



НПФ "ЭЛАН-ПРАКТИК"

**Комплект оборудования для
изготовления рулонного пленочного
материала с селективным покрытием**
Руководство по эксплуатации ПВГМ 056.000.00РЭ

г. Дзержинск

2015 г.

Содержание

Введение

1. Условия эксплуатации комплекта оборудования

2. Технические характеристики

3. Состав

4. Устройство и принцип работы вакуумной установки QUADRA 900PR

4.1. Работа вакуумной системы

4.1.1 Работа вакуумного оборудования в режиме подготовки

4.1.2 Работа вакуумного оборудования в режиме вакуумирования рабочей камеры.

4.2. Работа пневматической системы сжатого воздуха

4.3. Система водяного охлаждения

5. Устройство вакуумного поста

5.1. Рабочая камера

5.2. Форвакуумный агрегат

5.3. Высоковакуумный насос

5.4. Высоковакуумный затвор

5.5. Вакуумная запорная арматура

5.6. Щит управления вакуумного и технологического оборудования

6. Устройство и работа технологического оборудования

6.1 Стойка управления

6.2. Магнетронная распылительная система и система ионной очистки

6.2.1 Дуальная система магнетронного распыления

6.2.2 Система несбалансированного магнетронного распыления

6.2.3 Источники ионов

6.3 Система напуска газов четырехканальная (СНГ-4)

6.4 Ввод вращения с приводом и система перемотки рулонного материала

6.5. Источники вторичного электропитания

7. Электрооборудование

8. Система блокировок

9. Лист изменений

10. Указания мер безопасности.

11. Подготовка к работе вакуумной установки.

12. Включение установки и порядок работы.

13. Порядок отключения установки.

14. Возможные неисправности и способы их устранения.

15. Техническое обслуживание.

16. Руководство по эксплуатации устройства перемотки и резки рулонного материала

17. Перечень ЗИП

Введение

Комплект оборудования для изготовления рулонного пленочного материала с селективным покрытием (далее по тексту - комплект оборудования) предназначен для нанесения покрытий Cu, TiO₂ и ITO на рулонные материалы.

Для удобства работы операторов и обслуживающего персонала в настоящем альбоме сведены сведения, взятые из паспортов и техописаний на комплектующие узлы и блоки систем.



Внешний вид комплекта оборудования.

1. Условия эксплуатации комплекта оборудования

1.1. Комплект оборудования в климатическом исполнении УХЛ 4.2 должен эксплуатироваться на вакуумных участках и в лабораториях при температуре окружающего воздуха от 18 до 24°C, относительной влажности до 75% и атмосферном давлении от $8,4 \times 10^4$ до $10,6 \times 10^4$ Па (от 630 до 800 мм рт. ст.).

1.2 . Комплект оборудования подключается к трехфазной четырехпроводной сети переменного тока частотой 50 ± 1 Гц напряжением $380\text{В} \pm 5\%$.

1.3. На комплект оборудования подается:

- холодная вода под давлением 3×10^5 - 5×10^5 Па (3 - 5 кгс/см²), температурой от 15 до 24 °С при расходе 1 м³/ч;

Внимание! Температура воды при работе оборудования должна быть выше «точки росы» во избежание образования конденсата.

- сжатый воздух под давлением 4×10^5 - 6×10^5 Па (4 - 6 кгс/см²);

Вода, подаваемая в комплект оборудования, должна соответствовать следующим требованиям:

- общая жесткость – не более 4 мг. экв./л;

- отсутствие взвесей твердых частиц размером более 0,063 мм.

Сжатый воздух, подаваемый в вакуумную установку, должен быть очищен от влаги и механических частиц групповым цеховым фильтром – влагоотделителем.

1.4. Комплект оборудования подключается к цеховой канализации с открытым сливом холодной воды или в систему оборотного водоснабжения.

Внимание! Оборотное водоснабжение должно быть с разрывом струи на сливе либо давление на сливе не должно превышать 0.5 кгс/см².

2 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ОБОРУДОВАНИЯ И ЕГО ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав комплект оборудования приведен в и его основные технические характеристики ниже.

Состав комплекта оборудования

Наименование	Кол-во
1. Вакуумная установка для изготовления рулонного пленочного материала с селективным покрытием QUADRA 900PR, включающая:	1
- вакуумная камера	1
- затвор высоковакуумный	1
- форвакуумный агрегат	1
- высоковакуумный турбомолекулярный насос	1
- комплект вакуумной запорной аппаратуры с пневмоприводами фирмы SMC	1
- система подготовки сжатого воздуха с пневмораспределителями фирмы SMC	1
- система охлаждения вакуумного и технологического оборудования с контролем расхода на базе реле протока жидкости фирмы SMC	1
- ввод вращения с приводом	1
- система перемотки рулонного материала	1
- четырехканальная система напуска газов на базе регуляторов расхода газов PPG 10	1
- комплект вакуумных датчиков давления	1
- комплект ЗИП к вакуумной установке	1
- дуальная магнетронная распылительная система (MPC)	1
- система несбалансированного магнетронного распыления с электродом смещения	2
- источник ионов	1
2. Стойка блоков питания, включающая:	2
- блок питания дуального магнетрона	1
- блок питания несбалансированного магнетрона	2
- блок питания электрода смещения	3
- блок питания источника ионов	1
- комплект ЗИП к системам магнетронного распыления	2
- комплект ЗИП к ионным источникам	1
3. Стойка управления с автоматизированной системой на базе промышленного программированного контроллера фирмы «FASTWELL» с устройствами ввода-вывода и отображения информации	1
4. Персональный компьютер верхнего уровня АСУ с программным обеспечением контроллера с неограниченным временем использования	1
5. Устройство перемотки и резки рулонного материала	1
6. Паспорт на оборудование	1
7. Руководство по эксплуатации	1

Технические характеристики комплекта оборудования.

Тип наносимых покрытий - оксид титана, медь, ИТО.

Ширина рулона пленочного материала - до 600 мм.

Производительность установки при непрерывном нанесении покрытий не менее - 100 п. м. в день.

Предельное значение вакуума в рабочей камере - не более 3×10^{-3} Па.

Время достижения в камере давления 6×10^{-3} Па без прогрева рабочего объема камеры при рабочем режиме высоковакуумного насоса с начала откачки воздуха из камеры - не более 30 мин.

Диапазон регулирования скорости перемотки рулона - 1-10 м/мин.

Температура пленки в процессе нанесения покрытия - не более 150°C .

Подача рабочих газов (азот, кислород, аргон) с точностью поддержания:

- заданного расхода - $\pm 1,2\%$;

- заданного давления - $\pm 5\%$.

Время напуска воздуха в камеру - не более 5 мин.

Внутренний диаметр камеры - 900 мм.

Высота камеры - 900 мм.

Высота оборудования - 2200 мм.

Общая площадь, занимаемая оборудованием - 15 м^2 .

Общая масса установки - не более 1500 кг.

Мощность, потребляемая вакуумной установкой не более:

- в режиме откачки - 5 кВт;

- в режиме напыления - 30 кВт.

Размеры устройства перемотки и резки рулонного материала шириной 600 мм.

Ширина, не менее – 600 мм;

Высота – 800 мм;

Длина, не более – 1200 мм.

Мощность, потребляемая устройством перемотки и резки рулонного материала, не более 1500 Вт.

Расход холодной водопроводной воды в системе охлаждения в режиме напыления при давлении на входе от 3×10^5 Па до 5×10^5 Па - не менее 0,3 л/с.

Установленный срок службы до капитального ремонта при двухсменной работе при соблюдении правил эксплуатации - не менее 5 лет.

Габариты стойки управления - не более 600х700*1700 мм.

Мощность, потребляемая стойкой управления - не более 3 кВт (1 фаза ~ 220 В).

Программное обеспечение оборудования обеспечивает программирование технологических режимов вакуумного нанесения покрытий, автоматическое проведение технологических процессов нанесения покрытий меди, оксида титана и ИТО.

4. Устройство и принцип работы установки QUADRA 900PR

Вакуумная установка является установкой периодического действия - процесс нанесения покрытий состоит из повторяющихся технологических циклов: “загрузка- вакуумирование - нанесение покрытия -выгрузка”.

Структурная схема установки.



Вакуумный пост обеспечивает создание в рабочей камере необходимого базового вакуума, требуемых давлений и расходов технологических газов (аргона, азота и др.), размещение покрываемых деталей (изделий) и основного технологического оборудования.

Технологическое оборудование предназначено для обеспечения и проведения технологических процессов нанесения вакуумных покрытий.

