



Обнинский
Центр
Порошкового
Напыления

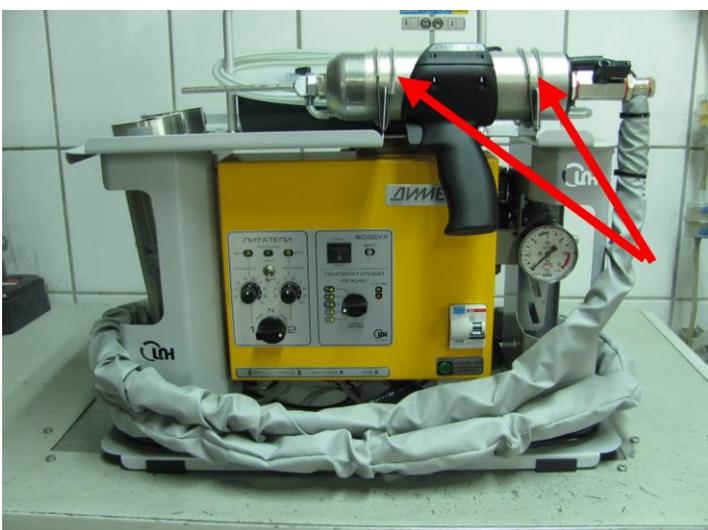
Инструкция
по подключению и использованию
комплекта оборудования ДИМЕТ® мод.404



ДИМЕТ®



Установите аппарат на рабочее место.



Удалите транспортировочные крепления.



Порошковые питатели снимите с транспортных креплений и закрепите в рабочем положении.



В рабочем положении порошковые питатели находятся в свободном подвесе номерами наружу.



Подключите воздух.



Для подключения используется разъем из комплекта поставки.



Подключите электроэнергию.

Используется вилка с контактами заземления.

Корпус аппарата соединен с контактами заземления на вилке.



Заземление может быть подведено отдельной шиной к болту заземления на задней стенке аппарата.



Включите защитный автоматический выключатель.

При отсутствии потока воздуха через сопло потребление электроэнергии аппаратом не превышает 5 Ватт.



Полностью откройте кран на напылителе.

При работе не допускается частичное открытие крана.

Кран следует открывать до упора.



Включите подачу воздуха в сопло клавишей «Воздух».



Для установки величины давления используйте регулятор давления.

Для регулировки рукоятка регулятора вытягивается вверх и вращается.

После установки нужной величины давления регулятор фиксируется нажатием рукоятки вниз.



Давление при полном расходе воздуха через сопло должно быть не меньше 5 атмосфер (**5 bar** на шкале манометра, установленного на аппарате).

Выключите подачу воздуха в сопло клавишей «Воздух».

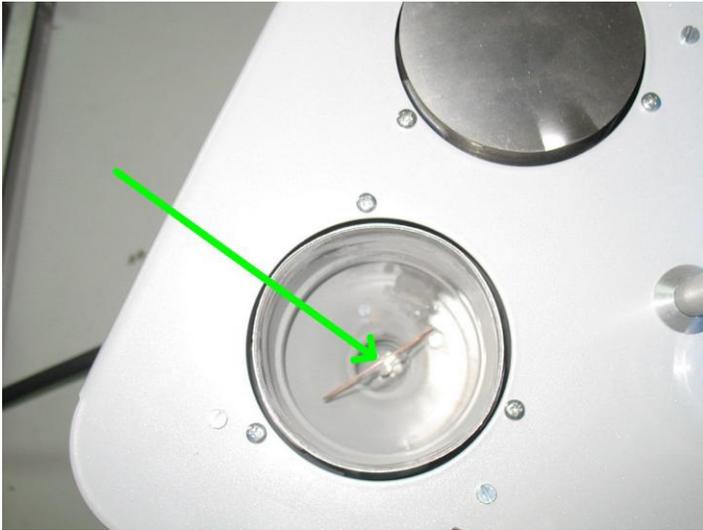
Для правильной работы оборудования величина давления при полном расходе воздуха должна составлять не менее 5 атмосфер. При давлении ниже 5 атмосфер режим работы сверхзвукового сопла нарушается.



