.

Обработка давлением

Когда поворот печи выполнен, загорается индикатор “CAST”. Это означает, что процесс литья завершен, поэтому система нагревания печи выключается, вакуумная помпа останавливается, и машина переходит к следующей фазе - обработке давлением. Воздух из бака под давлением 6 бар подается в печь. В печи давление падает до 3,5 бар в силу увеличения объема. Результирующее значение давления отражается на дисплее “FURNACE PRESSURE”.

Металлы, используемые в стоматологии, имеют в расплавленном состоянии высокое поверхностное натяжение, которое препятствует свободной текучести металла на границах тонких стенок элементов. Функция процесса *обработки давлением* состоит во вжимании расплавленного металла в еще незаполненные малые пространства без разрушения перегородок. Эта фаза длится 60 секунд, что обеспечивает охлаждение цилиндра и затвердевание металла. О завершении этого процесса оператора оповещает звуковой сигнал; сжатый воздух автоматически выпускается из печи, и она возвращается в исходное положение.

Если машина оснащена принтером, то в этот момент значение температуры литья, дата и время проведенного процесса выводятся на печать.

Откройте дверь и крышку печи, извлеките цилиндр с помощью клещей и поставьте его в защищенном месте.

Если вы далее не собираетесь проводить плавки, выключите машину нажатием кнопки “OFF” и дайте печи охладиться при открытой крышке.

Если вы собираетесь и далее проводить плавки того же самого сплава, повторите уже описанные фазы процесса, используя тот же тигель. При смене тигля необходимо выбрать соответствующий «бегунок». Предварительно нагрейте новый тигель и установите его в машину вместо старого.

Внимание! После часа непрерывной работы печь будет аккумулировать тепло, и ее внешняя температура увеличится. Когда температура достигнет предельного значения, микропроцессор обеспечит завершение текущего цикла, а затем выключит машину. Запуск машины блокируется до тех пор, пока температура печи не упадет ниже предельной величины.

РАБОТА МАШИНЫ С ВЫКЛЮЧЕННОЙ ПЕЧЬЮ

Данный режим дает пользователю возможность проконтролировать электромеханику машины. Для него характерна установка терморегулятора в положение “STOP”. Закрытие крышки вызовет включение вакуумной помпы. Если дверь закрыта, и нажата кнопка “CAST”, то при достижении заданной величины давления процесс продолжается автоматически, проходя те же самые фазы.

БЕЗОПАСНОСТЬ ОПЕРАТОРА ВО ВРЕМЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА

- Дверь (141, рис. 6) должна быть закрыта перед тем, как начнется процесс литья и обработки давлением.
- Когда в печи вакуум, крышку невозможно открыть, так как ее запирает атмосферное давление. В аварийной ситуации не пытайтесь открыть ее силой - просто выключите машину нажатием кнопки “OFF” и подождите, пока давление в печи не достигнет нулевого значения (сброс вакуума).
- Когда дверь закрыта, становится невозможным открыть ее, так как она заблокирована специальным механизмом и остается в таком состоянии до завершения автоматического цикла.
- Если неправильная работа машины, возникшие неисправности или другие причины вынуждают оператора остановить машину, следует нажать кнопку “OFF”, тем самым прекращая подачу электрической энергии.
Если печь переворачивается или уже находится в перевернутом положении, немедленно верните ее в исходную позицию: сжатый воздух для обработки давлением будет выпущен.
- Дверь можно открывать, только когда печь находится в исходном положении.

РУЧНЫЕ ОПЕРАЦИИ, КОТОРЫЕ МОГУТ НАНЕСТИ УЩЕРБ

Все ручные операции, связанные с подготовкой машины, тиглей, цилиндров и проведением плавки могут вызвать несчастные случаи теплового характера. Для исключения или ограничения таких рисков оператор всегда должен пользоваться рекомендованными средствами защиты и следовать инструкциям, представленным в настоящем руководстве.