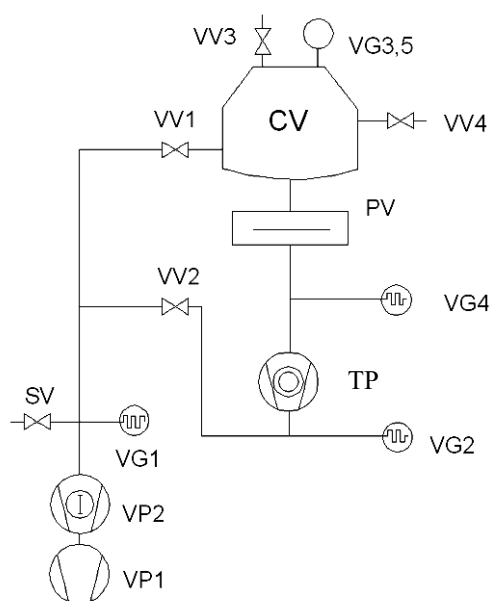
Системы охлаждения, пневматики и электропитания обеспечивают работу установки в целом, ее отдельных устройств и блоков.

Функционально устройства и блоки вакуумной установки объединяются в вакуумную систему, технологическую систему и систему обеспечения (электро- и пневмопитания, водяного охлаждения).

Автоматизированная система управления контролирует работу всех узлов и блоков, входящих в систему и управляет ими по заданному алгоритму.

4.1 Работа вакуумной системы.

Схема работы вакуумной системы установки представлена на рис. 1.



VP1, VP2- агрегат АД50/25

SV- клапан напуска воздуха EVT307

VG1, VG2- датчики вакуума АРТ 2004

VG4 - датчик вакуума АСС 2009

VG3,5- датчик вакуума АРТ 2004

VV1- клапан вакуумный XLF40

VV2- клапан вакуумный XLF63

VV3- клапан подачи рабочих газов ДЕМз4.465.117

VV4- клапан напуска воздуха XLF16

DP- насос турбомолекулярный АТН2300

PV- высоковакуумный затвор VAT250

Рис.1 Схема вакуумного оборудования.

В вакуумной системе предусмотрены следующие датчики:

VG1- для измерения давления в форвакуумной магистрали;

VG2- для измерения давления на выходе турбомолекулярного насоса;

VG4- для измерения давления на входе турбомолекулярного насоса;

VG3,5- для измерения давления в вакуумной камере;

4.1.1 Работа вакуумного оборудования в режиме подготовки

После включения первой ступени VP1 (рис. 1) форвакуумного агрегата производится откачка форвакуумной линии до клапанов VV1, VV2. При этом все другие вакуумные клапана закрыты. При достижении на этом участке форвакуумной линии порогового значения давления*, измеряемого датчиком VG1, включается вторая ступень агрегата VP2, открывается форвакуумный клапан VV2 и производится откачка турбомолекулярного насоса TP.

* Прим.: пороговые значения задаются в настройках таблицы управляющей программы и могут корректироваться наладчиком.

При достижении в турбомолекулярном насосе порогового значения давления, измеряемого датчиком VG2, включается турбомолекулярный насос. При достижении в турбомолекулярном насосе порогового значения давления, измеряемого датчиком VG4, установка готова к работе.

4.1.2 Работа вакуумного оборудования в режиме вакуумирования рабочей камеры.

В режиме вакуумирования камеры закрывается форвакуумный клапан VV2 и открывается байпасный клапан VV1 отключается насос VP2. Откачка объема рабочей вакуумной камеры производится насосом VP1, а после достижения порогового значения давления и насосом VP2. При достижении в камере порогового значения давления, измеряемого датчиком VG3, байпасный клапан VV1 закрывается. Открывается форвакуумный клапан VV2 и начинает открываться высоковакуумный затвор PV. При достижении второго порогового значения давления в камере (базового вакуума), установка готова к проведению технологического цикла нанесения покрытия. Технологический цикл нанесения покрытия проводится в автоматическом режиме по программе задаваемой технологом (см. Руководство пользователя Программа UNICOAT 3.9.21).

После завершения нанесения покрытия закрывается затвор PV и через промежуток времени производится напуск воздуха в камеру с помощью клапана VV4. Турбомолекулярный насос TP работает “сам на себя”. Работают насосы VP1 и VP2, клапан VV2 открыт.

Клапан SV предназначен для напуска воздуха в форвакуумный агрегат после его остановки.

После перезагрузки вакуумной камеры CV дверь камеры закрывают и цикл повторяется.

4.2 Работа пневматической системы сжатого воздуха

Схема пневматической системы приведена на рис. 2.

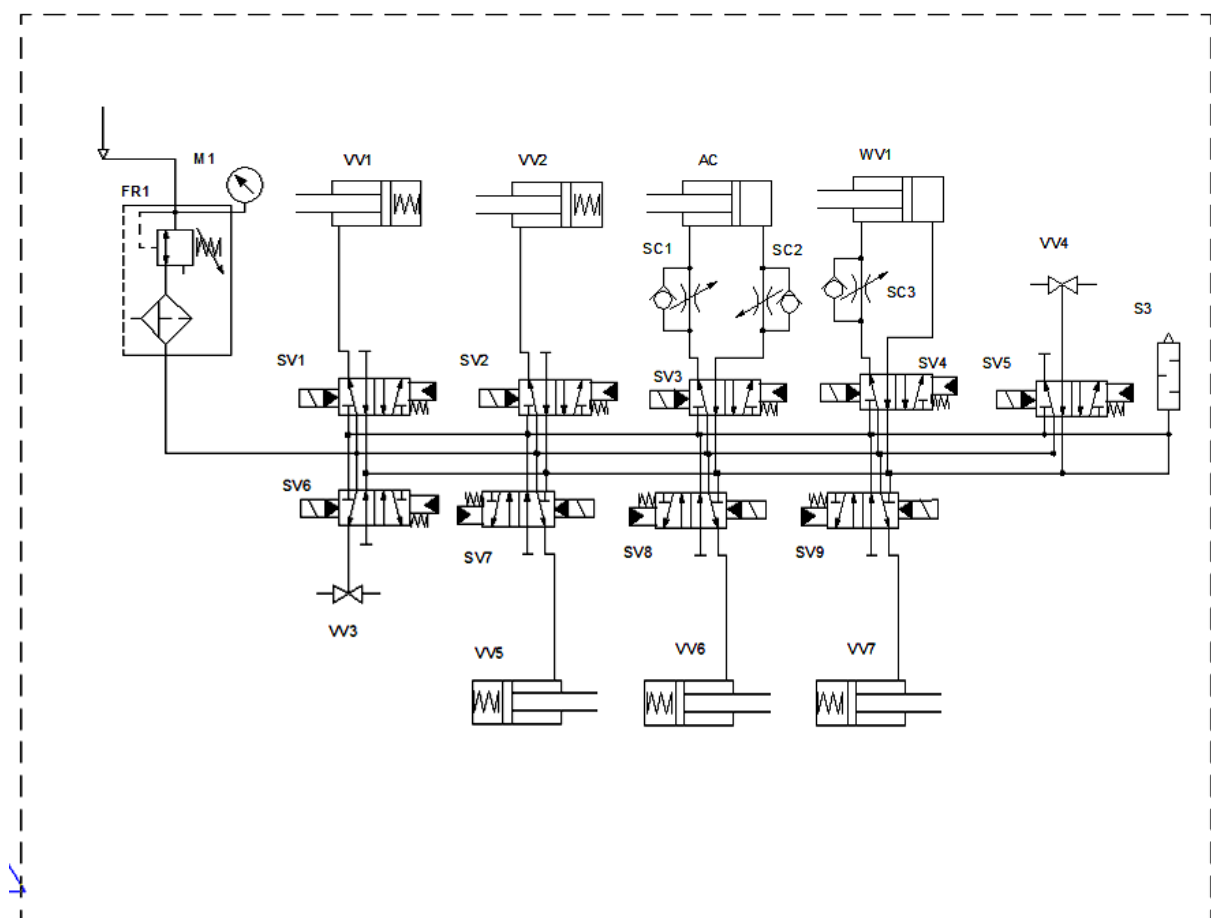


Рис.2 Схема пневматическая

Перечень элементов к Рис.2

Поз	Обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
1.	M1	Манометр K4-10-40	1	
2.	VV1	Клапан вакуумный угловой XLC-63D-F9BC	1	Форвакуумный клапан откачной системы
3.	VV2	Клапан вакуумный угловой XLC-40D-F9BC	1	Байпасный клапан откачной системы
4.	AC	Цилиндр пневматический	1	Привод затвора
5.	VV3-VV4	Клапан вакуумный прямой 4.465.117	1	Клапана подачи газов
6.	VV5	Клапан вакуумный угловой XLF-16	2	Клапан напуска воздуха
7.	VV6-VV7	Цилиндр пневматический	2	Прижим узлов перемотки
8.	WV1-	Клапан подачи воды VNB201B	1	
9.	FR1	Фильтр-регулятор EAW2000-F04D	1	
10.	SC1-SC3	Дроссель с обратным клапаном AS2301F-01-06S	3	
11.	SV1-SV9	Пневмораспределитель 5/2 SY5160-5YO-C6Q	9	
12.	S3	Пневмоглушитель AN200-KM10	1	

Пневматическая система предназначена для управления вакуумным и технологическим оборудованием.