Соедините гибкую трубку подачи порошка, идущую от напылителя, с гибкой трубкой, идущей от переключателя порошка.



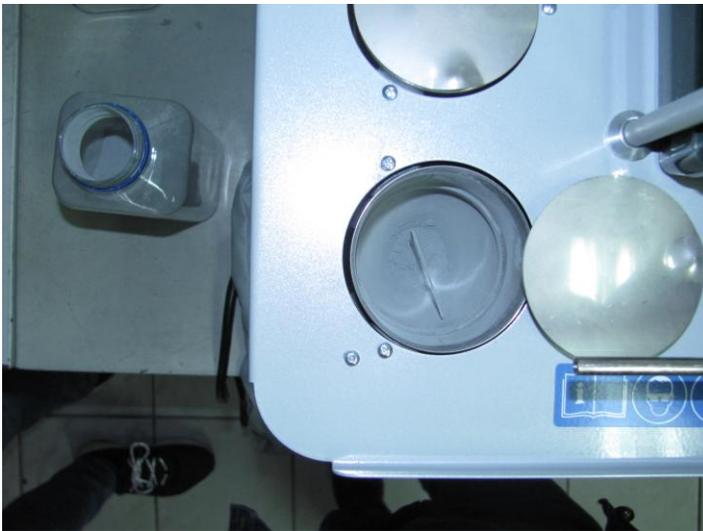
Теперь можно засыпать порошок в бункер питателя и приступить к работе.



Не засыпайте слишком мало порошка.

Клапан питателя, к которому крепится проволочная петля, должен быть полностью закрыт порошком.

Если уровень порошка не превышает высоты клапана питателя (верх клапана указан стрелкой), то расход порошка резко возрастает.



Лучше загрузить порошок до уровня петли клапана или выше её. При такой загрузке можно спокойно работать и не следить постоянно за уровнем порошка в бункере.



Необходимо правильно установить величину расхода порошка.

При воздушном потоке через сопло примерно 5 - 6 граммов воздуха в секунду для надежного ускорения частиц загрузка потока порошком не должна превышать 0,5 граммов в секунду.

Из-за различий в сыпучести разных порошков шкала регулятора скорости подачи порошка градуирована в произвольных единицах.



Установить приемлемую скорость подачи порошка можно без проведения специальных измерений. Для этого следует сначала установить ручку регулятора расхода в минимальное положение (например, в положение «1») и напылить в режиме «3» на кусочек металла небольшую полоску, перемещая сопло со скоростью около 1 см/с.



Если толщина нанесенного покрытия составляет менее 0,5 мм, то можно добавить величину расхода (увеличить на 0,5 – 1 деление величину регулировки расхода порошка) и снова провести напыление.

Добавляя понемногу величину расхода порошка, добиваемся, чтобы толщина полоски, при движении сопла со скоростью 1 см/с, составила около 0,4 – 0,6 мм.

Для хорошего разгона частиц порошка в сопле и создания качественного покрытия скорость подачи порошка должна быть установлена на минимальном необходимом уровне.



Для проверки правильности установленной скорости подачи порошка можно измерить скорость наполнения мерной чашки, прилагаемой в комплекте. Для этого отсоедините от питателя трубку подачи порошка, подставьте под выход питателя мерную чашку и включите тумблер «Порошок». За 60 секунд наполнение чашки должно составить для порошков

Серии А	15 – 20 мл
Серий С, N, Z, Т, К	10 – 15 мл
Серий Р, В	6 – 8 мл



При ручной работе включение подачи воздуха и порошка производится клавишей на съемной рукоятке напылителя.

Клавиша «Воздух» и тумблер «Порошок» при ручной работе должны быть в положении «дист».



Неполное нажатие клавиши включает подачу воздуха.

При правильно установленном давлении загорается синий индикатор «Воздух».



При нажатии клавиши до упора включается порошковый питатель и производится подача порошка в сверхзвуковое сопло.

При включении порошкового питателя загорается зелёный индикатор «Порошок».