ВЫДЕЛЕНИЕ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ РАБОТЕ МАШИНЫ

Установлено, что нагретый графитовый тигель вступает в реакцию с кислородом воздуха с выделением окислов углерода. Дозы этих газов незначительны и не наносят вреда операторам. Тем не менее, рекомендуется устанавливать машину в хорошо проветриваемом месте или в помещении с достаточной принудительной вентиляцией.

ВОЗМОЖНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИ РАБОТЕ МАШИНЫ

- 1) Нехватка электрической энергии или нажатие кнопки “OFF” при работе машины немедленно вызывают установку терморегулятора в положение “STOP”. При этом условия, присущие *началу цикла*, обнуляются.
- 2) Когда переворот печи еще не начался, недостаток давления сжатого воздуха в баке, о чем свидетельствует мигание дисплея “PRESSURE TANK”, вызывает установку терморегулятора в положение “STOP”. При этом условия, присущие *концу цикла*, обнуляются.
- 3) Уменьшение давления сжатого воздуха в баке, когда переворот печи уже начался, не вызывает каких-либо изменений автоматического цикла.
- 4) Открытие крышки печи (226, рис. 7) вызывает выключение вакуумной помпы.
- 5) Если падение давления внутри печи не достигает – 0,7 бар, процесс плавки и обработки давлением не будет выполняться, а дисплей “PRESSURE TANK” будет продолжать мигать. В этом случае оператор должен выключить машину.

- 6) Если в конце цикла дверь не открывается, это означает, что печь не возвратилась в исходное положение или не функционирует запорный механизм.
- 7) При длительном использовании печи она перегревается, и на дисплее “TEMPERATURE” появляется сообщение “GF0”. Оператор имеет достаточно времени, чтобы закончить процесс литья.

Появление на дисплее сообщения “GF1” свидетельствует о том, что температура внешней поверхности корпуса печи достигла предельного значения и микропроцессор выключил печь и заблокировал команду “START”. Данная команда остается заблокированной, пока температура не упадет ниже предельного значения.

САМОДИАГНОСТИКА

При работе машины диагностируются некоторые причины неправильного функционирования. Такая диагностика, в основном, касается показаний температуры и состояния схемы управления нагревательным элементом. Возможные причины неисправностей представляются на дисплее “TEMPERATURE”:

Диагностические сообщения	Проявление неисправности	Причина неисправности
SHOR	Отсутствуют показания прибора	Величина температуры, измеренная термопарой, намного выше калиброванного предела измерения.
OPEn	Разрыв термопары	Разрыв цепи термопары или нарушение в схеме термопары.
EPOL	Изменена полярность термопары	Термопара неправильно подсоединена к своим клеммам.
ERR	Отсутствуют показания прибора	Температура печи выше 350 гр. С. Следует дать ей охладиться.
tRC	На тепловой элемент постоянно подается питание	Короткое замыкание тиристора
GF0	Температура печи уже на пределе	Внешняя камера печи перегревается.
GF1	Температура печи превышает предельное значение	Внешняя камера печи уже перегрелась.

За исключением “GF0” и “GF1”, для которых имеет место автоматическое разрешение, всем остальным сообщениям соответствуют неисправности постоянного характера. В этих случаях необходимо выключить машину и обратиться к сервисному инженеру.

ТЕКУЩЕЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УХОД

Литейная машина не нуждается в каком-либо особом техническом обслуживании. Части машины, которые в наибольшей степени подвержены износу или загрязнению:

- прокладка крышки печи (235, рис.3);
- крышка муфеля (258, рис. 3);
- тигли;
- вакуумная помпа.

Прокладка крышки служит для герметизации при вакуумировании и обработке давлением. Перед каждой плавкой следует проверять, что эта прокладка находится на своем месте, что она не загрязнилась, и на ней нет признаков износа.