На входе пневмосистемы установлен фильтр-регулятор с влагоотделителем FR1.

Для управления вакуумным оборудованием используются пневмо распределители SV1-SV3.

Распределители SV1-SV2 служат для открывания вакуумных клапанов VV1, VV2. Пневмораспределитель SV3 предназначен для открывания и закрывания затвора при соответствующей подаче воздуха в левую или правую полость цилиндра VV1. Пневмодроссели SC1, SC2 служат для регулировки скорости перемещения штока цилиндра.

Распределитель SV4, управляет цилиндрами пневмоклапанов WV1, подачи и слива холодной воды.

Распределитель SV6 управляет клапаном VV5 напуска воздуха в камеру.

Для управления технологическим оборудованием используются пневмораспределитель SV5,6, которые управляют подачей технологических газов в камеру. Пневмораспределители расположены на станине с левой стороны вакуумной камеры (см. Фото 2). Каждый пневмораспределитель имеет светодиодную индикацию включенного состояния.



Фото 2 Система пневматического управления

Перечень пневмораспределителей по порядку, с лева - на право: SV1 – управление байпасным клапаном, SV2 – управление форвакуумным клапаном, SV3 – управление затвором, SV4 – напуск воздуха в камеру, SV5 – управление клапаном подачи воды, SV6,7 – управление клапанами подачи газов, SV8,9 – управление прижимов узла перемотки рулона.

4.3 Система водяного охлаждения.

Система водяного охлаждения предназначена для подачи холодной воды в рубашку охлаждения диффузионного насоса DP, катоды магнетронов, дверь и стенки рабочей камеры.

Схема коммуникаций системы водяного охлаждения представлена на рис. 3.

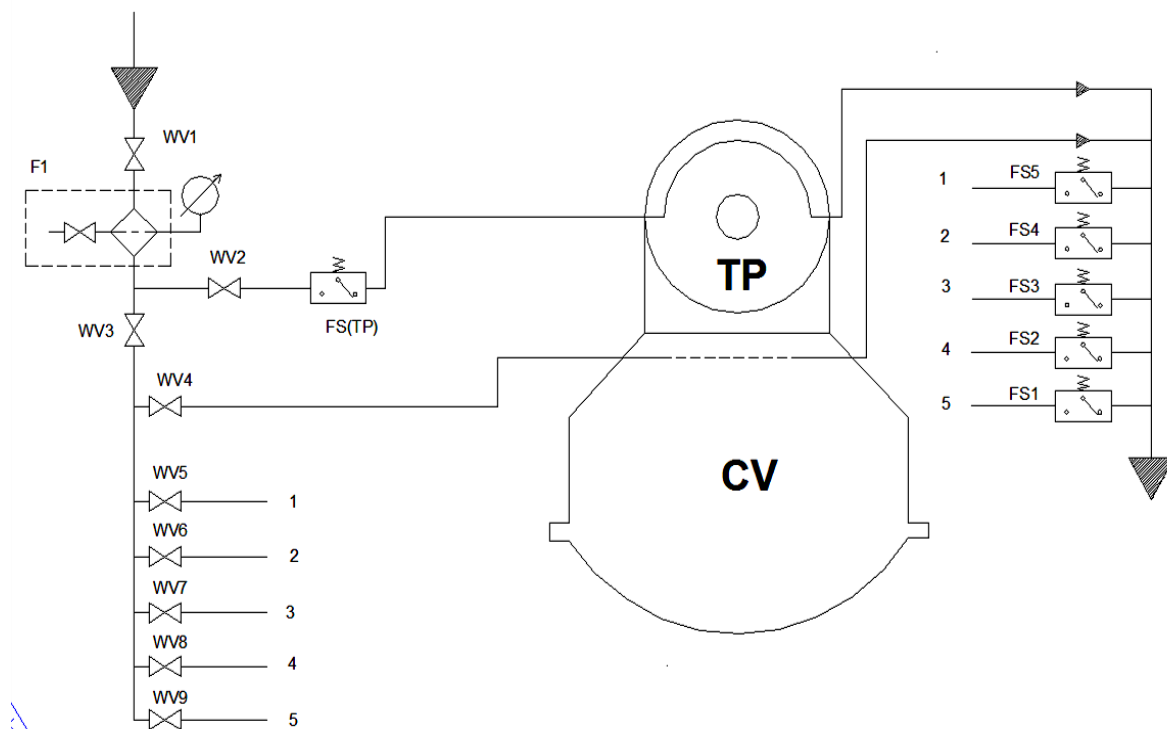


Рис.3 Схема водяного охлаждения

Перечень элементов к Рис.3

Обозначение	Наименование	Кол-во
WV1, WV2, WV4-WV9	Кран шаровой, 1/2"	5
WV3	Клапан подачи воды VNB201B	1
F1	Фильтр сетчатый, RBH	1
FS(TP)	Реле протока воды, EIFW510-F04-00	1
FS1 – FS5	Реле протока воды, EIFW510-F04-00	5
CV	Вакуумная камера	1
TP	Турбомолекулярный насос	1

Конструктивно система охлаждения выполнена в виде коллекторов подачи и слива воды. Коллектор подачи воды состоит из двух частей, разделенных пневматическим клапаном WV3. В первой части расположены фильтр с манометром F1 и кран линии турбомолекулярного насоса WV2, во второй части коллектора размещены краны подачи воды на магнетроны, источники ионов и вакуумной камеры. На сливном коллекторе расположены реле протока воды фирмы SMC.

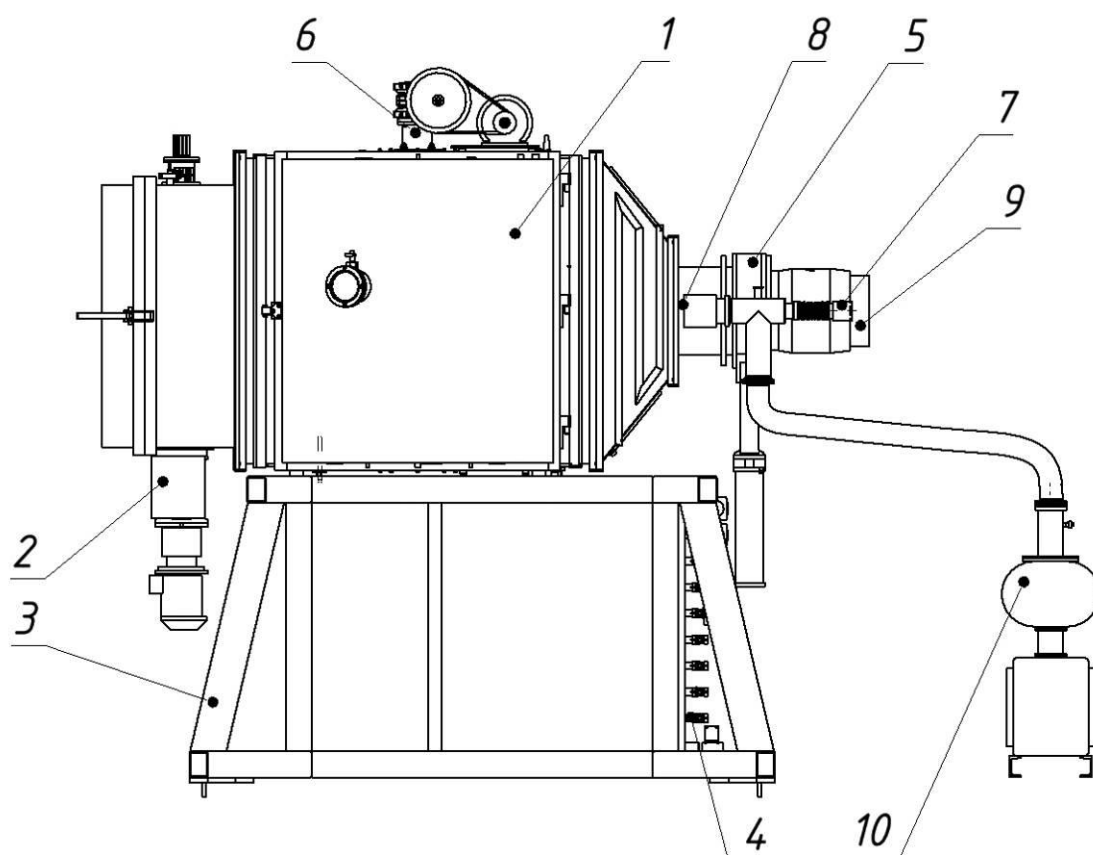
Разводка воды осуществляется трубками из мягкого нейлона с наружным диаметром 10мм с использованием быстроразъемных соединений. Внешний вид представлен на фото 3.



Фото 3 Внешний вид системы охлаждения

5. Устройство вакуумного поста установки QUADRA 900PR.