При частичной автоматизации нанесения покрытий включение подачи воздуха выполняется клавишей «Воздух»,



а включение порошкового питателя выполняется тумблером «Порошок».



Включение подачи воздуха и порошка при автоматизации процесса возможно посредством замыкания контактов внешним устройством через дополнительный кабель из комплекта поставки.



Разъём дополнительного кабеля подсоединяется к розетке «Дист. Упр.» на нижней части панели.



Транспортировка порошка в сопло от порошкового питателя происходит по трассе подачи порошка.

Транспортировка реализуется только при включённой подаче воздуха в сверхзвуковое сопло в результате создания разрежения в воздушном потоке.

Если индикатор подачи порошка загорается, а порошок, при наличии его в бункере питателя, не поступает в сопло, то надо проверить наличие разрежения в трассе подачи порошка.



Отсоедините трубку подачи порошка, идущую к напылителю, от трубки переключателя питателей и, включив подачу воздуха в сопло, проверьте разрежение на торце трубки, идущей к напылителю.

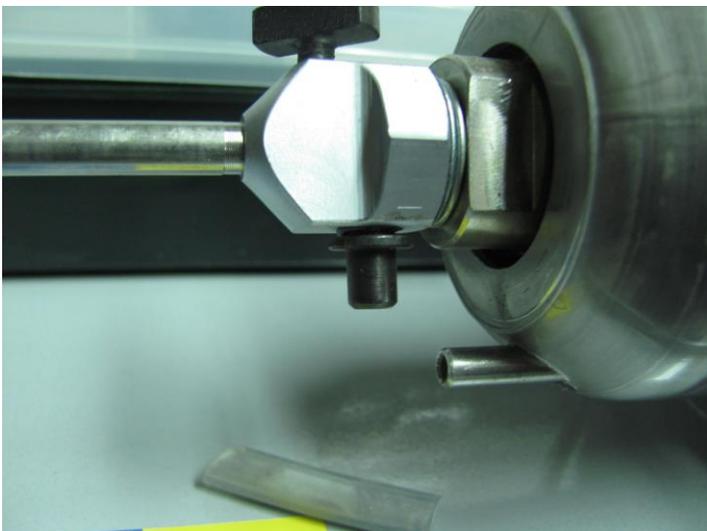
Достаточное разрежение должно хорошо ощущаться даже пальцем.



Если разрежение в порошковой трассе отсутствует, проверьте разрежение на входе в узел инъекции сверхзвукового сопла.

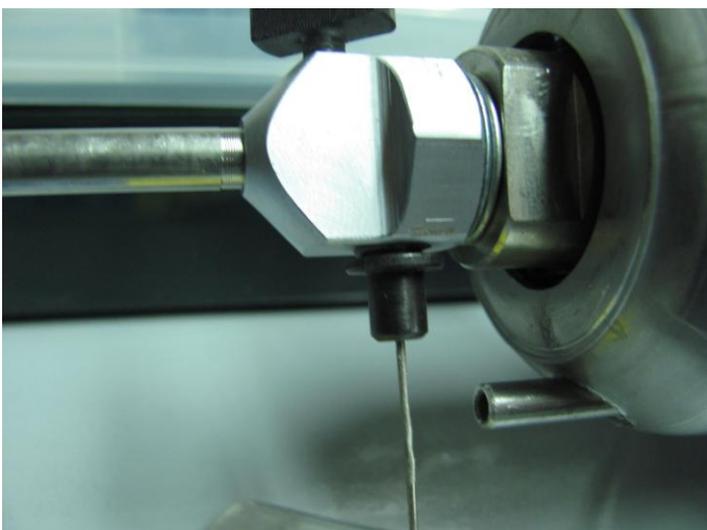
При давлении 5 атм и исправном сверхзвуковом сопле отсутствие разрежения на входе узла инъекции при подаче воздуха может быть вызвано засором узла инъекции.

При засоре следует прочистить узел инъекции.



Засор узла инъекции может возникать из-за установки слишком большого расхода порошка регулятором скорости подачи порошкового питателя, или из-за накопления порошка в порошковой трассе при работе питателя без подачи воздуха в сверхзвуковое сопло.

