УСТАНОВКА ЛИТЕЙНАЯ
ВАКУУМНО-КОМПРЕССИОННАЯ

УЛВК

(модель 30Aurum)

Руководство по эксплуатации
СП0082.00.00.000РЭ

Уважаемый покупатель!

Купив Установку литейную вакуумно-компрессионную

УЛВК-30Aurum,

Вы приобрели надежный и удобный в эксплуатации прибор.

Перед установкой и вводом в эксплуатацию настоятельно рекомендуем внимательно ознакомиться с настоящим Руководством по эксплуатации, особенно с указаниями по безопасности.

После распаковки установки проверьте, нет ли каких-либо повреждений в результате транспортировки.

Претензии можно направить в течение трех дней фирме-транспортировщику или изготовителю.

СОДЕРЖАНИЕ

КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ....4
1. НАИМЕНОВАНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ....5
2. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ....5
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ....5
4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ....6
5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ....7
6. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ....8
7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ....9
8. ПОРЯДОК РАБОТЫ....10
9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ....17
10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ....18
11. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ....21
12. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ....21
13. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ....21
14. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ....21
15. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ....22
16. СВЕДЕНИЯ О ПРОДАЖЕ....23
17. ЗАПЧАСТИ....23
Приложение 1: Рекомендуемые значения параметров программы литья сплавов неблагородных металлов 24
Приложение 2: Пневмосхема....26
Приложение 3: Монтаж пневмосхемы....27
Приложение 4: Подключение источников сжатого воздуха, аргона....28
Приложение 5: Тигель....29
Приложение 6: Керамическая вставка на затвор....29
Приложение 7: Литниковая воронка....30
Приложение 8: Расположение опоки....30

КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

1.Подсоедините водяное охлаждение
2.Подсоедините сжатый воздух (воздух и аргон, в случае плавки в среде защитного газа).
3.Включите сетевой выключатель.
4.Установите параметры плавки.
5.Откройте крышку камеры индуктора и камеру опоки.
6.Поместите в камеру опоки вкладыши и закройте ее.
7.Поместите в камеру индуктора тигель.
8.Отрегулируйте положение затвора и загрузите тигель металлом.
9.Закройте крышку камеры индуктора.
10.Нажмите кнопку "НАГРЕВ". Следите через смотровое окно за плавлением металла.
11. Когда металл нагреется до состояния яркого свечения, нажмите кнопку "СТОП", генератор отключится и нагрев прекратится. Поместите предварительно нагретую опоку в камеру и закройте ее, повернув против часовой стрелки до упора.
12. Нажмите кнопку "ПЛАВКА" - включится герметизация камер и начнется набор вакуума
13.Продолжайте процесс до полного расплавления металла.
14.Когда металл будет готов к литью, нажмите кнопку "ЗАТВОР". После истечения металла в камеры автоматически подается сжатый воздух или аргон. По завершению прессования сжатый воздух (аргон) сбрасывается, крышка камеры индуктора и камера опоки разблокируются.
15.Откройте крышку камеры индуктора и извлеките тигель.
16.Откройте камеру опоки и извлеките опоку.
17.Установка готова к следующей плавке.

1. НАИМЕНОВАНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1 Установка литейная вакуумно-компрессионная **УЛВК** (модель 30Aurum, далее именуемая «установка») предназначена для индукционной плавки и литья стоматологических сплавов благородных и сплавов неблагородных металлов **(кроме Титана)** в вакууме, воздушной среде, или среде защитного газа (Аргон).

1.2 Установка предназначена для оснащения зуботехнических лабораторий, стоматологических поликлиник, кабинетов и НИИ.

1.3 Установка может эксплуатироваться в стационарных условиях во взрывобезопасных помещениях при температуре окружающего воздуха от 10 до 35°С, относительной влажности воздуха до 80% при 20°С и соответствует климатическому исполнению УХЛ4.

1.4 По электробезопасности установка выполняется по классу защиты 1 типу Н.

2. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Обозначение	Наименование	Кол-во
СП0082.00.00.000	Установка литейная вакуумно-компрессионная УЛВК, модель 30Aurum	1 шт.
СП0082.00.00.005	Теплоизоляционный вкладыш (h=35мм)	2 шт.
СП0082.00.00.005-01	Теплоизоляционный вкладыш (h=15мм)	3 шт.
СП0082.00.00.004-(...)	Центрирующие вкладыши для кювет 1х, 3х, 6х, 9х	по 1 шт.
	Тигель типа “Induret”	3 шт.
СП0044.00.00.014	Керамическая вставка на затвор	3 шт.
ГОСТ 21241-89	Пинцет медицинский, L=200 мм	1 шт.
СП0074.00.00.000	Модуль автономного водяного охлаждения МАВО-3	1 шт.
СП0076.26.00.000	Тройник	1 шт.
	Хомут	3 шт.
Запасные части		
СП0044.02.00.013	Кольцо уплотнительное	2 шт.
Эксплуатационная документация		
СП0082.00.00.000РЭ	Установка литейная вакуумно-компрессионная УЛВК, модель 30Aurum. Руководство по эксплуатации	1 шт.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ

Напряжение питающей сети, В	220±22
Частота переменного тока, Гц	50
Число фаз	1
Потребляемая мощность, кВт, не более	3,5
Масса единовременной загрузки, г,	5..100
Рабочая частота генератора, кГц	440±11
Диапазон регулирования мощности генератора, %	20..100
Задержка прессования, с	«авто», 0.5 … 2.0
Диапазон регулируемого остаточного давления при вакуумировании, мбар	150..500
Диапазон регулируемого избыточного давления прессования, бар	2..4
Время прессования, с	60
Дискретность задания мощности генератора, %	1
Дискретность задания задержки прессования, с	0,05
Дискретность задания уровня вакуума, бар	0,05
Дискретность задания давления прессования, бар	0,1
Установленное рабочее давление, бар (МПа)	6±0,5(0,6±0,05)
Подсоединение к источнику сжатого воздуха давлением 7-8 бар (0,7-0,8 МПа), с производительностью по всасыванию не менее 240л/мин, емкость ресивера не менее 50 литров.	
Подсоединение к источнику воды давлением не менее 0,5 бар и не более 1,5 бар, и производительностью не менее 2 л/мин.	
Габаритные размеры, мм, не более, глубина х ширина х высота	580х540х400
Внутренние размеры камеры опоки, мм, диаметр х высота	138х170
Масса, кг, не более	60

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Установка состоит из следующих основных частей:

- корпус;
- плавильно-литейный блок;
- лицевая панель;

4.2 Корпус установки имеет жесткий каркас, внутри которого расположены все основные части установки: силовой блок, блок управления, блок пневматики. В правой части корпуса расположен сетевой выключатель, с задней стороны корпуса расположены штуцеры для подвода ("ВХОД") и отвода ("ВЫХОД") охлаждающей воды, а также штуцер "ВОЗДУХ" и штуцер "АРГОН/ВОЗДУХ".

4.3 В передней части корпуса укреплен плавильно-литейный блок (см. рис.1), который состоит из камеры индуктора 1, поворачивающейся крышки камеры индуктора 3, поворачивающейся камеры опоки 4. Основой конструкции плавильно-литейного блока служат две стойки 2. На торцах камер тигля и опоки имеются полые уплотнительные кольца, в которые для герметизации плавильно-литейного блока подается сжатый воздух. В верхней части камеры индуктора расположен держатель тигля из термостойкого материала, на который устанавливается тигель с отверстием на дне типа "Induret". В нижней части камеры, под индуктором, расположен поворотный затвор. Отверстие в тигле закрывается керамической вставкой, укрепленной на затворе, открывающемся при литье. На дно камеры опоки укладывается теплоизоляционный вкладыш, поверх которого помещается центрирующий вкладыш с отверстием под опоку нужного диаметра. На крышке 3 расположено смотровое окно 5 с бесцветным стеклом и поворачивающаяся обойма 6 с темным светофильтром. Конструкция плавильно-литейного блока такова, что не требует фиксации крышки камеры индуктора и камеры опоки в закрытом состоянии, что упрощает работу с установкой.

Рисунок 1. 1 - камера индуктора; 2 - стойки; 3 - крышка камеры индуктора;
4 – камера опоки; 5 - смотровое окно; 6 — светофильтр.

4.4 Вид лицевой панели показан на рисунке 2. На лицевой панели расположены ЖК-дисплей 1, задатчик 2 для выбора изменяемого параметра и установки его величины, кнопки "НАГРЕВ", "ПЛАВКА", "ЗАТВОР" и "СТОП".

4.5 В левой части корпуса расположен блок пневматики (пневмосхема приведена в Приложении 1), включающий в себя регулятор рабочего давления, эжектор для создания вакуума и другие элементы пневмосхемы. Заводская установка рабочего давления 6 бар (0,6МПа).

Изменять заводские установки рабочего давления не рекомендуется во избежание выхода из строя элементов блока пневматики.

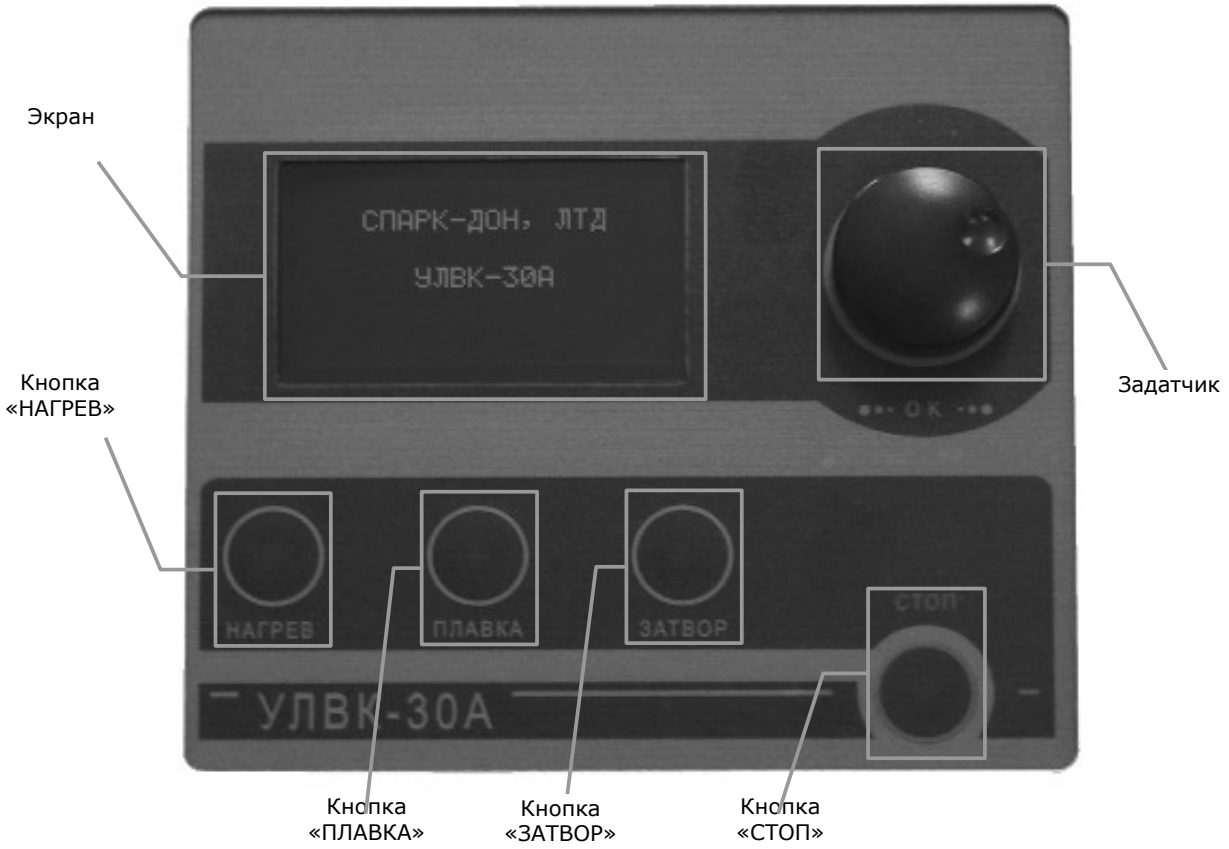


Рисунок 2. Лицевая панель установки

5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Установка предназначена для плавки и литья металлических протезов в зуботехнической практике согласно данному Руководству по эксплуатации.