Вакуумный откачной пост установки (рис.4) включает: вакуумную (рабочую) камеру, форвакуумный агрегат, высоковакуумный насос, основание, вакуумную запорную арматуру (вакуумные клапана).



1-камера, 2-система перемотки пленки, 3-основание,
 4-система водяного охлаждения, 5-затвор вакуумный,
 6-привод центральный, 7,8-клапан, 9-насос турбомолекулярный,
 10-насос форвакуумный.

Рис.4 Вакуумный откачной пост установки

5.1.Рабочая камера

Рабочая камера (рис.4) предназначена для проведения вакуумных технологических процессов нанесения покрытий и состоит из камеры 1 с установленным сверху приводом вращения 6. На двери камеры установлены: магнетронная распылительная система из двух магнетронов. Дверь вакуумной камеры снабжена смотровым окном. В камере имеется фланец для подсоединения высоковакуумного затвора 5 с пневмоприводом и турбомолекулярного насоса 9.

5.2. Форвакуумный агрегат.

5.2.1. Агрегат форвакуумный, состоящий из двух механических насосов 10 (рис.4), предназначен для откачки из герметичных объемов (рабочая камера, турбомолекулярный насос, форвакуумные магистрали) воздуха, паров и парогазовых смесей с содержанием кислорода не более, чем в воздухе (21% по объему) от атмосферного давления до предельного остаточного давления.

5.2.2. Температура откачиваемых сред на входе в агрегат не должна превышать предельных значений температуры окружающего воздуха по ГОСТ 15150-69, при которой эксплуатируются агрегаты.

5.2.3. Агрегат предназначен для работы только в стационарных условиях во взрыво-и-пожаробезопасных помещениях и изготовлен в климатическом исполнении УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69.

5.2.4. Агрегат вакуумный АВД150/25 состоит из двух последовательно соединенных насосов: вакуумного двухроторного 2НВР-90Д (VP2) и вакуумного пластинчато-роторного НВР-600 (VP1), соединенных между собой трубопроводом.

Насос НВР-600 (VP2) захватывает при вращении постоянный объем газа и перемещает его с входа в трубопровод. Из трубопровода газ засасывается форвакуумным насосом НВР-90Д (VP1) и выбрасывается в выходную магистраль.

5.2.5. Насос 2НВР-90Д предназначен для откачки газа в интервале от 10^3 Па до предельного.

Устройство и принцип работы насоса 2НВР-90Д приведены в паспорте АВД50ЩП2.969.809-00 5ПС.

5.2.6. Форвакуумный насос НВР-600 служит для откачки газов в интервале давлений от атмосферного до 10^3 Па и создания предварительного разряжения с целью обеспечения работы насоса 2НВР-90Д.

Устройство и принцип работы насоса НВР-600 приведены в паспорте ЩП2.960.370-00 3ПС.

5.3. Высоковакуумный насос.

5.3.1. В установке используется вакуумный турбомолекулярный насос АТН 2300.

Насос предназначается для откачки воздуха, газов, паров и парогазовых смесей из рабочего объема вакуумной камеры.

5.3.2. Насос выполнен в климатическом исполнении УХЛ 4 по ГОСТ 15150-69, но для эксплуатации при температуре окружающей среды от 15°C до 4°C и при температуре охлаждающей воды от 15°C до 25°C .

5.3.3. Основные технические характеристики:

- скорость откачки (быстрота действия)

на давлении 0,1Па, л/с

2300

- предельное остаточное давление, Па, не более:

при температуре окружающей среды

1) от 10 °С до 25 °С

$63 \cdot 10^{-5}$

- наибольшее выпускное давление, Па

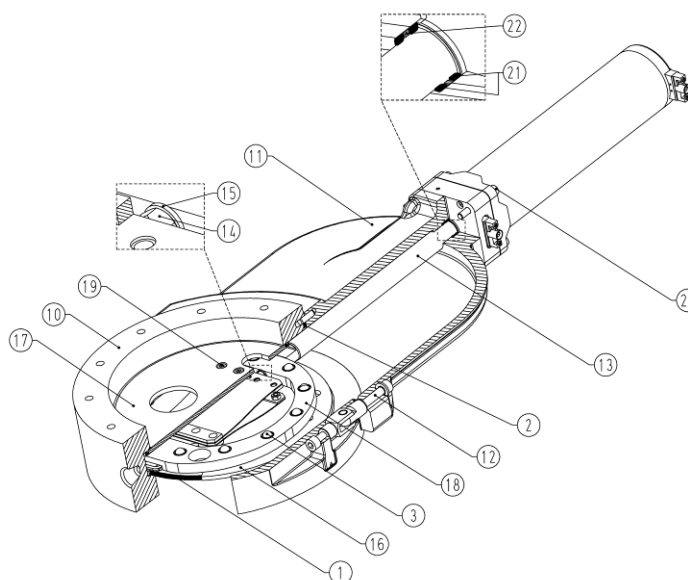
60

5.3.4. Устройство и принцип работы высоковакуумного насоса АТН 2300 приведен в руководстве по эксплуатации на данный насос.

5.4. Высоковакуумный затвор.

В установке используется шиберный затвор производства VAT. Шиберный затвор предназначен для перекрытия вакуумной магистрали и отделения одного вакуумного объема камеры от турбомолекулярного насоса.

Шиберные затворы представляют собой заслонку, установленную на поршень, который приводится в движение пневмоприводом. Весь механизм находится в корпусе из алюминия. Затвор предназначен для перекрытия отверстий с диаметром 250 мм, поэтому он имеет фланцы DN с резьбовыми отверстиями по периметру.



Общий вид затвора

1,2,21 – уплотнение; 3 – фиксирующие шарики; 10 – нижняя часть корпуса; 11 – верхняя часть корпуса; 12 – натяжные винты; 13 – поршень; 14 – фиксирующая гайка; 15 – диск; 16 – заслонка; 17 – контурная пластина; 18 – шариковая направляющая; 19,20 – винты; 22 – прокладка резиновая

Принцип действия

Шиберный затвор имеет пневмоцилиндр, в котором располагается поршень. Поршень приводится в движение воздухом. При отсутствии воздуха в пневмоцилиндре затвор закрыт. Как только открывается клапан, в пневмоцилиндр начинает поступать воздух, поршень приходит в движение, отодвигая заслонку и открывая отверстие вакуумной камеры (вакуумного трубопровода). Закрытие затвора происходит при стравливании воздуха из пневмоцилиндра. Заслонка возвращается на место при помощи возвратной пружины.

Основные технические характеристики

Уровень течи	$< 1 \cdot 10^{-9}$ мбар.л/с
Диапазон давления	$1 \cdot 10^{-7}$ мбар ... 1,6 бар (абс)
Перепад давлений	1.6 бар
Перепад давлений при открытии	≤ 30 мбар
Количество циклов до первого обслуживания	200 000
Температура	
Корпус	$\leq 120^{\circ}\text{C}$
Поршень	$\leq 80^{\circ}\text{C}$
Положение монтажа	Любое
Вес (в соответствии с размерами фланца)	25 кг

5.5. Вакуумная запорная арматура.

В качестве вакуумной запорной

В качестве форвакуумного VV2 и байпасного клапана VV1 в установке применены высоковакуумные клапана с пневмоприводом фирмы SMC.

При подаче в соответствующую полость пневмопривода сжатого воздуха, клапан открывается.

Клапана VV1, VV2 имеют датчики положения, которые фиксируют открытое и закрытое состояние клапана.

В качестве клапана напуска воздуха в камеру, для ее разгерметизации используется пневмоклапан VV4.

Клапан находится в закрытом состоянии при помощи пружины. При подаче, сжатого воздуха в цилиндр пневмопривода, шток, преодолевая сопротивление пружины, перемещается, открывая клапан.

5.6. Основание.

Основание (станина) 3 (рис. 4) предназначено для размещения вакуумного оборудования и системы охлаждения вакуумного поста.

6. Устройство и работа технологического оборудования

6.1 Стойка управления

В стойке управления размещена АСУ, силовые элементы электропитания, персональный компьютер верхнего уровня с программным обеспечением, промышленный контроллер с платами ввода-вывода сигналов и другое оборудование, предназначенное для управления установкой.

Внешний вид стойки управления представлен на Фото 4..