Проходное сечение узла инъекции, защищенного керамическими шайбами, - 1,4 мм.



Прочистку узла инъекции можно выполнить прямым отрезком проволоки диаметром 0,8 – 1 мм.

Проверку разрежения на входе узла инъекции и его прочистку следует выполнять с отключённым нагревом воздуха.



В надёжности прочистки можно убедиться, удалив сопловую вставку. Свободное движение проволоки в канал сверхзвукового сопла указывает на отсутствие засора.

После устранения засора узла инъекции восстановите соединение и, включив подачу воздуха, проверьте разрежение в разрыве трассы.



При восстановлении соединения будьте внимательны. Не оставляйте изломов или перегибов гибкого соединителя.

При наличии в тракте изломов или перегибов гибких соединителей может возникать прерывистая подача порошка при продергивании порций порошка через зауженные участки.



Для проверки всей порошковой трассы следует проконтролировать разрежение непосредственно на конце трассы, примыкающем к порошковому питателю.



При наличии тестера порошковой трассы состояние трассы проверяется не по наличию разрежения, а по эффективному расходу воздуха, транспортирующего порошок. Проверка эффективного расхода воздуха позволяет выявить наличие сильных сужений трассы и потерю герметичности, которые могут приводить к систематическим забиваниям узла инъекции. Проверка трассы производится при включённой подаче воздуха через сопло.



Процедура проверки тестером порошковой трассы и прочистки узла инъекции совпадает с процедурой, описанной ранее.

При отсутствии индикации в разрыве трубки подачи порошка проверка разрежения производится на штуцере сверхзвукового сопла.

Подключение к штуцеру сопла следует производить с отключённым нагревом воздуха.



При достаточном разрежении в трубке подачи порошка проверяется участок трассы от порошкового питателя.

Подключение производится к трубке, надеваемой на выход порошкового питателя.

Тестер порошковой трассы не входит в комплект оборудования. Тестер поставляется как дополнительное устройство.



Если порошковая трасса и узел инъекции сопла функционируют нормально, но порошок не поступает в сопло, то засор следует искать в порошковом питателе.

Сняв питатель с подвеса, удалите из него порошок.

Для ускорения высыпания включите порошковый питатель тумблером «Порошок» и поверните ручку регулятора подачи порошка до максимума. Не забудьте вернуть ее в прежнее положение после высыпания порошка.



Плавно без рывков вытяните за проволочную петлю клапан порошкового питателя.

Небольшая ромбическая пружина на нижнем торце клапана предназначена для предохранения клапана от выпадения при переворачивании питателя.



При снятом с выходного штуцера гибком соединителе питатель без клапана должен просматриваться насквозь.

При обнаружении засора в порошковом питателе прочистите его длинной тонкой спицей.

Осторожно. Не повредите выходящую пластмассовую воронку внутри питателя с диаметром выходного сечения 4 мм.



После прочистки установите клапан на место.

Всегда после переворачивания питателя при высыпании порошка из бункера проверяйте положение клапана.

Легонько подтолкните пальцем петлю клапана, если выпускное отверстие питателя не перекрыто.



В рабочем положении клапан свободно лежит на выпускном конусе и перекрывает выпускное отверстие.

При включении питателя вибрация клапана с петлей приводит к равномерному высыпанию порошка через выпускную воронку.

В загруженном порошком бункере питателя происходит медленное вращение петли.



Кратковременно включается боковой вибратор, предназначенный для сбрасывания со стенок бункера порошков с низкой сыпучестью. Этот вибратор работает в прерывистом режиме – вибрация 2 секунды, пауза 8 секунд.

Включение подачи порошка при отсутствии воздушного потока приводит к тому, что порошок не переносится в сопло, а накапливается в выпускной воронке и нижней части порошкового питателя.



После включения воздушного потока накопленный в нижней части питателя порошок поступает в сверхзвуковое сопло и может перегрузить поток.

Поэтому всегда следует включать подачу воздуха, направив струю в сторону от обрабатываемого объекта, и только затем переводить сопло в рабочую позицию и включать порошок.