<u>Внимание!</u> Использование установки для других целей, не предусмотренных Руководством, не допускается. Изготовитель не несет ответственности за выход установки из строя в результате использования ее не по назначению и соответственно при этом прекращается действие гарантийных обязательств.

5.2 К эксплуатации установки допускаются лица, знающие правила эксплуатации электроустановок напряжением до 1000В, обученные правилам техники безопасности при работе с электроустановками и ознакомленные с настоящим Руководством по эксплуатации.

5.3 Установку необходимо эксплуатировать в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителем» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем».

<u>Внимание!</u> Установка является мощным источником высокочастотного электромагнитного поля. Для обеспечения безопасности персонала необходимо строго соблюдать правила эксплуатации установки и рекомендации, описанные в настоящем руководстве. Не рекомендуется допускать к работе с установкой лиц с сердечно-сосудистыми заболеваниями!

<u>Внимание!</u> Касание витков индуктора в процессе нагрева может привести к поражению электрическим током!

5.4 Для подключения установки необходимо использовать розетку, имеющую заземляющий контакт.

5.5 Перед началом работы с установкой необходимо убедиться в правильном подключении к электросети и контуру заземления.

5.6 Запрещается включать установку в разобранном состоянии, со снятой верхней, задней или боковыми крышками.

5.7 Категорически запрещается работать на установке при ненадежном заземлении.

5.8 Во избежание ожогов при работе с установкой (загрузка, выгрузка) необходимо пользоваться специальными щипцами и рукавицами.

5.9 Не пытайтесь открыть крышку плавильной камеры и литейную камеру при наличии в камере повышенного или пониженного давления!

5.10 Сервисное обслуживание и ремонт может выполняться только изготовителем или лицом, имеющим разрешение изготовителя на проведение этих работ.

5.11 При ремонте допускается использовать только оригинальные запчасти. Изменения в конструкции допускаются только с согласия изготовителя, в противном случае гарантия не действует и изготовитель снимает с себя ответственность.

5.12 При использовании водопроводной воды в системе охлаждения установки ее необходимо тщательно фильтровать.

6. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

6.1 Распакуйте установку и проверьте внешним осмотром ее состояние. Установите ее на прочном устойчивом столе так, чтобы исключить возможность вибраций и толчков.

6.2 Установите розетку с заземляющим контактом в удобном месте и соедините ее отдельным кабелем с распределительным электрическим щитком. Сеть, к которой подключается установка, должна быть рассчитана на нагрузку не менее 3.5КВт и не должна нагружаться другими мощными потребителями (например, муфельными печами).

6.3 Установите под столом модуль автономного водяного охлаждения МАВО-2. Шлангом из комплекта поставки соедините штуцер "ВХОД" на модуле автономного водяного охлаждения МАВО-2 со штуцером "ВЫХОД" на установке, а штуцер "ВЫХОД" на модуле автономного водяного охлаждения МАВО-2 со штуцером "ВХОД" на установке. Подключите шнур питания МАВО-2 к розетке «МАВО-2» на установке. При отсутствии модуля автономного водяного охлаждения подсоедините штуцер «ВХОД» на установке к водопроводному крану через фильтр, а шланг от штуцера «ВЫХОД» опустите в раковину.

6.4 Соедините шлангом штуцер «ВОЗДУХ» (см. Приложение 4 рис.1) с источником сжатого воздуха. Соедините шлангом штуцер «АРГОН/ВОЗДУХ» с источником аргона. Зафиксируйте шланги хомутами из комплекта поставки.

Установка подключается к источнику сжатого воздуха (компрессор) давлением 7,0 – 8,0 бар (0,7 – 0,8 МПа). Минимальный внутренний диаметр шланга для подвода сжатого воздуха к установке – не менее 9 мм. Компрессор должен быть производительностью не менее 240 литров в минуту, емкость ресивера – не менее 50 литров.

Рекомендуется использовать дополнительно отдельный ресивер объемом 20 – 30 литров, установленный в непосредственной близости к установке.

Подаваемый в установку сжатый воздух должен быть сухим и чистым.

При использовании инертного газа (аргона), баллон с ним должен быть соединён с литейной установкой шлангом минимально возможной длины с внутренним диаметром не менее 9 мм.

Выходное давление аргона регулируется установленным на баллоне редуктором и должно быть равно 6,0±0.5бар (0,6±0.05 МПа).

Использование отдельного ресивера для аргона является обязательным. Он должен быть объемом не менее 10 литров и установлен в непосредственной близости к установке.

6.5 При использовании для прессования сжатого воздуха (аргон не используется) выполните соединения в соответствии с рис.2 Приложения 4. Шланги от тройника из комплекта поставки соедините со штуцерами «ВОЗДУХ» и «АРГОН/ВОЗДУХ», а третий свободный конец тройника соедините шлангом с источником сжатого воздуха. Зафиксируйте шланги хомутами из комплекта поставки.

6.6 Для удобства работы печь предварительного нагрева установите недалеко от установки.

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

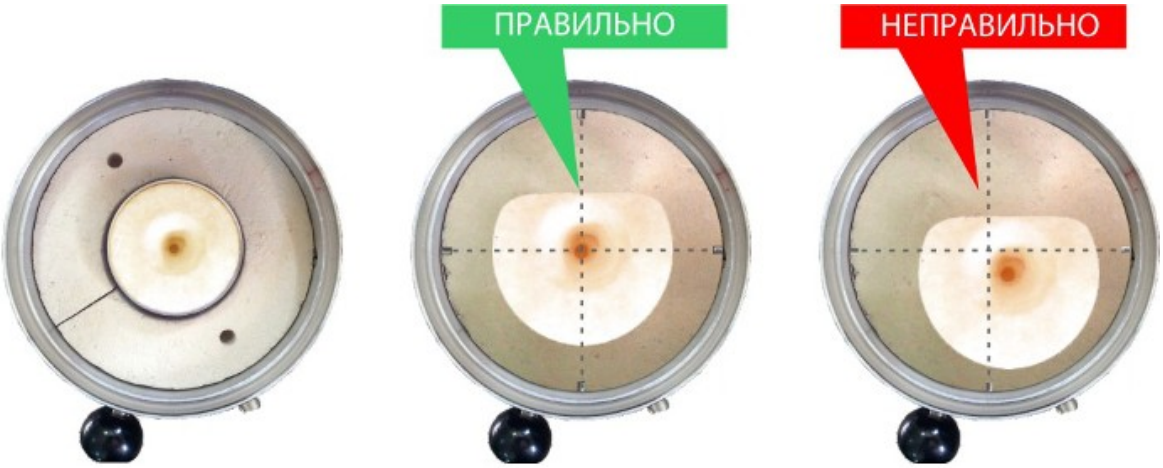
7.1 Подключите установку к электрической сети.

7.2 Подайте на установку сжатый воздух и аргон (при работе с аргоном).

7.3 Откройте камеру опоки и установите теплоизоляционный вкладыш, а затем — центрирующий вкладыш с отверстием, соответствующим диаметру выбранной опоки.

Центрирующие вкладыши необходимо использовать при работе с опоками стандартных типоразмеров 1X, 3X, 6X, 9X (Ø35-80 мм, высота – 55 мм).

При использовании опок нестандартных размеров центрировать заливочный конус опоки относительно выходного отверстия тигля следует при помощи нанесенных на теплоизоляционный вкладыш меток.



Использование стандартной опоки с центрирующим вкладышем.

Использование нестандартной опоки без центрирующего вкладыша.

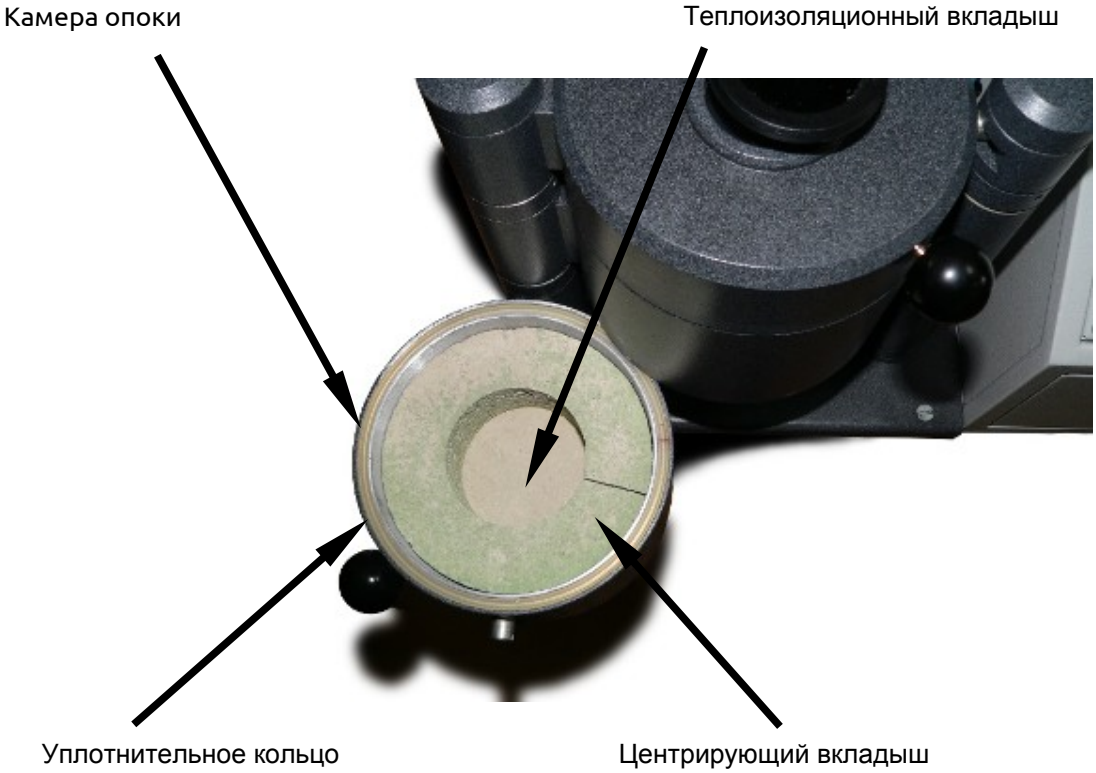


Рисунок 3. Камера опоки (в открытом состоянии).