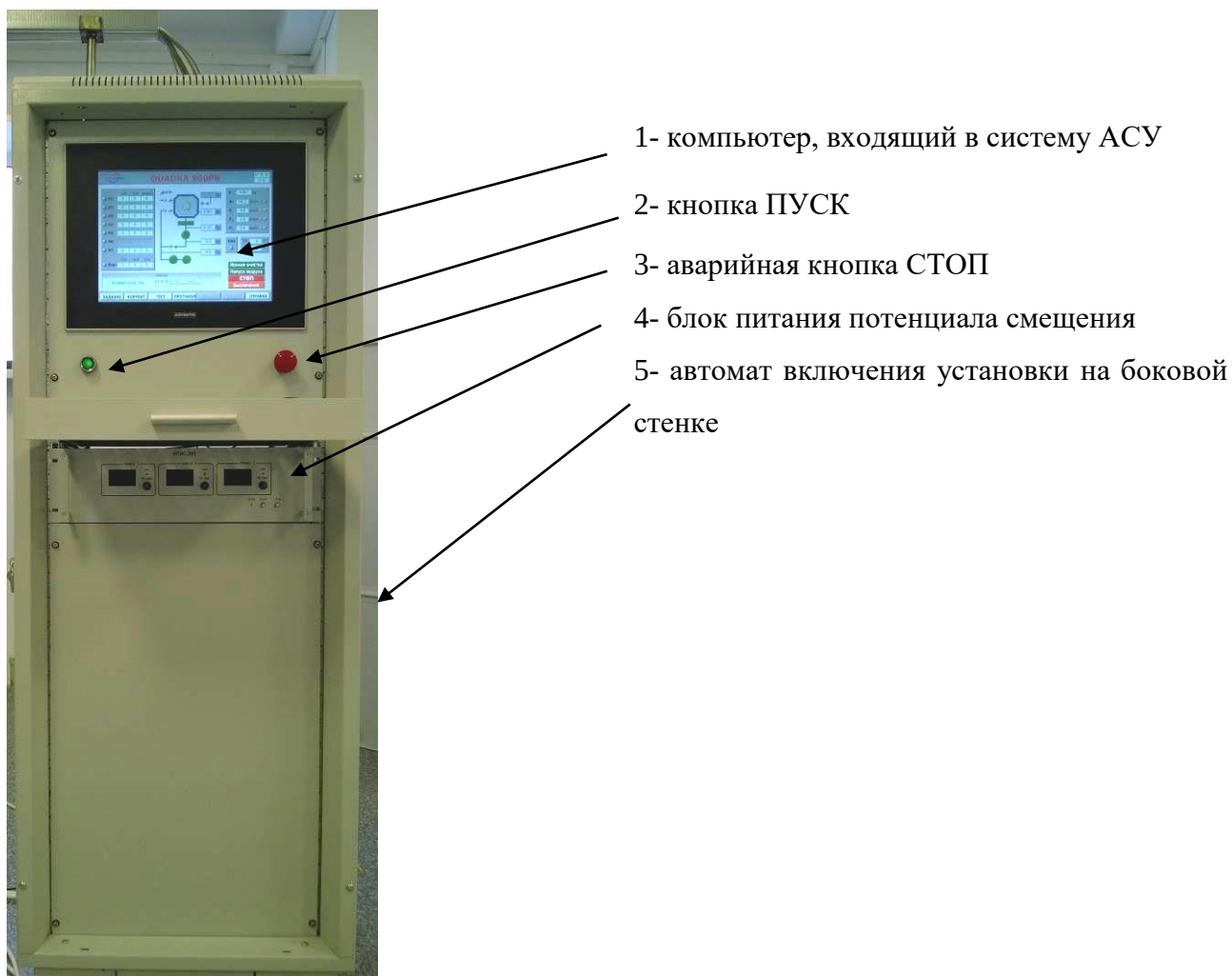


Фото 4 Стойка управления.

Схема электрических соединений щита управления и схема электрических соединений в стойке управления приведена в альбоме электрических схем (Приложение 1)

6.2. Магнетронная распылительная система и система ионной очистки.

В вакуумной установке используются несбалансированные магнетронные распылительные системы двух типов: дуальная магнетронная система в кол-ве 2 шт. и магнетронная система для получения ИТО покрытия. Для очистки поверхности изделий перед нанесением покрытий и ионного ассистирования используется щелевые источники ионов с замкнутым дрейфом электронов.

6.2.1 Дуальная система магнетронного распыления

Дуальные магнетронные системы размещены на дверях вакуумной камеры.

Магнитные системы всех магнетронов выполнены на постоянных магнитах, взаимно согласованы и обеспечивают протяженную “эффективную” зону высокой ионизации плазмы, необходимую для нанесения “ионных” покрытий. Внешний вид дуальной магнетронной распылительной системы представлен на Фото 5.



Фото 5 Внешний вид дуальной магнетронной распылительной системы.

Технические характеристики системы

размеры катодов (мишеней), мм	74x737
толщина мишени, мм	6
диапазон рабочих давлений, Па	0,1-0,5
плотность мощности на мишени, Вт/см ²	до 30
величина разрядного тока, не более, А	20
диапазон регулировки угла между магнетронами, град.	90-180
размеры “эффективной” зоны нанесения покрытий:	
ширина (в), мм	200

глубина (а), мм	200
высота (с), мм	600

6.2.2 Несбалансированная магнетронная система.

Несбалансированная магнетронная система предназначена для получения ИТО покрытия.

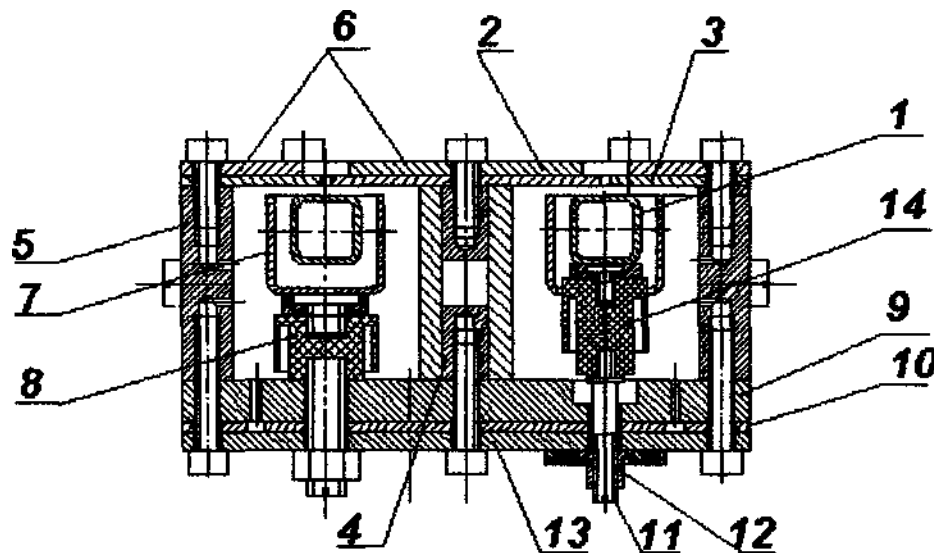
Несбалансированная магнетронная система (магнетрон) расположена внутри вакуумной камеры перед системой вакуумной откачки. На корпусе магнетрона установлен экран, препятствующий попаданию продуктов распыления в откачную систему.

Конструкция магнетронов всех распылительных систем, обслуживание, установка и замена мишеней более подробно изложено в Руководстве по эксплуатации магнетрона НМ-В-900НМ (ПВГМ 10.000.00РЭ)

6.2.3 Источники ионов.

Для очистки поверхности изделий перед нанесением покрытий и ионного ассистирования используется щелевые источники ионов с замкнутым дрейфом электронов ИП1К-2 065 и ИП1К-2Н 065.

Устройство ионного источника (далее ИИ) представлено на рисунке.



ИИ состоит из анода (1), расположенного напротив выпускной щели, образуемой катодными пластинами (2 и 3), закрепленными на магнитном блоке (4) и стенках (5) с помощью прижимных пластин (6). Роль катода выполняет корпус ИИ. Анод окружен охранным экраном (7), закрепленным через изоляторы (8) на платформе (9). Рабочий газ подается внутрь корпуса ИИ через газораспределительную систему (10). Юстировка ускоряющего зазора (расстояния от анода до катодных пластин) может осуществляться с помощью винтов (11) и гаек (12), закрепленных на крышке газораспределительной системы (13).

Анод изолирован от корпуса (катода) с помощью изоляторов (14). Сопротивление изоляции между анодом и корпусом должно быть не менее 1 МОм.

Ориентация намагниченности постоянных магнитов, расположенных внутри магнитного блока, должна иметь одинаковое направление.

Принцип действия ИИ заключается в отборе ионов из разряда, возбуждаемого между анодом и катодными пластинами в скрещенных электрическом и магнитном полях. Ионы ускоряются в промежутке между анодом и катодными пластинами и выпускаются в направлении обрабатываемого изделия.

Более подробная информация изложена в паспорте ИП1К-2 065.000.000

Данные ионные источники расположены на дверях вакуумной камеры рядом дуальными магнетронными распылительными системами.

6.3 Система напуска газов четырехканальная (СНГ-4)

6.3.1. Система предназначена для дозированной подачи в вакуумную камеру рабочих газов и поддержания заданного давления в камере при проведении технологического цикла на этапах ионной очистки изделий и процесса нанесения покрытий.

6.3.2. Система предназначена для работы при температурах окружающего воздуха от +10 до +24 °С, относительной влажности до 75%, атмосферном давлении от 630 до 800 мм рт. ст.