Отключение воздуха рекомендуется выполнять с задержкой 3 – 5 секунд после отключения порошкового питателя. За это время из трассы удаляется находящийся в ней порошок.

Для прочистки порошкового тракта можно несколько раз включить и выключить подачу воздуха.



При нанесении толстых покрытий на сталь, чугун и другие твердые материалы, а также в случае необходимости очистки поверхности применяется порошок абразива. Он засыпается в бункер другого питателя.

Два питателя используются и в случаях поочередного нанесения разных покрытий.



Порошковая трасса переключается на другой порошковый питатель поворотом рукоятки переключения питателей через верхнее положение до упора.

Переключение трассы и управления подтверждается соответствующим индикатором.

На бункеры питателей нанесены номера «1» и «2», соответствующие позициям переключателя.



Настройка скорости подачи порошка из другого питателя выполняется соответствующим регулятором расхода.

При установке переключателя в нейтральное положение оба питателя отключаются и оба канала порошкового тракта оказываются открыты.

Для предотвращения попадания сора в тракт подачи порошка закрывайте бункеры питателей специальными крышками.

По окончании работы удаляйте рабочий порошок из бункера питателя обратно в герметичную тару. Длительное хранение порошка в бункере питателя может привести к его увлажнению и образованию прочных комков, забивающих тракт подачи порошка.



Режим напыления устанавливается дискретно выбором позиции переключателя «Температурный Режим».

В позиции «0» нагрев воздушного потока в напылителе отключен и напыление покрытий не реализуется. Режим «0» может использоваться для очистки деталей от пыли воздушным потоком, для абразивной обработки поверхностей стекол и легкоплавких металлов и пр. В режиме «0» рекомендуется проводить прочистку порошкового тракта аппарата.



При переводе переключателя режима в положения «1» - «5» на панели загораются индикаторы выбора режима и красный индикатор готовности напылителя к нагреву воздуха.



При включении воздушного потока загорается красный индикатор, расположенный на торце напылителя, и воздух нагревается.



При достижении величины температуры воздуха, заданной температурным режимом, загорается зелёный индикатор «Готов».

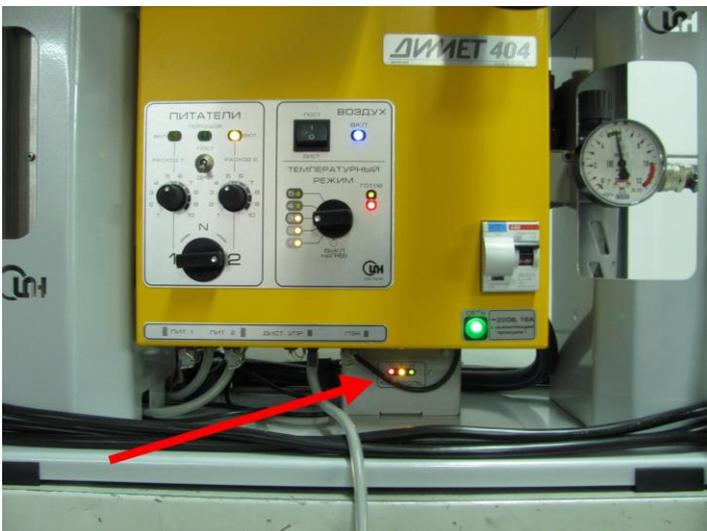
Нагрев воздуха происходит только при разрешающем сигнале с датчика давления в напылителе. Синий индикатор «Воздух» указывает на наличие разрешающего сигнала с датчика.



Датчик давления обеспечивает защиту напылителя от перегрева. При снижении давления ниже 4 атмосфер нагрев воздуха в напылителе автоматически блокируется. Синий индикатор «Воздух» при этом гаснет.

Однако для правильной эффективной работы сверхзвукового сопла снижение давления ниже 5 атмосфер не допускается.

Контролируйте давление при полном воздушном потоке через сверхзвуковое сопло.



Система регулирования режимов нагрева сжатого воздуха снабжена набором диагностических индикаторов.