7.4 Откройте крышку камеры индуктора и с помощью пинцета установите в затвор керамическую вставку, стараясь не задевать индуктор:

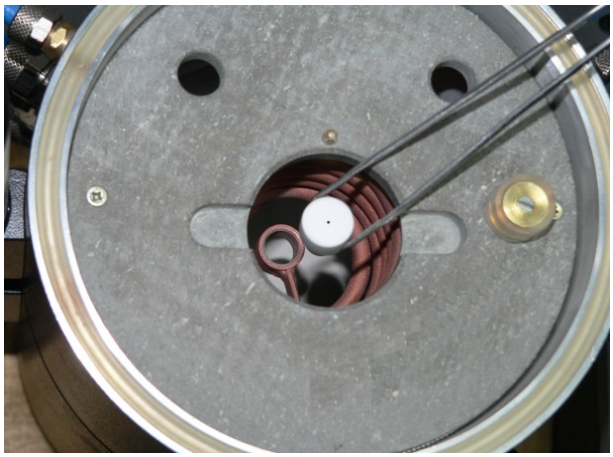


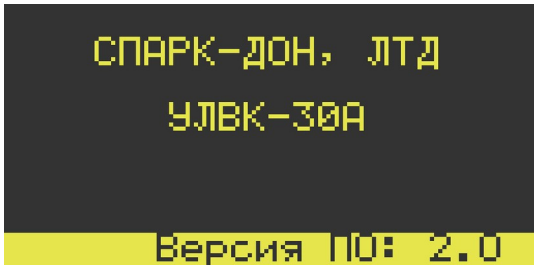
Рисунок 4. Установка керамической вставки в затвор.

Вставка должны быть без трещин и сколов. Поверхность вставки, которой она соприкасается с тиглем, должна быть гладкой. Если на ней остался шлак или металл, уберите их шлифовальной головкой.

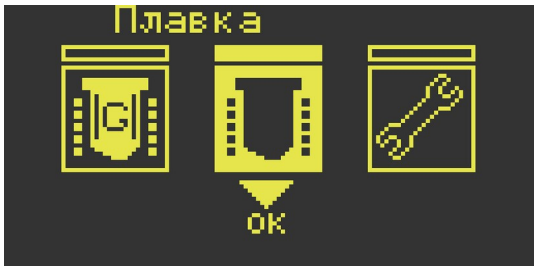
Во время этой и любой другой операции, при которой возможно касание витков индуктора руками или электропроводящими предметами выключатель «СЕТЬ» должен находиться в состоянии «выкл».

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1 Закройте крышку камеры индуктора и камеру опоки. Включите выключатель «СЕТЬ». На экране появятся надписи:



В нижней части экрана выведена версия программного обеспечения.
Автоматически включается подача воды в систему охлаждения и начинают работать вентиляторы охлаждения генератора. Далее экран примет следующий вид:



предлагая пользователю выбрать режим работы установки.

Здесь можно выбрать один из трех режимов:

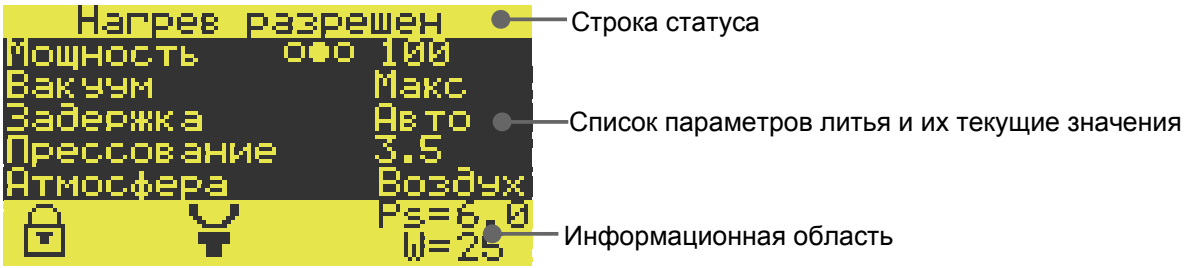
Литье с плавкой в керамическом тигле с графитовой вставкой. Плавка сплавов благородных металлов: сплавы с высоким содержанием золота, серебряно-палладиевые сплавы.

Выбор режима литья с плавкой в керамическом тигле. Плавка сплавов неблагородных металлов: кобальт-хромовые, никель-хромовые сплавы.

Переход в сервисное меню

Перемещение между иконками меню осуществляется вращением задатчика.
Выбор режима – нажатие на задатчик.

При выборе одного из режимов плавки, экран примет следующий вид (конкретное значение параметров могут отличаться от приведенных на рисунке):



В информационной области данного экрана отображается следующее:

Крышка камеры индуктора и камера опоки закрыты.
Эта пиктограмма в зависимости от состояния камер может меняться:

Камера опоки открыта.

Крышка камеры индуктора открыта.

Крышка камеры индуктора и камера опоки открыты.

Затвор находится в закрытом положении.

Затвор находится в открытом положении

Ps=6.0

Данная строка отображает величину рабочего давления в пневмосистеме установки. В данном случае она составляет 6 бар.

W=25

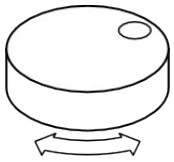
Данная строка отображает температуру охлаждающий жидкости. В данном случае ее величина составляет 25 ºС.

8.2 Надпись в верхней части экрана «Нагрев разрешен» означает, что отсутствуют какие-либо неисправности и соблюдены все условия для нормального функционирования установки. В случае неудовлетворительных условий, данная строка сменяется на «Нагрев ЗАПРЕЩЕН».

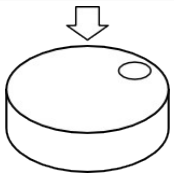
8.3 В средней части экрана изображено меню параметров. На установке регулируются 5 параметров:

- мощность генератора, в процентах;
- уровень остаточного давления при вакуумировании, в бар;
- задержка подачи в плавильно-литейный блок избыточного давления (давления прессования), в секундах;
- величина избыточного давления (давления прессования), в бар.
- атмосфера плавки и прессования (воздух или защитный газ);

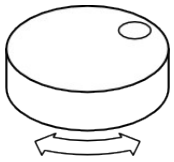
Доступ к параметрам и их регулировка осуществляется следующим образом:



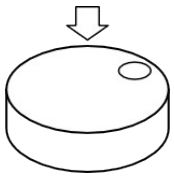
Переместить указатель ooo вращением задатчика так, чтобы он установился напротив параметра, который необходимо изменить.



Нажать на задатчик, чтобы войти в экран изменения параметра.



Установить требуемое значение параметра вращением задатчика.

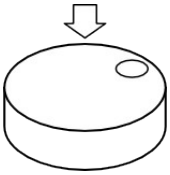


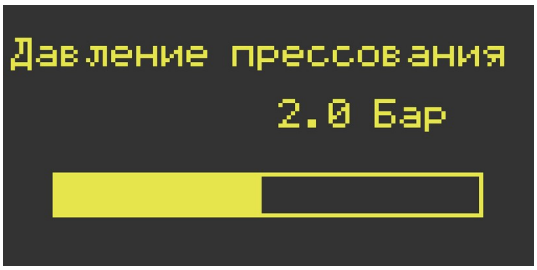
Нажать задатчик, чтобы вернуться в экран выбора параметров литья.

Например, необходимо изменить давление прессования с 2.0 бар до 3.5 бар.

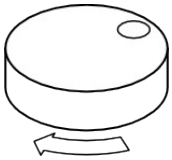
Вращая задатчик, установите указатель ooo напротив параметра «Прессование»

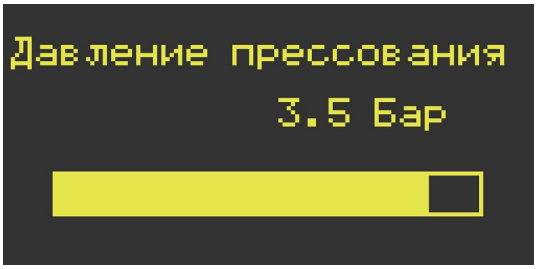
Нажмите на задатчик, чтобы войти в экран регулирования параметра



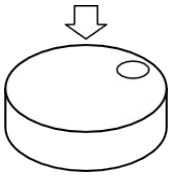


Вращая задатчик, установите значение 3.5 бар.





Нажмите на задатчик, чтобы вернуться в основной экран. В нем будет отражено новое значение параметра «Прессование».



Внимание!

Установка обеспечивает автоматическое поддержание заданного уровня остаточного давления в камере.
Если установить параметр «Вакуум» на значение «Максимум», то на стадии вакуумирования будет производиться постоянная откачка из камер, обеспечивая минимальное значение остаточного давления в камере.

Внесенные в параметры изменения сохраняются в энергонезависимой памяти.

8.4 Если затвор открыт, нажмите кнопку **«ЗАТВОР»** для перевода его в закрытое состояние. Откройте крышку камеры индуктора и установите тигель в отверстие держателя, совместив паз на тигле со штифтом.

8.5 Удерживайте тигель рукой и вращайте ручку регулятора затвора по часовой стрелке до соприкосновения керамической вставки затвора с тиглем, контролируя процесс тактильно (пальцами) и визуально.

После этого поверните ручку регулятора затвора в противоположном направлении (против часовой стрелки) на четверть оборота.