6.3.3. Основные технические характеристики :

-количество каналов напуска газов	4
- тип регуляторов расхода газа	РРГ-10
- подача технологического газа с точностью поддержания:	
по расходу, %	1,5
по давлению, %	±5

Управление работой регуляторов расхода газов осуществляется программно с помощью контроллера технологического процесса. Во время работы системы напуска газа осуществляется стабилизация заданного давления и концентрации реактивных газов путем изменения расходов инертного (аргон).или реактивных газов. Внешний вид системы напуска газов показан на Фото 5. Схема электрических соединений приведена см. ПВГМ 032.040.04. Подача рабочих газов осуществляется гибкими шлангами Ø6мм через быстроразъемные соединения на задней панели установки.

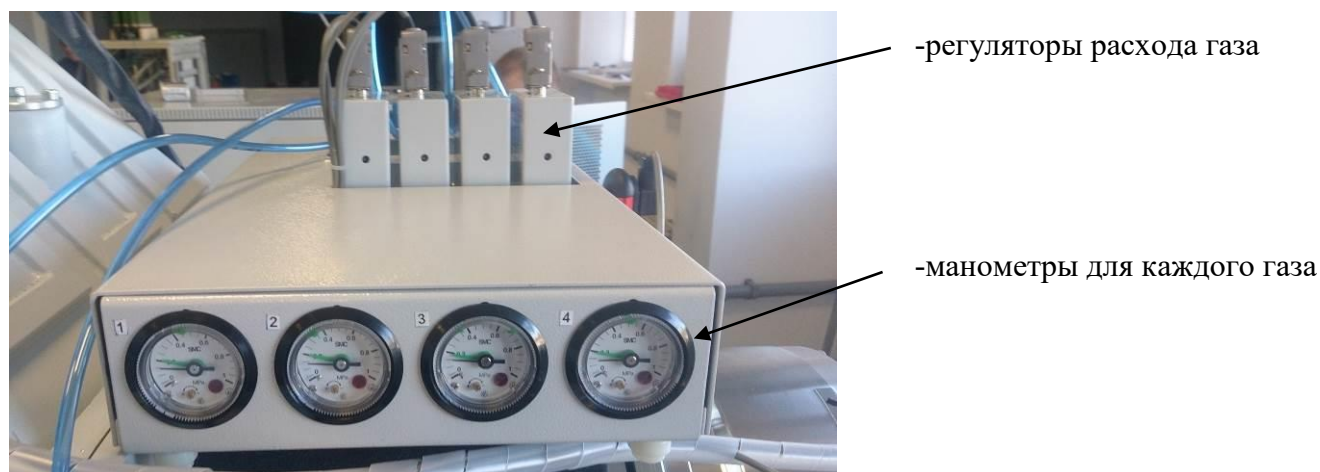


Фото 5 Система напуска газов.

6.4 Ввод вращения с приводом и система перемотки рулонного материала.

6.4.1. Для перемещения рулонного материала перед магнетронными распылительными системами при нанесении покрытия в центре вакуумной камеры расположен вращающийся

барабан, задающий скорость перемотки пленки. В загрузочной камере расположены приемная и подающая катушки с системой перемотки рулонного материала.

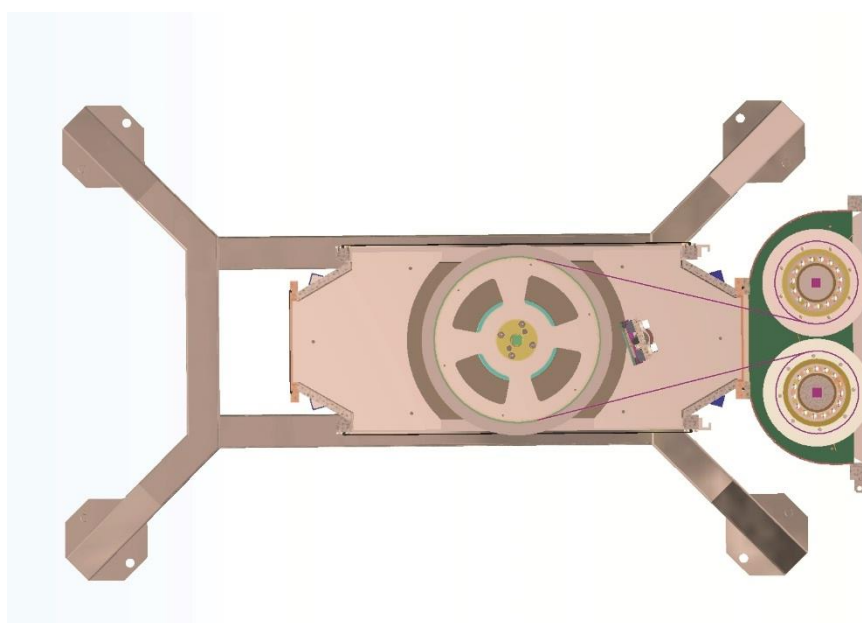
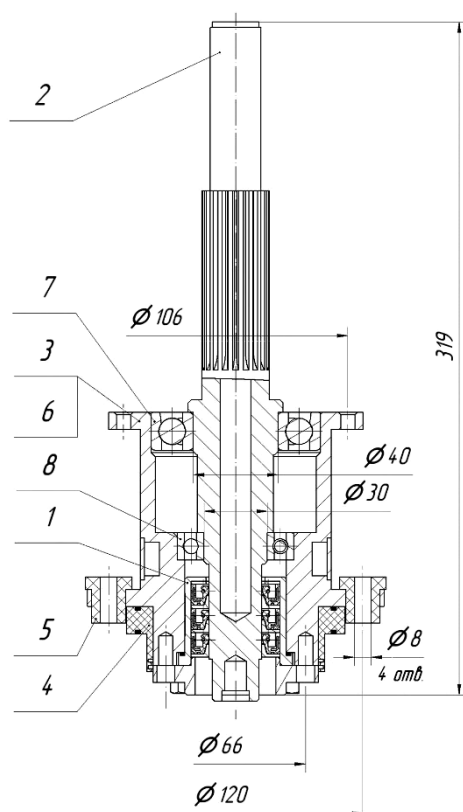


Рис.7 – Загрузочная камера с системой перемотки и схема заправки рулонного материала.

6.4.2 Для передачи вращения центральному барабану используется вакуумный ввод вращения. Устройство ввода вращения показано на Рис.8.

В корпусе ввода вращения (рис.8) установлен вал 2. На валу монтируются радиально-упорный подшипник 46204 (поз.7) и радиальный подшипник 104 (поз.8). В нижней цилиндрической проточке

корпуса винтами закреплен уплотнительный стакан 1 с тремя манжетами. Через изолятор 4 ввод вращения крепится к камере.



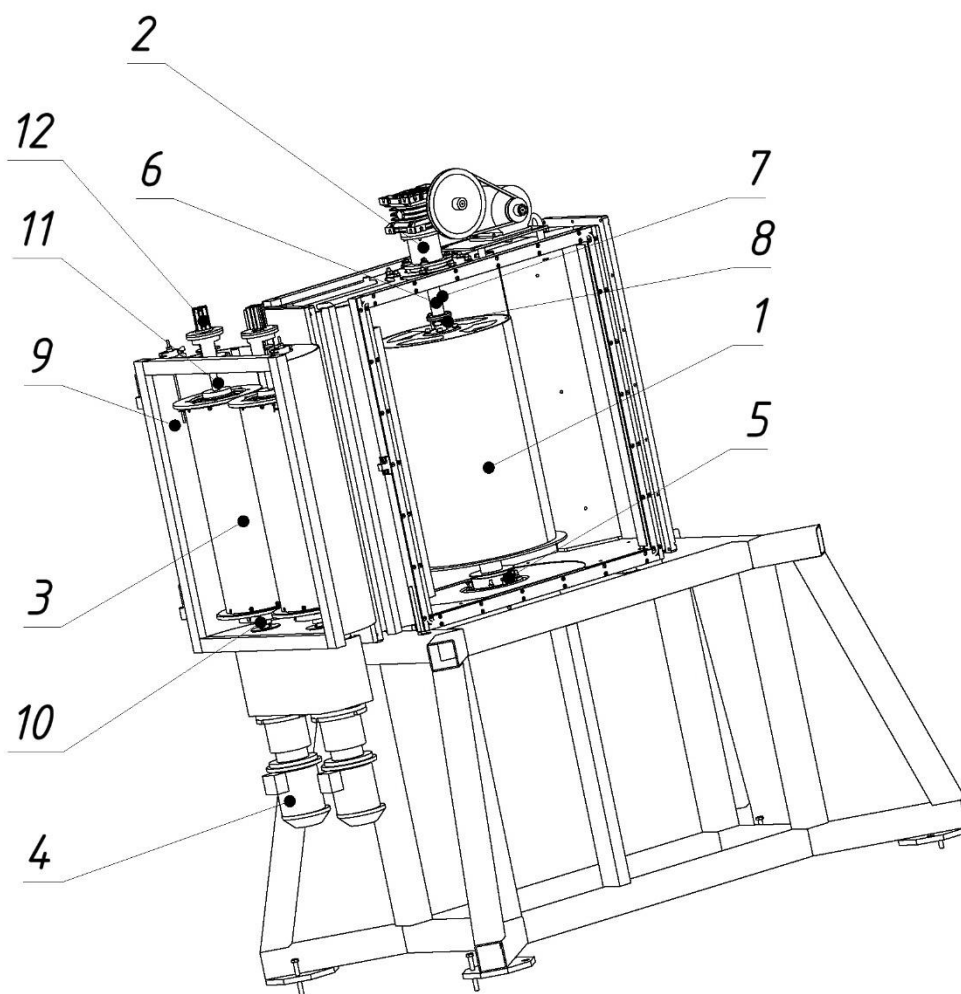
1 – стакан уплотнительный, 2 – вал, 3 – корпус, 4 – изолятор, 5 – изолятор,
6 – уплотнение, 7 – подшипник, 8 – подшипник.