Индикаторы расположены на стойке под передней панелью оборудования. Они обеспечивают контроль узлов включения системы регулирования и подачи регулируемой мощности на нагревательный элемент напылителя. Описание системы диагностической индикации приводится в «Руководстве по эксплуатации».



Режим напыления выбирается исходя из требований к процессу и к качеству покрытия.

Применимым в большинстве случаев является режим «3».

При снижении номера режима возрастает качество покрытия, но снижается эффективность напыления. При увеличении номера режима растет эффективность напыления, но снижается качество покрытия.

Герметичные покрытия наносятся в режиме «3» и ниже.

Для выбора режима напыления руководствуйтесь рекомендациями, представленными на сайте <http://dymet.info/ru> и в «Руководстве по Эксплуатации».



Увеличение давления воздуха ведет к повышению эффективности процесса и росту качества покрытия.

С ростом давления возрастает расход потребляемого воздуха.

При повышении давления происходит снижение величины разрежения в узле инъекции сопла и ослабление несущего потока в порошковом тракте. Поэтому использование рабочих давлений более 7 атмосфер не рекомендуется.



В процессе напыления покрытий и абразивной обработки поверхностей происходит эрозия внутренних стенок сопла. По прохождении через сопло примерно 1,5 - 2 кг порошкового материала в стенке возникает сквозное отверстие.

Сопло выполнено в виде составной конструкции, которая включает основную не изнашиваемую часть, закрепленную в напылителе, и сменную изнашиваемую часть.



При возникновении сквозного отверстия в стенке сопла надо удалить сменную часть, открутив зажим на сопле, и вставить новый сменный элемент. Затягивайте зажимной винт без приложения усилий, чтобы не деформировать сопло. Сменная часть цилиндрического сопла СК20 поставляется производителем под названием «вставка сменная К6».

При смене вставки избегайте ожога о поверхность сопла.



Для нанесения однородных тонких металлических покрытий удобно использовать плоское сопло СП9.



Для замены круглого сопла СК20 на плоское сопло СП9 следует сдвинуть гибкий соединитель с металлической трубки на напылителе и выкрутить сопло из резьбового соединения с напылителем.



Плоское сопло СП9 из комплекта оборудования вкручивается в резьбовое соединение плотно, но без большого усилия.



При соединении гибкого соединителя с трубкой напылителя не допускайте заломов и перегибов соединителя.



Вставьте плотно до упора плоскую сопловую вставку.



Затяните зажимной винт без больших усилий, так, чтобы не продавить сопловую вставку.



Ресурс сменной части сопла СП9 – 0,8 – 1,2 кг порошкового материала.

После появления сквозного отверстия сменная часть сопла должна быть заменена.

Сменная часть плоского сопла СП9 поставляется производителем под названием «вставка сменная П9».

При смене вставки избегайте ожога о поверхность сопла.



Эффективность напыления плоским соплом СП9 для большинства материалов ниже, чем эффективность напыления круглым соплом СК20.

Для напыления локальных толстых покрытий рекомендуется применять круглое сопло СК20.



Позиция сопел СК20 и СП9 в резьбовом соединении регулируется сжимаемой шайбой. В состоянии поставки толщина шайбы на сопле отрегулирована.

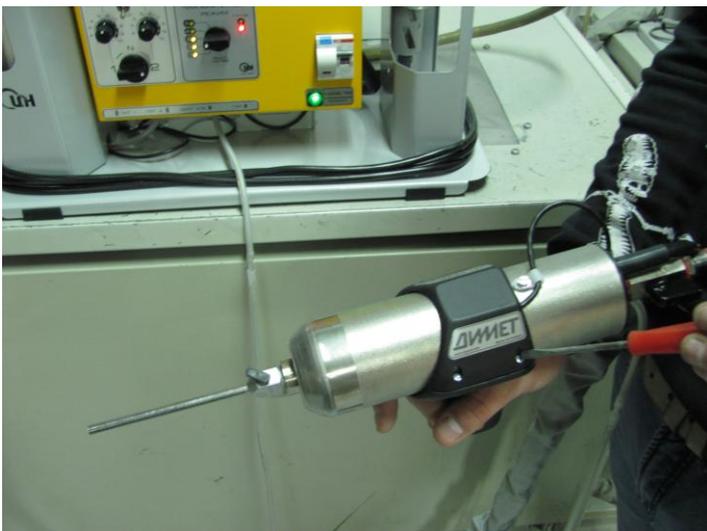
Если при замене сопла сжимаемая шайба будет утеряна, то следует использовать новую сжимаемую шайбу из комплекта поставки.