Примечание: *Один оборот ручки регулятора затвора соответствует перемещению керамической вставки на 1 мм по вертикали.*

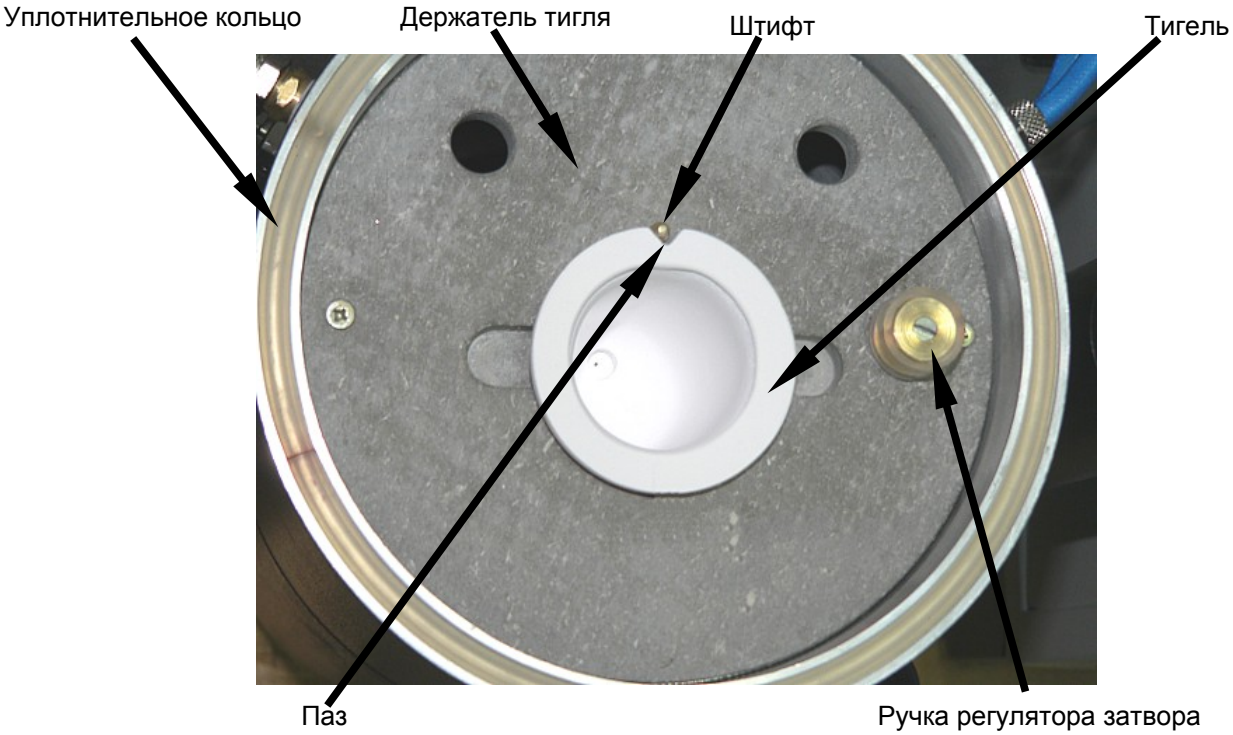


Рисунок 5. Размещение тигля в камере индуктора.

8.6 Регулировку затвора необходимо проводить перед каждой плавкой! Неплотный прижим затвора может привести к преждевременному истечению металла, а слишком сильный прижим чреват нежелательными перемещениями тигля при открывании затвора.

8.7 Загрузите тигель металлом. При этом желательно располагать кусочки металла по возможности ближе к стенкам тигля, что обеспечит оптимальные условия для процесса плавления.

Перед загрузкой тигля металлом, убедитесь в целостности тигля. При наличии глубоких трещин или сколов тигель необходимо заменить.

Для обеспечения плавного и спокойного (ламинарного) истечения расплава из тигля и равномерного заполнения им литейной полости опоки необходимо следить за тем, чтобы выходное отверстие тигля оставалось равным 6,5-7,5 мм.

Если выходное отверстие тигля менее 6 мм, то истечение металла может быть слишком медленным (вплоть до полного его прекращения).

После этого закройте до упора крышку камеры индуктора и камеру опоки. На дисплее появится надпись «Нагрев разрешен» - установка готова к процессу плавки металла.

8.8 Типовой процесс литья можно разделить на следующие этапы:

- Предварительный нагрев металла;
- Установка опоки;
- Плавка;
- Литье;
- Прессование.

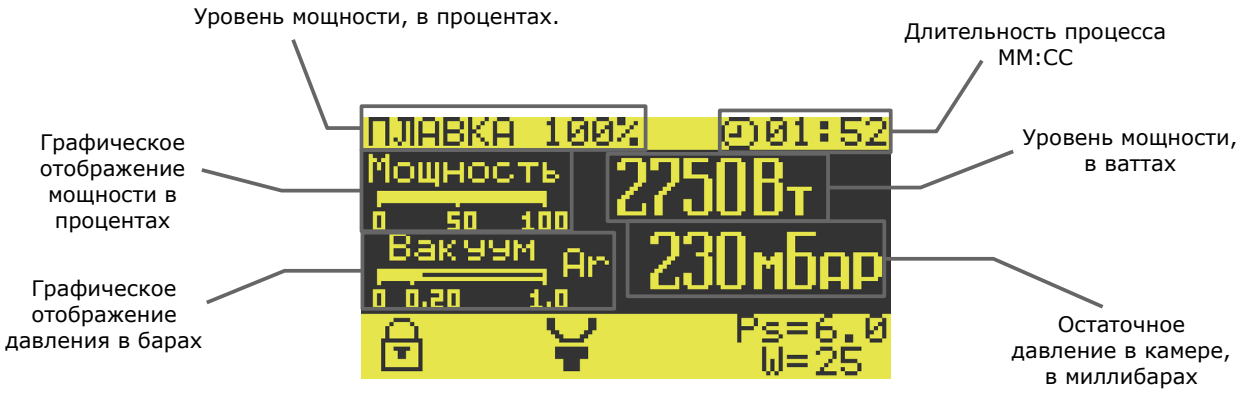
8.9 Предварительный нагрев металла можно начать двумя способами:

- Нажать на кнопку **«НАГРЕВ»**. При этом пневмосистема установки не задействована и нагрев металла происходит в воздушной среде. Данный режим используется только для предварительного нагрева металла и не позволяет проводить литье. Прогрев металл до ярко-желтого свечения, но не допуская его сплавления, уменьшите мощность до 20-30% и переходите к установке опоки.
- Второй способ – нажать на кнопку **«ПЛАВКА»**. При этом камеры будут загерметизированы и задействована пневматика. Прогрев металл до ярко-желтого свечения, но не допуская его сплавления, нажмите на кнопку **«СТОП»**. Дождитесь сброса вакуума и переходите к установке опоки.

8.10 Откройте камеру опоки и установите предварительно нагретую опоку в отверстие центрирующего вкладыша, воспользовавшись специальными щипцами. Если используется нестандартная опока, то ее надо установить так, чтобы литниковое отверстие опоки совпало с перекрестием, нанесенным на теплоизоляции. Оптимальное время для загрузки опоки в литейную камеру - 10-15 секунд.

Касание уплотнительных колец раскаленными предметами может привести к их повреждению и выходу из строя.

После загрузки опоки, закройте камеру опоки до упора и нажмите кнопку **«ПЛАВКА».** Включится герметизация камер и начнется откачка воздуха. Крышка камеры индуктора и камера опоки заблокируются. Экран примет вид:



В процессе плавки металла, вращая задатчик, можно оперативно регулировать мощность.

В зависимости от загружаемой массы и типа сплава время плавки в среднем составляет 1 - 2 минуты. Для отслеживания этого времени на экране в режимах нагрева и плавки в правом верхнем углу отображается таймер. Во избежание перегрева генератора не рекомендуется проводить плавку более 7 минут.

8.11 Когда металл расплавится и будет готов к литью, нажмите кнопку **«ЗАТВОР»** при этом керамическая вставка откроет выходное отверстие тигля и начнется процесс литья. Экран примет вид:

Так как затвор открыт, символ сменяется на символ . Время задержки прессования будет отсчитываться в обратном порядке с дискретностью 0.1 секунды. В процессе литья генератор продолжает работать на пониженной мощности, подогревая металл, что предотвращает преждевременное остывание расплава и обеспечивает качественное заполнение литейной формы.

По истечении времени задержки автоматически включается подача в камеру сжатого воздуха или аргона, при его использовании. Экран примет вид:

Начнется процесс прессования.

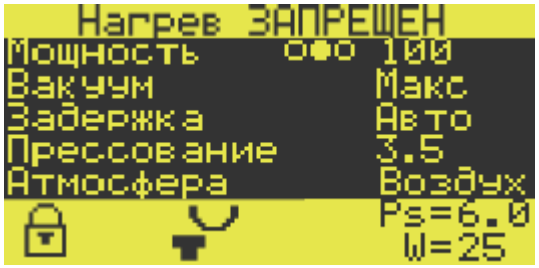
По завершении процесса прессования автоматически включится стравливание воздуха (аргона) из камер и уплотнительных колец. После того, как давление в плавильно-литейном блоке сравняется с атмосферным, крышка камеры индуктора и камера опоки разблокируются и на будет выведена характеристика процесса литья, включающая в себя следующие параметры:

Строка	Характеристика	Значение	
1	«Ррабочее»	Рабочее давление на момент нажатия кнопки «ЗАТВОР», бар.	
2	«Вакуум»	Уровень вакуума в процессе плавки, на момент нажатия кнопки «ЗАТВОР» (в миллибарах).	
3	«Время литья»	- t затвора	Время от момента нажатия на кнопку «ЗАТВОР» до начала истечения расплава из тигля, в секундах (индицируется при выборе режима плавки в керамическом тигле).
		- t сплава	Длительность истечения расплава из тигля, в секундах (индицируется в режиме «Авто»).
4	«Задержка»	Время от момента открытия затвора (начало истечения расплава) до подачи давления прессования, в секундах.	
5	«Рпресс.»	Максимальный уровень избыточного давления, достигнутый на стадии прессования, бар.	
6	«Набрано за»	Время за которое был набран заданный уровень давления прессования, в секундах.	
7	«Мощность»	Мощность генератора (Вольт * Ампер) в процессе плавки, на момент нажатия кнопки «ЗАТВОР» (начало литья).	
8	«При задании»	Заданная мощность генератора в процессе плавки на момент начала литья, в процентах.	

9	«Тип тигля»	Выбранный пользователем тип тигля.
10	«Вакуум5»	Уровень вакуума через 5 секунд от начала процесса плавки в миллибарах.
11	«Вакуум10»	Уровень вакуума через 10 секунд от начала процесса плавки в миллибарах.
12	«Вакуум15»	Уровень вакуума через 15 секунд от начала процесса плавки в миллибарах.
13	«P>0.0Бар»	Время, за которое в процессе прессования давление в плавильно-литейном блоке сравнялось с атмосферным, в секундах.
14	«P>1.0Бар»	Время, за которое в процессе прессования избыточное давление в плавильно-литейном блоке превысило 1 бар, в секундах.
15	«P>2.5Бар»	Время, за которое в процессе прессования избыточное давление в плавильно-литейном блоке превысило 2.5 бар, в секундах.

Вращая энкодер, можно полностью просмотреть список характеристик. Выход из этого состояния осуществляется нажатием на кнопку **«СТОП»**.