Рис.8 Вакуумный ввод вращения.

6.4.3 Установка ввода вращения производится следующим образом:

- изолятор 4 вместе с размещенными на нем резиновыми уплотнительными кольцами 6 устанавливается снаружи камеры, затем устанавливается корпус 3 вместе с валом 2, устанавливаются четыре изолятора 5 и гайками при помощи шпилек ввод вращения притягивается к камере (см. рис.8).

6.4.4 Система (рис.9) предназначена для перемотки пленки в рабочем и ускоренных режимах.



*1-барабан, 2-ввод вращения, 3-бобина,
4-механизм вращения, 5-опора, 6-втулка, 7-винт,
8-болт, 9-модуль, 10-опорный узел, 11-конус подвижный,
12-цилиндр.*

Рис.9 Система перемотки рулонного материала.

Она включает в себя центральный барабан (поз.1) с приводом вращения (поз.2), две бобины (поз.3) с индивидуальными механизмами вращения (поз.4). Барабан (рис.3) приводится во вращение от электродвигателя через клиноременную передачу и червячный редуктор. Бобины (рис.4) предназначены для приема пленки. Вращение их осуществляется электродвигателями через цилиндрический соосный редуктор и электромагнитную порошокую муфту, поддерживающую необходимый крутящий момент для обеспечения передачи вращения бобины и натяжения пленки.

6.4.2. Барабан (рис.10) устанавливается нижней осью поз.3 (рис.10) в опору поз.5 (рис.9).

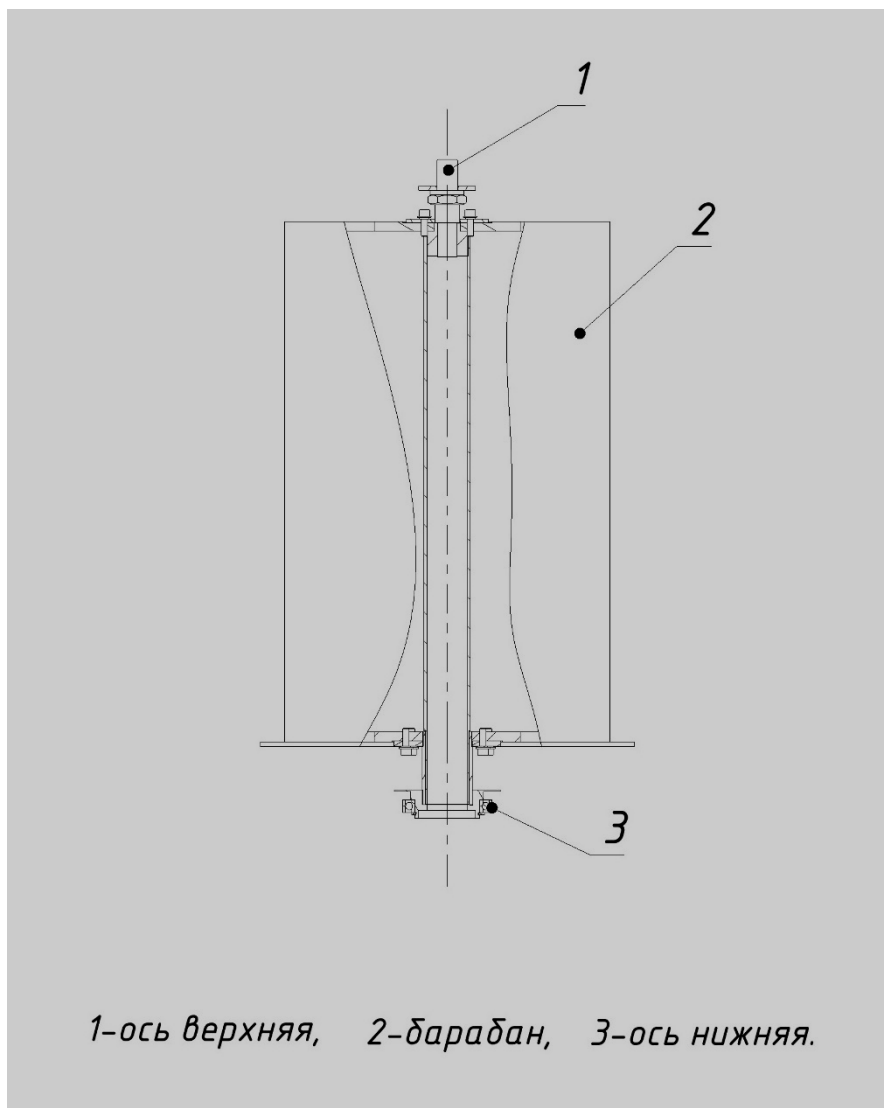
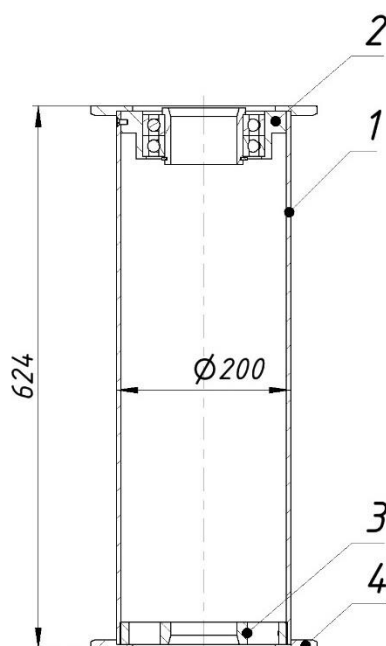


Рис. 10 Барабан центральный

Верхняя ось барабана фиксируется втулкой поз.6 при помощи винта поз.7. Центрирование барабана по рабочей зоне осуществляется при помощи двух болтов М8×60 поз.8. закручивая их перемещаем барабан вверх до рабочего положения.

6.4.3. Подающая бабина (рис.11) с пленкой устанавливается в загрузочной камере (модуль п.9). Пазы на полумуфте бабины должны совпасть с выступами полумуфты опорного узла поз.10 (рис.9).



*1-обечайка, 2-узел подшипниковый, 3-полумуфта,
4-фланец.*

Рис.11 Подающая и приемная бабина.

Верхний подшипниковый узел с конической втулкой фиксируется верхним подвижным конусом поз.11 при помощи цилиндра поз.12. Вторая приемная бобина аналогично устанавливается рядом на другой опорный узел.

Управление системой перемотки рулонного материала в процессе его заправки в установку осуществляется с пульта управления (Фото 6).

При нажатии кнопки ПЕРЕМОТКА включается вращение узлов подмотки бабин и вращение центрального барабана, задающего скорость перемотки пленки в заданном направлении. При нажатии кнопки ПОДМОТКА включается привод вращения соответствующего узла подмотки бабины без вращения центрального барабана. Нажатие кнопки ПРИЖИМ поднимает соответствующий центрирующий конус для установки бабины на посадочное место.



Фото 6 Пульт управления системой перемотки.

Для определения окончания пленки на бабине используется скользящий контакт (Фото 7).



Фото 7 Скользящий контакт

При намотке пленки на бабины после двух оборотов на поверхность пленки вплотную к подшипниковому узлу приклеивают (двухсторонним скотчем) полосу алюминиевой фольги шириной 30 мм. На поверхность фольги закрепляют (так же скотчем) провод, электрически соединенный с подшипниковым узлом. По окончании пленки происходит замыкание скользящего контакта на корпус камеры, что служит сигналом остановки процесса перемотки.

6.5 Стойка блоков питания

6.5.1 Блоки питания магнетронов.

В установке QUADRA 900PR для работы магнетронов и ионных источников используется блоки питания конверторного типа. Комплект блоков питания смонтированы в «Евростойке 19''», внешний вид представлен на Фото 8.