При установке новой шайбы возможно несовпадение позиций штуцера инъекции сопла и стальной порошок трубки на напылителе

Для сжатия новой шайбы до совмещения позиций используйте два ключа.

При использовании только одного ключа возможно нарушение герметичности внутреннего устройства напылителя.



Съемная рукоятка может быть удалена с напылителя.

Для снятия рукоятки надо ослабить стягивающие винты, открутить крепежный винт кабеля и отсоединить контактный разъем.



Рукоятка сдвигается с корпуса напылителя.



Напылитель без рукоятки более удобно закреплять в держателе устройства при выполнении автоматизированных операций нанесения покрытий.



На корпусе напылителя вместо рукоятки может быть закреплена кнопка включения порошка.



В такой комплектации напылителя подача воздуха в сопло производится вручную, открыванием крана. Клавиша «Воздух» на панели при этом должна быть включена.

Использование напылителя без рукоятки в комплектации с кнопкой может позволить выполнить напыление в условиях ограниченного доступа к участку для нанесения покрытия.



Полная длина трассы подачи порошка в состоянии поставки меньше, чем полная длина зачехленного коммуникационного кабеля.

Для увеличения длины трассы подачи порошка можно использовать поставляемый в комплекте удлинитель порошковой трассы. Он может быть вставлен в разрыв соединения трубок подачи порошка и переключателя питателей.

Увеличение длины трассы подачи порошка следует применять только в случае необходимости. При увеличении длины трассы возрастает инерция подачи порошка в сопло, снижается скорость переноса порошка и возрастает вероятность забивания порошковой трассы.

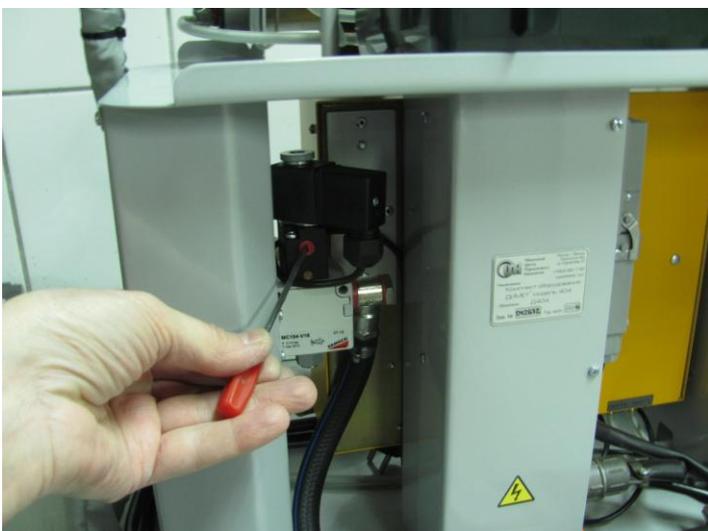
Изменение сечения порошковой трассы не рекомендуется.



При работе следует регулярно контролировать состояние системы очистки воздуха.

При значительном наполнении емкости системы надо удалить накопленный конденсат.

При переполнении конденсатом ёмкости системы очистки воздуха избыток воды может попасть в нагревательный элемент напылителя и вызвать срабатывание системы безопасности электропитания.



Система безопасности блокирует включение электропитания и не позволяет включить оборудование даже для удаления влаги из нагревательного элемента.