Экран перейдет в исходное состояние:



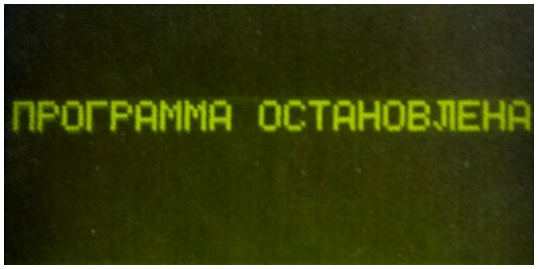
Так как затвор все еще открыт, в верхней строке экрана будет надпись «Нагрев ЗАПРЕЩЕН», а символ в нижней строке будет мигать.

8.12 По окончанию плавки:

- Откройте крышку камеры индуктора и выньте тигель. Если отверстие на дне тигля загрязнено шлаками и остатками металла, его необходимо очистить либо заменить тигель новым. Диаметр отверстия на дне тигля должен быть 6,5 – 7 миллиметров.
- Откройте камеру опоки и выньте опоку.
- Нажмите кнопку **«ЗАТВОР»** для приведения затвора в закрытое состояние.
- Осмотрите керамическую вставку на предмет расплавленных участков или загрязнения шлаками. Если таковые имеются, и поверхность вставки стала неровной, отшлифуйте ее рабочую поверхность или замените на новую.
- Осмотрите уплотнительные кольца, в случае необходимости протрите их.

Установка готова к следующему литью.

8.13 Процесс плавки можно прервать в любой момент, нажав на кнопку **«СТОП»**. При этом экран примет вид:



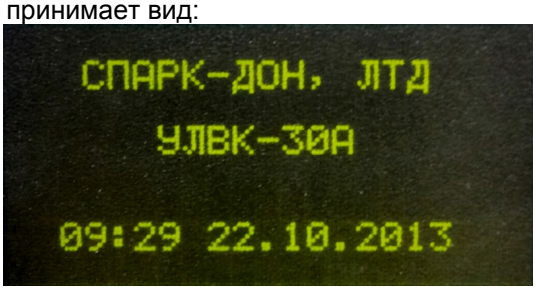
ВАЖНО!

Работа в среде защитного газа (аргон):

Для достижения наилучшего качества литья в установке реализован режим плавки в среде аргона. Перед использованием данного режима необходимо убедиться, что выполнены все соединения согласно п.6.4. Активировать этот режим можно задав параметру «Атмосфера» значение «Аргон». В этом режиме вакуумирование на этапе плавки производится в несколько циклов. Сначала проводится предварительная откачка воздуха из камер. Затем камеры дважды заполняются аргоном и вновь вакуумируются до заданного уровня. Таким образом достигается максимальное снижение концентрации кислорода в плавильно-литейном блоке. Стадия прессования также происходит в среде аргона.

Дежурный режим.
Если нагрев не включен и пользователь в течение 5 минут не производил никаких действий с установкой, то она автоматически переходит в дежурный режим. В этом режиме:

- Отключается модуль автономного водяного охлаждения (при наличии)
- Экран принимает вид:



Возврат из дежурного режима осуществляется поворотом задатчика в любую сторону.

8.14 По окончании работы:

- Удалите тигель и опоку из камер.
- Выключите сетевой выключатель.
- Очистите камеры от загрязнения и закройте их.

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 В ежедневное техническое обслуживание установки входят следующие операции:

- Протирка фланцев камер и уплотнительных колец чистой мягкой тканевой салфеткой, смоченной спиртом.
- Очистка внутренней поверхности крышки камеры индуктора и смотрового стекла от копоти влажной тканью.
- Очистка камеры опоки от пыли и инородных частиц.
- Визуальный осмотр индуктора на предмет отсутствия межвитковых замыканий.
- Очистка внешних поверхностей от пыли влажной тканью.

9.2 При отсутствии вакуума или при нарушении герметичности необходимо выполнить замену уплотнительных колец. В установке используются полые уплотнительные кольца, которые расположены в пазах на верхних торцевых поверхностях камеры индуктора и камеры опоки. Замена уплотнительного кольца производится в следующем порядке:

- откройте крышку камеры индуктора (или камеру опоки);
- снимите поврежденное кольцо;
- возьмите новое кольцо и снимите с него защитную пленку красного цвета, под которой находится входное отверстие.
- аккуратно наденьте новое кольцо отверстием на выступающий грибок штуцера;
- с легким натягом уложите кольцо в паз так, чтобы оно не выступало из паза, не было скруток и вздутий.

9.3 В нижней части камеры индуктора на входном патрубке установлен фильтр F1. Его засорение приводит к снижению скорости набора вакуума, поэтому по мере необходимости, но не реже одного раза в месяц, его необходимо очищать. Для этого необходимо открыть камеру опоки и выкрутить фильтр при помощи ключа на 12. Фильтр расположен слева от индуктора на уровне входного штуцера (см. рисунок 6). Снятый фильтр необходимо промыть спиртом или водой и продуть струей сжатого воздуха, после чего установить на место.

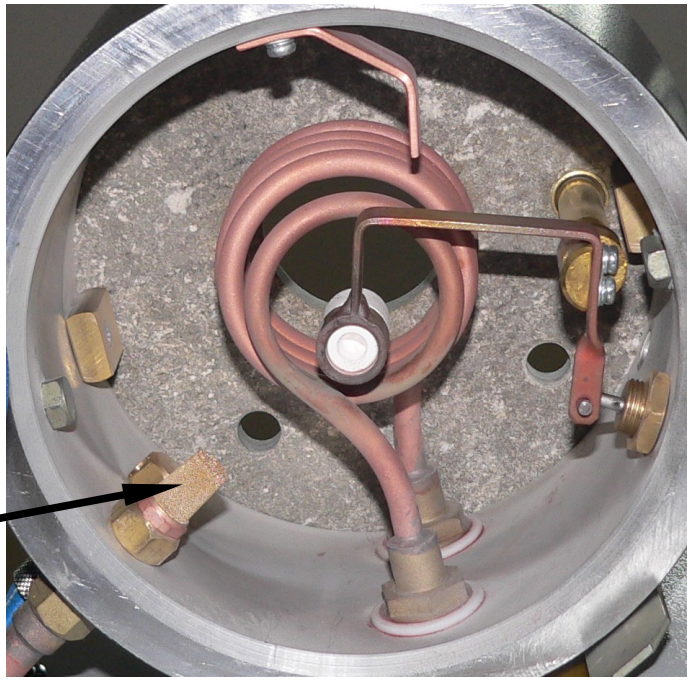
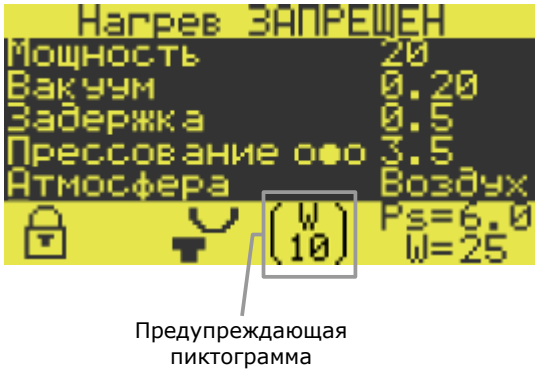


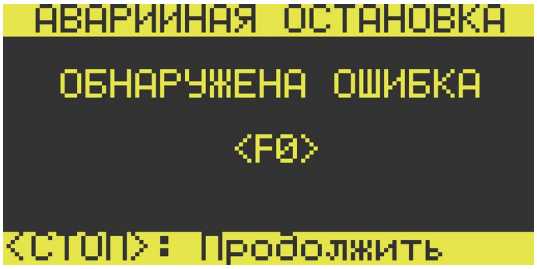
Рисунок 6. Размещение воздушного фильтра F1 в камере индуктора.

10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Блок управления постоянно производит диагностику работы установки. При этом могут быть обнаружены условия, при которых дальнейшее продолжение работы нежелательно либо не может быть продолжено до прихода в норму соответствующих параметров. Для этих случаев предусмотрено два типа сообщений: предупреждение и экран аварийной остановки. Предупреждения, в свою очередь, делятся на два типа – информационные и критические. Отображаются они в виде мигающего значка с буквой и кодом в нижней части экрана



В случае, если код предупреждения сопровождается буквой «W» – предупреждение носит информационный характер. Если же код сопровождается буквой «E», то характер предупреждения – критический и дальнейшее проведение работы может привести к аварийной остановке.
В случае аварийного завершения работы установки экран принимает следующий вид:



где в угловых скобках (<.....>) указана причина, послужившая аварийному отключению.

Возможные комбинации предупреждений:

Значок	Причина, последствия.	Действие
W 02	**Во время нагрева, плавки или прессования напряжение питающей сети упало ниже 198В.** Появление данного сообщения носит информационный характер и не прерывает процесс литья. В то же время, необходимо помнить, что работа при пониженном напряжении сети может неблагоприятно влиять на другие параметры работы установки. Например, на стабильность работы пневмосистемы.	Проверить напряжение питающей сети
E 02	**Перед пуском нагрева напряжение питающей сети упало ниже 198В.** При попытке включить нагрев работа установки прерывается в выдачей ошибки.	
W 08	**Температура воды в системе охлаждения ниже 10°С.** Появление данного сообщения носит информационный характер и не запрещает процесс литья.	Обеспечить температуру окружающего воздуха от 10 до 35°С
E 09	**Температура воды в системе охлаждения выше максимального предела.** При попытке включить нагрев работа установки прерывается с выдачей ошибки. В остальных случаях выводится значок предупреждения.	Сделать перерыв в работе
W 10	**Нарушена связь с датчиком температуры генератора .** Выводится значок предупреждения. Работа установки не прерывается. .	Обратиться в сервисную службу
E 11	**Температура генератора близка к максимально допустимому пределу .** Появление данного сообщения носит информационный характер.	Сделать перерыв в работе
W 12	**Температура генератора Т < 10°С.** Появление данного сообщения носит информационный характер и не запрещает процесс литья.	Обеспечить температуру окружающего воздуха от 10 до 35°С
Мигают символы «W=»	**Обнаружено отсутствие потока воды в системе охлаждения.** При обнаружении неисправности в момент пуска нагрева или в процессе нагрева работа установки прерывается с выдачей ошибки. В остальных случаях выводится значок предупреждения.	Проверить работу системы охлаждения. Обратиться в сервисную службу.
E 15	**На стадии прессования обнаружено отсутствие потока в системе охлаждения.** Появление данного сообщения носит информационный характер.	
W 15	**Через 25 секунд после включения вакуумного насоса давление в камерах выше 500 мбар.** Процесс литья не прерывается.	Очистить фильтр F1
W 16	**Через 5 секунд после начала стадии прессования давление в камерах не достигло заданного уровня.** Появление данного сообщения носит информационный характер и не прерывает процесс литья.	Проверить давление на входе установки
E 17	**Давление в пневмосистеме ниже допустимого уровня.** Включение нагрева запрещается. При попытке включить нагрев выдается сообщение об ошибке. Появление этого предупреждения в момент подачи избыточного давления в камеры может свидетельствовать о недостаточной производительности компрессора или малой емкости ресивера.	
Мигает иконка затвора	**Затвор находится в открытом положении.** Включение нагрева запрещается. При попытке включить нагрев выдается сообщение об ошибке.	Закрыть затвор
W 25	**Процесс нагрева длится слишком долго.** Если генератор включен более пяти минут, то выводится значок предупреждения. Если длительность работы генератора превысила 7 минут – работы установки прерывается с выдачей ошибки.	