Периодически, используя небольшую отвертку со скругленными краями, вынимайте эту прокладку из паза, очищайте паз и прокладку; проверяйте отсутствие на ней трещин и смазывайте силиконовым спреем.

Следите за тем, чтобы в *крышке муфеля* не накапливалась пыль и другие инородные частицы. Пользуйтесь для чистки пылесосом.

Особое внимание уделяйте *тиглям*. Если тигель не удалить в горячем состоянии, то при охлаждении он может прилипнуть к нагревательному элементу печи. Тогда надо попытаться очень аккуратно оторвать его, не прилагая большой силы. Если извлечь тигель не удастся, следует подогреть печь и повторить попытку.

Если на внешней поверхности тигля имеются пузырьки, их следует удалить.

При эксплуатации *вакуумной помпы* необходимо проверять уровень масла в ней. Заменяйте масло после 200 часов работы. Более подробные сведения по техническому обслуживанию помпы Вы можете получить из руководства, поставляемого вместе с ней.

Бак со сжатым воздухом

1. Запрещается использовать бак, если:

- давление и температуры превышают максимальные рабочие значения (PS и T_{max} соответственно), указанные на баке.
- температура ниже минимального рабочего значения (T_{min}), указанного на баке.

2. Для баков с кодами 99484503 и 99484515 допускается только вертикальное расположение.

3. Сброс конденсата выполняется 1 раз в год под давлением (при работающей машине) открытием спускного клапана примерно на 30 секунд.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Периодически (раз в полгода при плотном графике работы или раз в год при ограниченном использовании машины) необходимо проводить внутреннюю чистку и полную проверку ее функционирования. Эти операции выполняются сервисной службой.

Неавторизованному персоналу запрещается открывать боковую дверь машины (137, рис. 3) или снимать кожух (126, рис. 3) для выполнения внутренних работ.

СВОД ВАЖНЫХ ИНСТРУКЦИЙ

- Перед каждой плавкой проверяйте состояние кольца (235, рис.3).
- Нагрев печи должен проводиться при открытой крышке и установленном тигле.
- Не помещайте холодных тиглей в горячую печь.
- Как только плавка закончена, немедленно извлеките тигель из печи.
- Не используйте неисправных тиглей.
- Для закрывания цилиндров используйте поставляемый материал.
- Для определения температуры литья следуйте соответствующим инструкциям.
- Когда печь достигает заданной температуры, немедленно приступайте к плавке.
- Исключайте утечку металла из тигля.
- Охлаждайте печь при открытой крышке.

УСТАНОВКА КЛАПАНОВ

1. Используйте клапаны безопасности только по назначению.

2. Смонтируйте клапаны в доступном месте, которое было бы изолировано от несанкционированных действий.

3. Пространство между ресивером (или установкой) и клапаном не должно быть чем-либо загромождено.
4. Исключите попадание жидкости или конденсата на клапан. Установите дренаж подальше от области действия клапана.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ПРОВЕРКИ КЛАПАНОВ БЕЗОПАСНОСТИ

При тестировании клапаны должны быть открыты вручную с помощью перекрывного рычажка или металлического кольца; при этом давление на оборудовании поддерживается на уровне 80 – 90 % от установленной величины.

Действия проверяющего должны быть четкими и уверенными: открыть клапан при большом потоке жидкости через него, затем закрыть клапан.

Периодичность проверки зависит от состояния оборудования (степени загрязнения клапана, наличия солей в воде и т.п.). В первое время после запуска машины необходима частая (ежедневная) проверка клапана. Затем, если машина работает исправно, частота проверок может быть снижена.



SARATOGA S.P.A.

Manufacturing of dental surgeries and laboratories equipments

via Malignani, 14 - 33107 Pordenone - ITALY

Tel. +39.0434.572600 r.a. Fax +39.0434.572477

[http: www.saratoga-on-line.com](http://www.saratoga-on-line.com) e-mail: info@saratoga-on-line.com