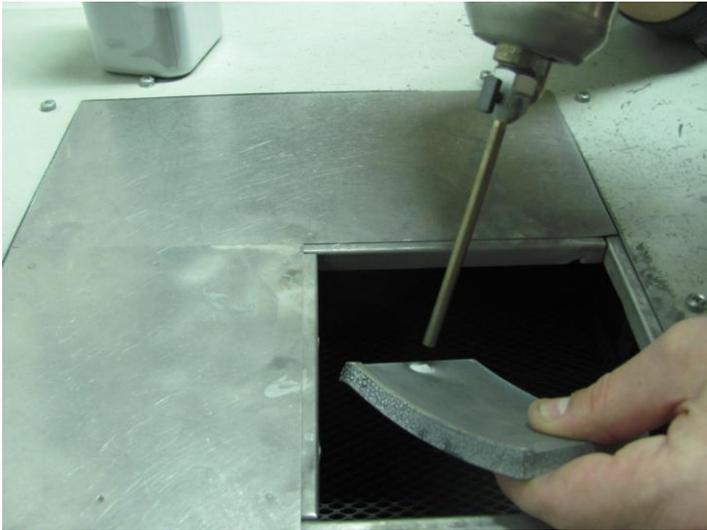
Для удаления влаги необходимо слить конденсат из системы очистки воздуха, механически открыть воздушный клапан и провести продувку через сопло около 20 – 30 минут. После разблокировки электропитания следует на 5 минут включить продувку на режиме «1».



После разблокировки электропитания механический регулятор воздушного клапана надо перевести в исходное состояние.

При регулярном большом поступлении масла в систему следует организовать предварительную очистку воздуха от масла.

Попадание жидкого масла в напылитель ведет к нарушению работоспособности аппарата.



При напылении большинства порошковых материалов дистанция от края сопла до обрабатываемой поверхности должна составлять от 5 до 15 мм.
 Направление струи должно быть перпендикулярно к обрабатываемой поверхности.
 Отклонение от нормали на 20 градусов слабо влияет на эффективность процесса.
 При отклонении от нормали на 45 градусов эффективность снижается в 4 – 5 раз.

Рекомендации и примеры выполнения различных работ аппаратами серии «ДИМЕТ» можно найти в Интернете на сайте <http://dymet.info/ru>

ДИМЕТ

Оборудование и технология

ДИМЕТ

- МАТЕРИАЛЫ
- ПРИМЕНЕНИЕ
- СОВЕТЫ
- ВОПРОСЫ
- ОТВЕТЫ
- ОТЗЫВЫ
- НОВОСТИ

Технология динамической металлизации ДИМЕТ (DYMET - dynamic metalization) пока не изложена в учебниках. Опыт применения технологии ДИМЕТ в разных областях техники, способы и приемы ее использования представлены на страницах сайта.

Выдержки из официальных отзывов организаций, применяющих ДИМЕТ, размещенные на странице [ОТЗЫВЫ](#), предоставлены Обнинским Центром Порошкового Напыления (ОЦПН) - разработчиком и производителем технологии и оборудования ДИМЕТ. Данный сайт не является официальным сайтом ОЦПН. На сайт ОЦПН можно попасть, выбрав [dymet.net](#). Официальные вопросы и волпросы о приобретении оборудования следует направлять по адресу ocps@obninsk.com или по телефону (48439)2-17-80

ОБОРУДОВАНИЕ ДИМЕТ

- **ДИМЕТ-404**
- Малогабаритное универсальное оборудование для автоматизированной или ручной работы.
- Пять стабилизированных рабочих режимов, два переключаемых порошковых питателя, крупное сопло, плоское сопло.
- Возможность дистанционного управления подачей воздуха и порошка при автоматизированной работе.
- Энергопотребление : 220 В; 3,3 кВт.
- Сжатый воздух : давление 6 - 10 атмосфер, расход - 400 л/мин.
- Вес - 18 кг.
- Для многофункционального применения.

В разделах «СОВЕТЫ» и «ОТВЕТЫ» можно найти рекомендации по организации рабочего места и процессу напыления. В разделе «ПРИМЕНЕНИЕ» можно найти примеры выполнения различных работ.

Техническая поддержка разработчиком и производителем оборудования ДИМЕТ по телефону (48439) 2-17-81