Причины аварийной остановки:

Код ошибки при аварийной остановке	Описание, причины возникновения	Способы устранения Обратиться в сервисную службу.
<ОБМЕН RPI32>	**Нарушен обмен данными между блоком управления и генератором.** Продолжение работы установки невозможно. Нажатие на кнопку «СТОП» приводит к повторной проверке канала связи.	Обратиться в сервисную службу.
<Uсети>	**Напряжение питающей сети ниже 198В.** При попытке включить нагрев процесс прерывается с выдачей ошибки.	Проверить состояние питающей сети.
<F0>	**Критические ошибки в работе генератора.** Выполнение программы прерывается с выдачей ошибки.	Обратиться в сервисную службу.
<F440>		
<ФАПЧ>		
<I-MAX GEN>		
<ОБМЕН DTW_W>	**Нарушена связь с датчиком температуры воды.** Если неисправность возникла в процессе нагрева или литья, то появляется значок предупреждения. В остальных случаях работа установки прерывается с выдачей ошибки.	Обратиться в сервисную службу.
<T воды мин>	**Температура воды в системе охлаждения ниже минимального предела (5°С).** Если неисправность возникла при пуске нагрева, в процессе нагрева или в процессе литья, то появляется значок предупреждения. В остальных случаях работа установки прерывается с выдачей ошибки.	Обеспечить температуру окружающего воздуха от 10 до 35°С
<T воды макс>	**Температура воды в системе охлаждения выше максимального предела (50°С).** При попытке включить нагрев работа установки прерывается с выдачей ошибки. В остальных случаях выводится значок предупреждения.	Сделать перерыв в работе, проветрить помещение.
<Tgen макс>	**Температура генератора превысила максимальный допустимый предел.**	1. Сделать перерыв в работе, проветрить помещение. 2. Визуально проверить работу вентиляторов охлаждения в процессе нагрева.
<Tgen мин>	**Температура воды в системе охлаждения ниже минимального предела.** При включении установки обнаружено, что температура генератора ниже 5ºС.	Обеспечить температуру окружающего воздуха от 10 до 35°С
<ДАТЧИК>	**Неисправен датчик потока.** При включении установки обнаружена неисправность датчика потока охлаждающей жидкости. Ошибка «ДАТЧИК» может быть сброшена кнопкой «СТОП». Необходимо помнить, что при этом показания датчика потока становятся недостоверными. Продолжать эксплуатацию установки в таком режиме не рекомендуется.	Возможно, охлаждающая жидкость была подана в систему охлаждения установки до включения питания.
<ВОДА>	**Обнаружено отсутствие потока в системе охлаждения.** При обнаружении неисправности в момент пуска нагрева или в процессе нагрева работа установки прерывается с выдачей ошибки.	Проверить работу системы охлаждения.
<ДАВЛЕНИЕ>	**Давление в пневмосистеме ниже допустимого уровня.** При попытке включить нагрев выдается сообщение об ошибке.	Проверить давление на входе установки
<Ppress>Pmax>	**Ошибка в работе пневмосистемы.** На стадии прессования давление внутри камер превысило допустимый предел. Процесс прерывается с выдачей ошибки.	Обратиться в сервисную службу.
<КАМЕРА 🖼 >	**Открыта крышка камеры индуктора.** При попытке включения нагрева выполнение программы прерывается с выдачей ошибки.	1. Закрыть камеру/камеры. 2. В случае повторения ошибки обратиться в сервисную службу.
<КАМЕРА ♫>	**Открыта камера опоки.** При попытке включения плавки или в процессе плавки выполнение программы прерывается.	
<ЗАТВОР>	**Затвор находится в открытом положении.** При попытке включить нагрев выдается сообщение об ошибке.	Закрыть затвор.
<TIMEOUT GEN>	**Процесс нагрева длится слишком долго.** Если генератор включен более пяти минут, то выводится значок предупреждения. Если длительность работы генератора превысила 7 минут – работы установки прерывается с выдачей ошибки.	

11. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Условия хранения установки в упаковке соответствуют группе условий хранения С по ГОСТ 15150-69 в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственного регулирования климатических условий, в районах с умеренным климатом с температурой воздуха от 223К(-50°С) до 313К (40°С) и относительной влажностью 90% при 25 °С.

12. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Условия транспортирования установки в упаковке соответствуют группе условий хранения С по ГОСТ 15150-69 в закрытом транспорте (всех видов) при температуре от 223К(-50°С) до 313К(40°С) и относительной влажности воздуха 90% при 25°С (предельное значение 98% при 25°С и при более низких температурах без конденсации влаги).

Перед тем, как упаковать установку для транспортирования, необходимо продувкой удалить воду из системы охлаждения индуктора.

13. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Установка литейная вакуумно-компрессионная **УЛВК**, модель 30Aurum, заводской №_____ соответствует техническим условиям ТУ 9452-010-12138620-2005 и признана годной к эксплуатации.

Версии программного обеспечения: MEGA128MC____ MEGA32RPI____

Дата выпуска: _____

Подпись лица ответственного за приемку._____ М.П.

14. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

14.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие установки требованиям на нее при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации и хранения, установленных настоящим Руководством по эксплуатации.

14.2 Гарантийный срок устанавливается 2 года со дня продажи установки потребителю. При отсутствии в Руководстве по эксплуатации даты продажи, заверенной печатью торговой организации, срок гарантии исчисляется от даты выпуска установки. Срок службы установки — 7 лет.

14.3 Гарантийный срок хранения на складе потребителя при выполнении условий п.12 - 6 месяцев в упаковке изготовителя.

14.4 Предприятие-изготовитель (или его представительство) гарантирует безвозмездное устранение дефектов в течение гарантийного срока при условии выполнения Потребителем правил эксплуатации и хранения, установленных настоящим Руководством по эксплуатации.

14.5 Предприятие-изготовитель отказывается от гарантийных обязательств, если:

- установка использовалась не по назначению;
- осуществлен доступ в конструкцию установки без санкции предприятия-изготовителя;
- в конструкцию установки вносились изменения без санкции предприятия-изготовителя;
- установка подвергалась ремонту на не специализированном предприятии или эксплуатировалась с использованием не оригинальных запасных частей;
- установка имеет механические повреждения.

14.6 Гарантия не распространяется на следующие детали и материалы:

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ
СП0082.00.00.005	Теплоизоляционный вкладыш (h=35мм)
СП0082.00.00.005-01	Теплоизоляционный вкладыш (h=15мм)
СП0082.00.00.004-(...)	Центрирующие вкладыши для кювет 1х, 3х, 6х, 9х
СП0044.00.00.014	Керамическая вставка на затвор
СП0044.02.00.013	Уплотнительное кольцо
	Тигель типа “Induret”

14.7 При обнаружении неисправности Потребитель за свой счет организует отправку установки Поставщику (Предприятию-изготовителю), вместе с актом рекламации, в упаковке изготовителя.

14.8 При подтверждении сервисной службой Поставщика (Предприятия-изготовителя) гарантийного случая, выполняется безвозмездное устранение дефектов. После выполнения гарантийного ремонта доставка оборудования Потребителю осуществляется за счет Поставщика (Предприятия-изготовителя).

15. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

15.1 При обнаружении в процессе эксплуатации установки отказов или сбоев в работе потребитель обязан составить акт рекламации (технический акт) и направить его копию изготовителю.

15.2 Все претензии по рекламациям рассматриваются изготовителем только при наличии данных, отражающих все этапы включения, работы, отключения установки, а также неисправностей и отказов в работе. **Адрес: ул. Ленина, 60, а/я 1428, г. Волгодонск, Ростовской области, 347360, Россия**

15.3 Все предъявленные рекламации регистрируются потребителем в таблице:

Дата отказа или возникновения неисправности	Наработка изделием на момент отказа	Краткое описание неисправности	Дата направления рекламации	Меры, принятые по рекламации

16. СВЕДЕНИЯ О ПРОДАЖЕ

Наименование торговой организации_____

_____

Дата продажи _____

Подпись лица ответственного
М.П.
за продажу_____

17. ЗАПЧАСТИ

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ
СП0082.00.00.005	Теплоизоляционный вкладыш (h=35мм)
СП0082.00.00.005-01	Теплоизоляционный вкладыш (h=15мм)
СП0082.00.00.004	Центрирующие вкладыш для кювет 1х
СП0082.00.00.004-01	Центрирующие вкладыш для кювет 3х
СП0082.00.00.004-02	Центрирующие вкладыш для кювет 6х
СП0082.00.00.004-03	Центрирующие вкладыш для кювет 9х
СП0044.00.00.014	Керамическая вставка на затвор
СП0044.02.00.013	Уплотнительное кольцо
СП0044.02.02.200	Держатель затвора
СП0053.00.00.000	Щипцы
СП0059.17.00.000	Датчик потока воды
СП0082.02.06.001	Держатель тигля
ZH15DSA-08-10-10	Эжектор
2931-1/8	Воздушный фильтр (F1)

Приложение 1: Рекомендуемые значения параметров программы литья сплавов неблагородных металлов

Рекомендуемые значения параметров программы литья сплавов неблагородных металлов на установке.

Наименование параметра	Рекомендуемые значения	Примечание
Мощность	Начальное значение: 100%	Величина уровня мощности определяется литейщиком в соответствие с характером проведения плавки.
	Изменение по ходу плавки: 50...100%	
Вакуум	«Максимум»	Объекты литья: модельное литьё.
	150 мбар	Объекты литья: коронки и мостовидные протезы.
	Более 150 мбар	Для сплавов неблагородных металлов, обладающих повышенным искрообразованием (кипением, разбрызгиванием) во время плавки в вакууме.
Задержка	0,15...0,8 с	Величина времени задержки подачи давления прессования зависит от количества и характеристик используемого сплава. Определяется литейщиком по результатам проведения тестовых плавок.
Прессование	3.3...3.5 бар	Объекты литья: коронки и мостовидные протезы.
	3.5...4.0 бар	Объекты литья: модельное литьё.
Атмосфера	«Воздух»	Условия проведения плавки определяются литейщиком, исходя из требований по защите сплава во время плавки. При необходимости плавки в среде защитного газа параметру «Атмосфера» следует задать значение «Аргон».

Рекомендуемые значения времени задержки подачи давления прессования (параметр «Задержка») при литье сплавов неблагородных металлов:

Масса, г	**Время задержки, с** (автоматический режим)	**Время задержки, с** (ручной режим)
10...20	Авто	0.15...0.25
20...40		0.3...0.45
40...60		0.4...0.5
60...80		0.5...0.6
>80		0.6...0.8

Примечание: Рекомендации можно рассматривать лишь в качестве ориентировочных данных. Ваши данные могут отличаться от вышеприведённых в силу особенностей используемого Вами сплава и конкретных условий литья.

Окончательные значения параметров литья должны быть уточнены после проведения тестовых плавок.

Внимание:

Литье при наличии усложняющих факторов* рекомендуется проводить при следующих параметрах программы литья:

- значении параметра «Вакуум» равно «Максимум»;
- значении параметра «Задержка» - режим «Ручной»;
- значении параметра «Прессование» равно 3,7...4 бар;

*** Примечание**

К факторам, усложняющим литьё, следует отнести следующее:

- применение высокотемпературного сплава с большим диапазоном температуры плавления;

- незначительная (<10...20 грамм) или слишком высокая (>90...100 грамм) масса расплава;

- температура расплава не достигла температуры литья;

- недостаточно высокая жидкотекучесть сплава;

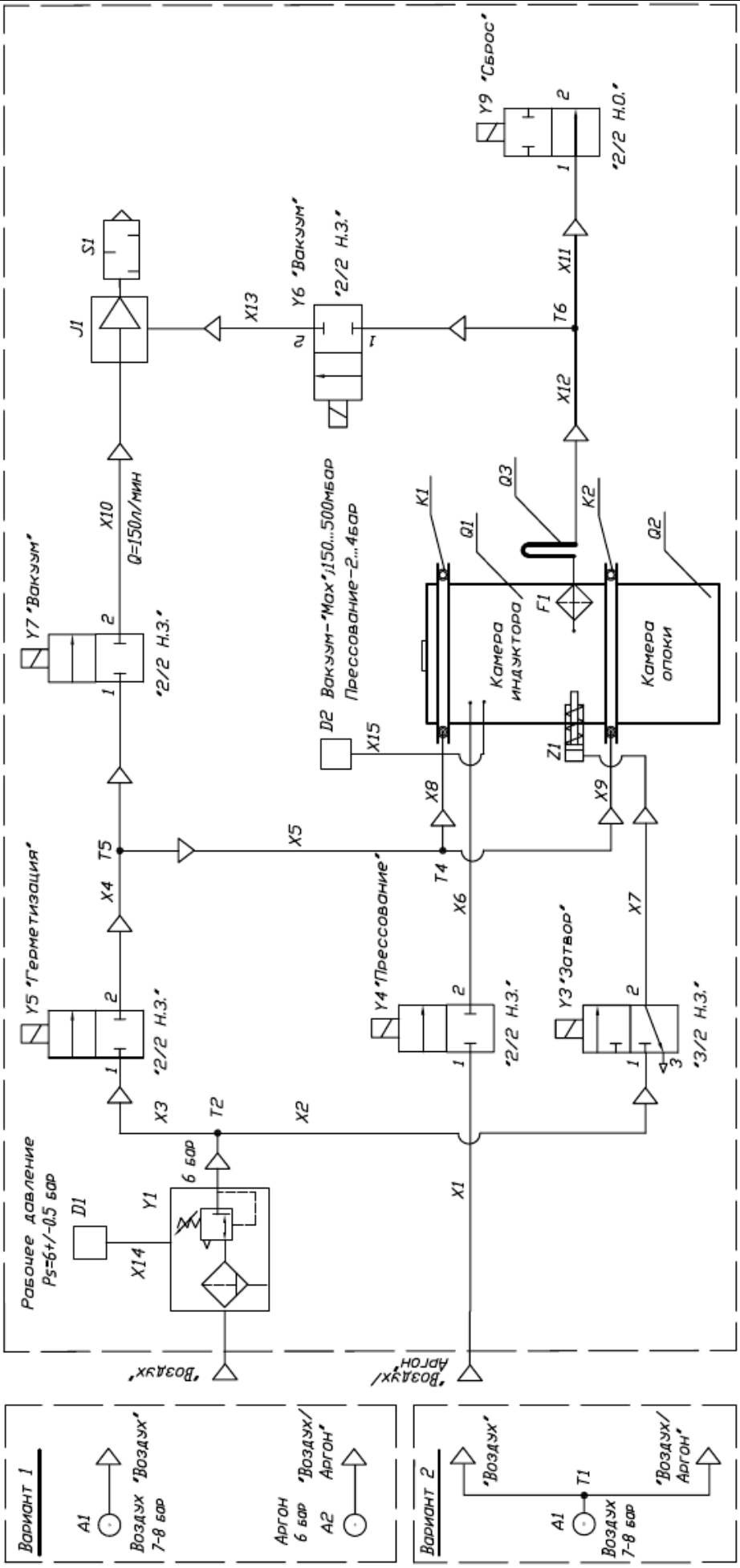
- низкая температура нагрева опоки или недостаточно длительное время её выдержки при конечной температуре;

- ошибки в проектировании и изготовлении литниковой системы.

Внимание:

Не все стоматологические сплавы пригодны для литья на вакуумных литейных установках. Следуйте рекомендациям фирм-производителей по литью конкретных типов сплавов.

Приложение 2: Пневмосхема.



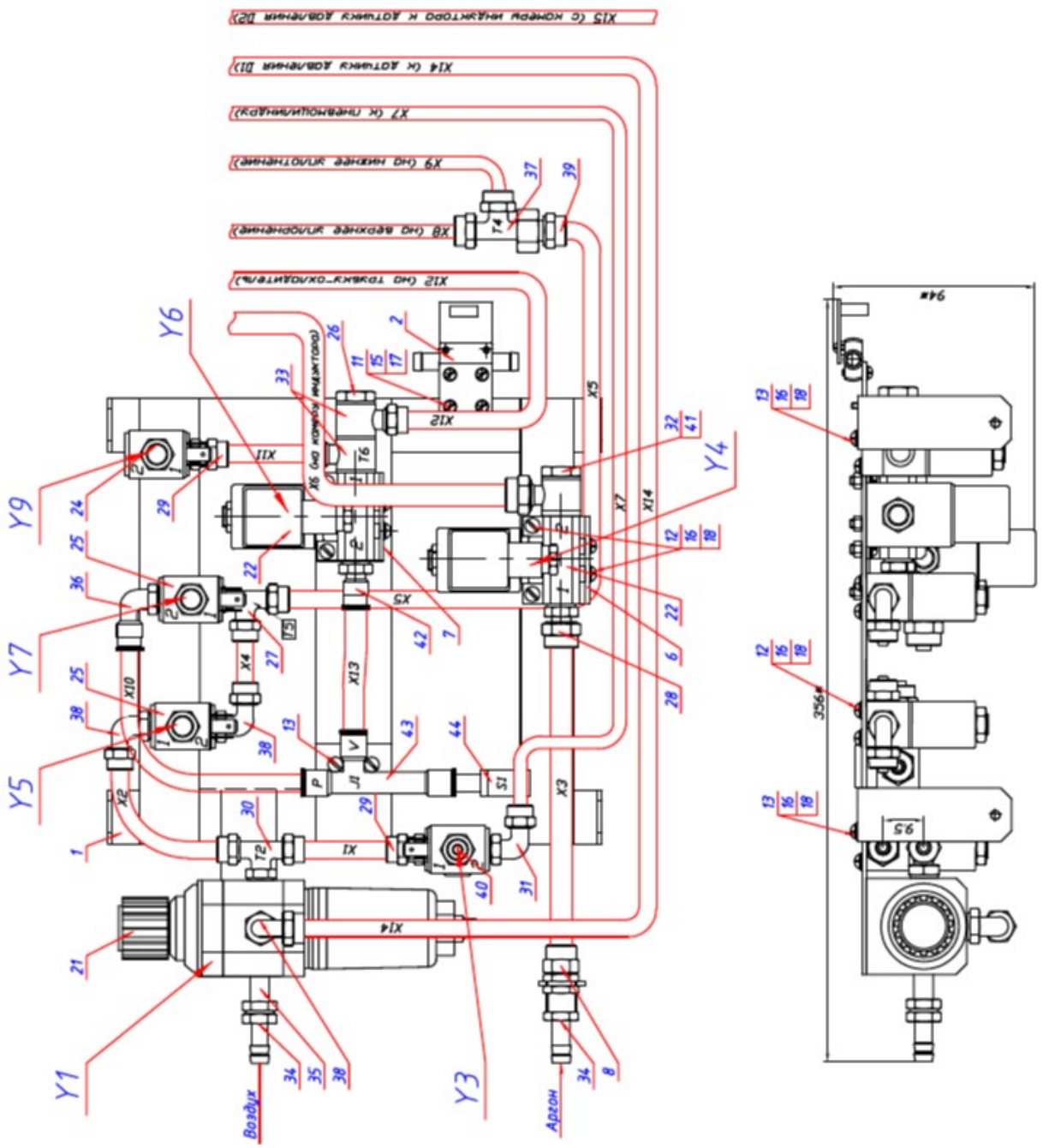
Вариант 1
Схема при использовании аргона для прессования

Вариант 2
Схема при использовании сжатого воздуха для прессования

A1 - компрессор
A2 - баллон с аргоном (с редуктором)
D1, D2 - датчик давления
F1 - фильтр
J1 - вакуумный насос (эжектор)
K1, K2 - уплотнительные кольца
Q1 - камера индуктора
Q2 - камера опоки
Q3 - трубка-охладитель
Z1 - пневмоцилиндр
S1 - пневмоглушитель
T1...T6 - разветвитель
Y1 - фильтр-регулятор давления
Y3 - 3/2 распределитель с электромагнитным управлением, нормально закрытый
Y4, Y5, Y6, Y7 - 2/2 распределитель с электромагнитным управлением, нормально закрытый
Y9 - 2/2 распределитель с электромагнитным управлением, нормально открытый

Приложение 3: Монтаж пневмосхемы.

Трубка	Откуда идет	Куда идет	Наименование	Длина, мм
X1	T2	Y3-1	PV 8/6	55
X2	T2	Y5-1	PV 8/6	90
X3	Y2	Y4-1	PV 10/8	155
X4	Y5-2	T5	PV 8/6	32
X5	T5	T4	PV 8/6	290
X6	Y4-2	камера индуктора	PV 10/8	290
X7	Y3-2	пневмо-цилиндр	PV 6/4	580
X8	T4	верхнее уплотнение	PV 6/4	230
X9	T4	нижнее уплотнение	PV 6/4	170
X10	Y7-2	J1-P	TPE 8/6	155
X11	Y9-1	T6	PV 8/6	43
X12	T6	трубка охладитель	PV 8/6	210
X13	J1-V	Y6-2	TRN 10/8	93
X14	Y1	D1	PV 8/6	730
X15	D2	камера индуктора	PV 6/4	280



Приложение 4: Подключение источников сжатого воздуха, аргона.

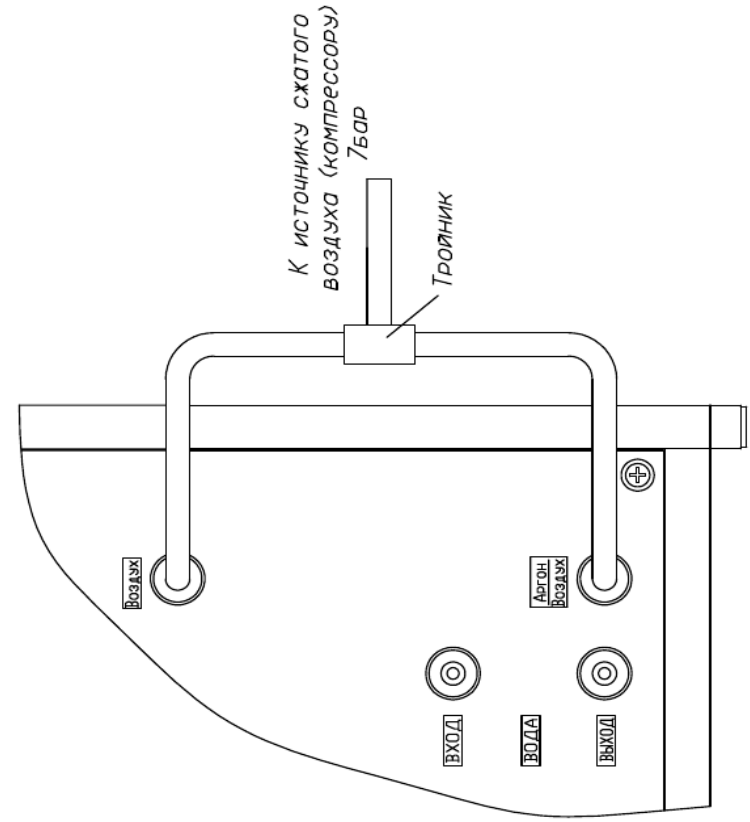


Рис.2

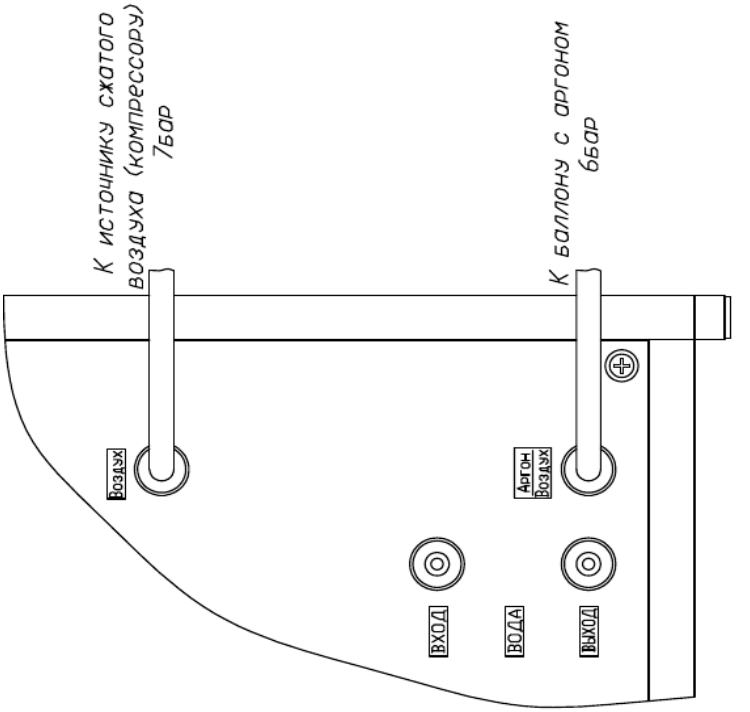
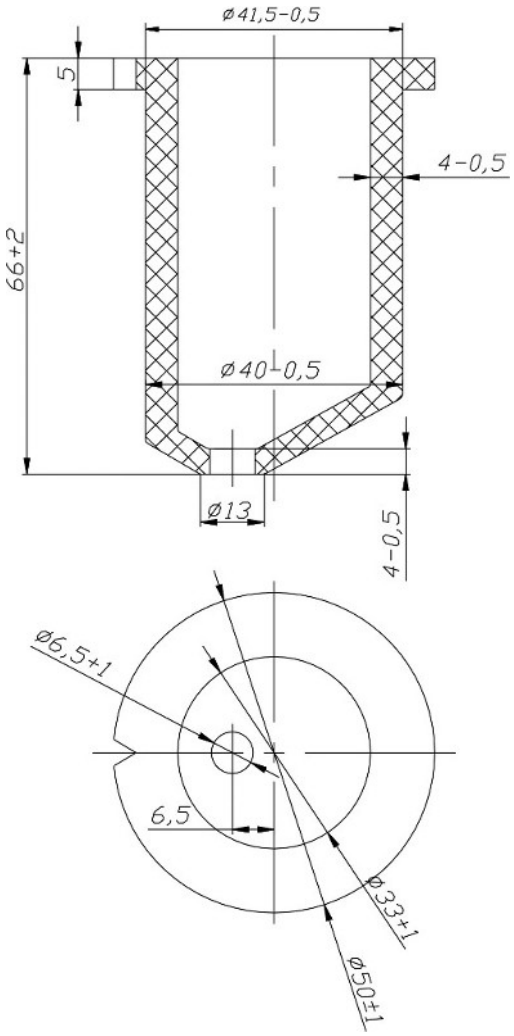


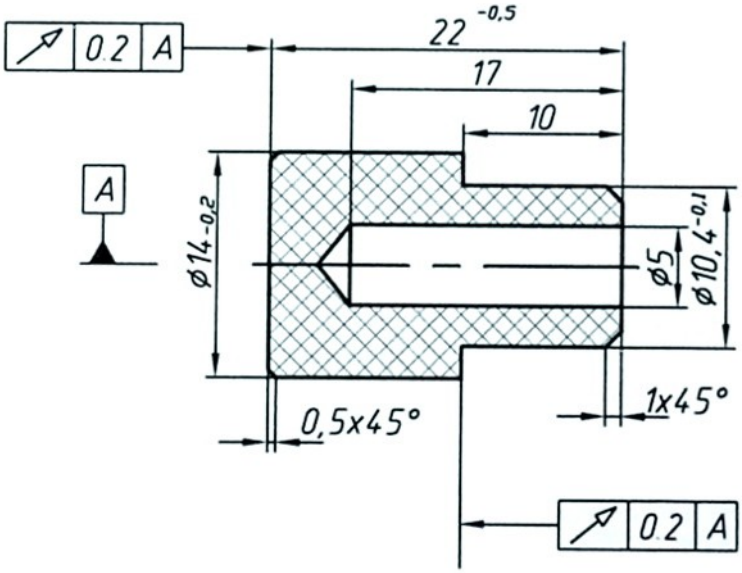
Рис.1

Рис.1 Соединения при использовании аргона для прессования
Рис.2 Соединения при использовании воздуха для прессования

Приложение 5: Тигель



Приложение 6: Керамическая вставка на затвор



Приложение 7: Литниковая воронка.

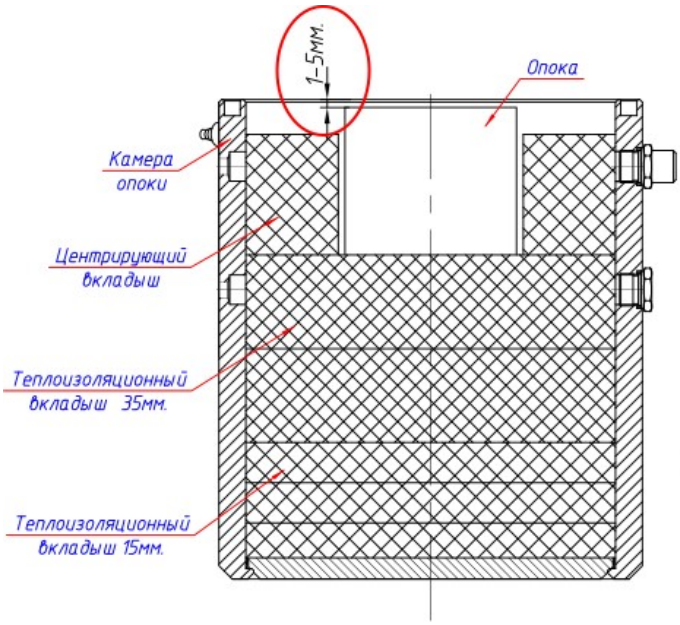
Литниковая воронка – элемент литниковой системы, предназначенный для начального формирования потока расплава.

Форма литниковой воронки должна обеспечивать плавное и быстрое поступление расплава в литниковые каналы.

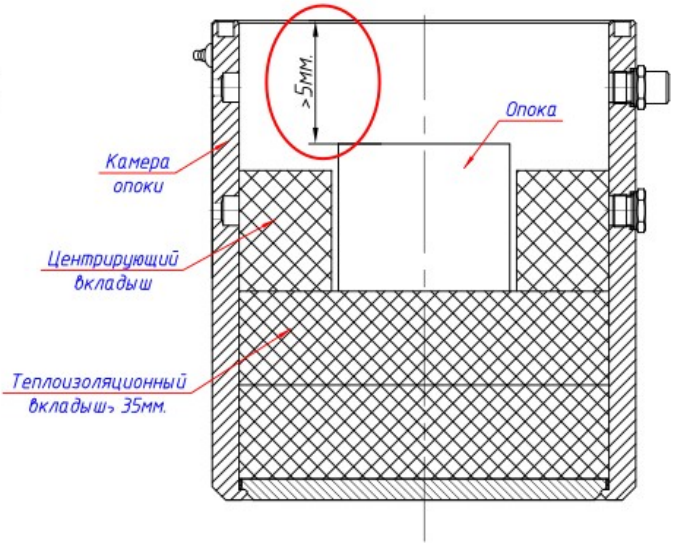
А – Воронка такой формы не способствует формированию ламинарного потока расплава (увеличенная высота падения расплава из тигля, плоское «дно» воронки). Не рекомендуется использовать.
Б – Воронка такой формы в наиболее полной мере способствует плавному и быстрому поступлению расплава в литниковые каналы. Рекомендуется к использованию.

Приложение 8: Расположение опоки.

ПРАВИЛЬНО



НЕПРАВИЛЬНО



Опоку в камере необходимо располагать так, чтобы ее верхняя плоскость была ниже кромки камеры не более чем на 1..5 мм.

Необходимую высоту следует набрать теплоизоляционными вкладышами из комплекта поставки.

ООО «СПАРК-ДОН»