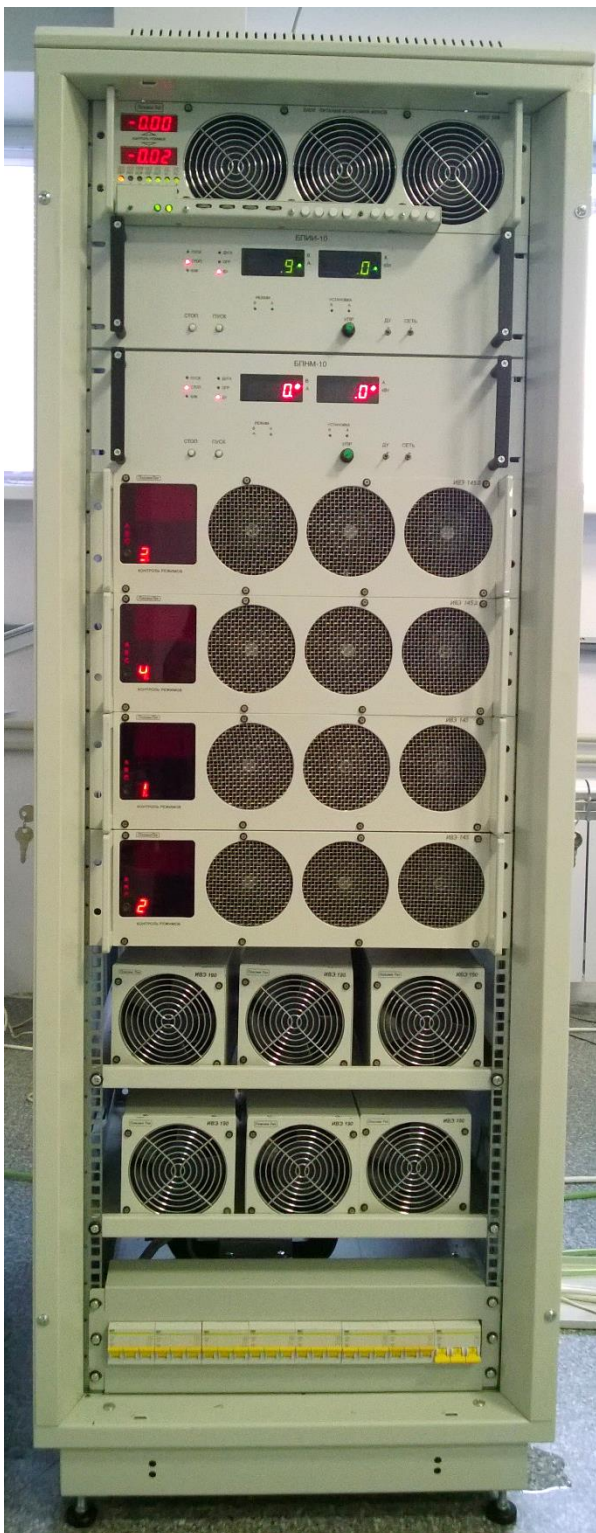


Фото 8. Стойка блоков питания

Перечень блоков питания расположенных в стойке (сверху – вниз):

- блок питания ионного источника ИВЭ-343НС – 1шт.;
- блок питания ионного источника БПИИ-10 – 1шт.;
- блок питания несбалансированного магнетрона БПНМ-10 для ИТО покрытий – 1шт.;
- блок питания дуального магнетрона ИВЭ-145D – 2шт.;
- блок питания несбалансированного магнетрона ИВЭ-145 – 2шт.;
- комплект блоков защиты и частотной коммутации ИВЭ-190 – 6шт.

Блок питания электрода смещения БПЭС-200 расположен в стойке управления.

Более подробно схема схемы подключения приведены в «Руководству по эксплуатации» на каждый блок.

Технические характеристики, описание работы и инструкция по эксплуатации, а также схема подключения приведены в эксплуатационной документации на блоки.

7. Электрооборудование.

7.1 Электропитание установки

Питание электроустановки производится от трехфазной четырехпроводной сети напряжением 380 В.

Схема подключения установки приведена в альбоме электрических схем Приложение 1.

8. Система блокировок.

Для исключения аварийных ситуаций на вакуумной установке предусмотрены блокировки, которые не позволяют включение составных частей без выполнения ниже перечисленных условий:

- давление в пневмосистеме не менее 3 кГ/см² (блокировка осуществляется реле давления PS1)
- давление на входе в регуляторы расхода газов не более 3 кГ/см² (блокировка осуществляется манометрами со встроенным реле давления GP1-GP4);
- наличие охлаждающей воды на сливе с турбомолекулярного насоса и магнетронов (блокировка осуществляется реле расхода жидкостей FS(TP), FS1-FS5);
- защита от токов коротких замыканий электродвигателей аппаратов управления и блоков питания осуществляется автоматическими выключателями и предохранителями, встроенными в модули сетевого фильтра блоков питания.
- защита от токов перегрузок электродвигателей насосов осуществляется тепловыми реле PT1-PT2.
- нормально включился или выключился насос VP1 (блокировка осуществляется замыкающим контактом пускателя KM1;
- нормально включился или выключился насос VP2 (блокировка осуществляется замыкающим контактом пускателя KM2;
- положение клапанов VV1, VV2, привода затвора AC1 соответствует алгоритму работы (блокировка осуществляется датчиками положения SQ1-SQ4)
- привод вращения работает нормально(контакт AL0-AL2 блока управления двигателем)

Кроме этого в системе управления предусмотрены дополнительные проверки состояния вакуумной камеры, технологического оборудования перед проведением, в процессе и после проведения технологического процесса, которые подробно описаны в документе: **«Программное обеспечение Un0Coat. Руководство пользователя».**

9. Лист изменений

10 Указание мер безопасности

10.1 Общие требования безопасности оборудования соответствуют ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ12.3043-90, электробезопасность оборудования соответствует требованиям ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.2.007.3-75.

10.2 Обслуживание вакуумной установки осуществляется одним оператором, имеющим квалификационную группу по технике безопасности II. Ремонтный персонал должен иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

10.3 К обслуживанию вакуумной установки допускается лица, достигшие 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, после получения ими первичного инструктажа по инструкциям, разрабатываемым заводом на основании Инструкции по эксплуатации и технического обслуживания установки, обучения на рабочем месте и проверки знаний правил ведения работ и мер безопасности, оформленных протоколом.

Оператор вакуумной установки должен иметь допуск к работе в электроустановках напряжением до 1000В и дополнительно пройти обучение и инструктаж по правилам эксплуатации баллонов для сжатых газов.

10.4 Нейтрализация отходов продуктов напыления при очистке внутри камерной арматуры масла форвакуумного агрегата должна производиться в соответствии с нормативно-технической документацией на требования при работе с вредными веществами.

10.5 Опасные и вредные факторы, возникающие при эксплуатации вакуумной установки, способы их устранения, снижения, локализации приведены в табл.10.1.

Таблица 10.1.

Опасные и вредные факторы	Способы их устранения, снижения, локализации
1. Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны	Помещение, где эксплуатируется вакуумная установка, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией; на выход с форвакуумного насоса должен быть установлен маслосборник с фильтром. Воздух рабочей зоны должен соответствовать требованиям ГОСТ12.1.005-88, ГОСТ12.1.007-76
2. Напряжение выше 42В, которое может оказаться на любой металлической части вакуумной установки	На составных частях вакуумной установки предусмотрены заземляющие устройства: на откачном посту - болт М8 с контактной площадкой диаметром 20мм, на стойке управления -шпилька М6, на блоках питания магнетронов - шпильки М6, на блоке смещения - шпилька М6. Привод ввода вращения, магнетроны закрыты защитным коробом. Отсек с щитом управления имеет замок с ключом. На стойке управления имеется кнопка аварийной остановки и снятия напряжения с установки.
3.Повышенная температура поверхности оборудования	Работы на вакуумной установке при обслуживании диффузионного насоса следует выполнять в специальных рукавицах из асбестовой ткани 3 по ГОСТ 12.4.010-75, выгрузку технологической оснастки - в х/б перчатках.

10.6 При работе на вакуумной установке необходимо соблюдать следующие правила:

- откачной пост, стойка управления, форвакуумный агрегат, блоки питания магнетронов должны быть заземлены согласно требованиям ПТЭ;
- запрещается работать при снятых дверках установки;
- не допускается работать при неисправных блокировках;
- при работе с вредными веществами необходимо пользоваться перчатками или напальчниками;
- не разрешается оставлять без наблюдения установку, находящуюся под напряжением.

На установке во время настройки и при ремонте должны быть вывешены предупреждающие знаки и плакаты; вокруг установки должно быть выставлено ограждение.

10.7 При обнаружении каких-либо неисправностей в вакуумной установке необходимо поставить в известность об этом мастера.

10.8 Планировка размещения вакуумной установки в цехе должна обеспечивать беспрепятственный доступ ко всем узлам и блокам.

11 Подготовка к работе вакуумной установки.

11.1 Подайте на установку холодную воду, сжатый воздух и рабочие газы. Проконтролируйте давления по манометрам, установленным в их магистралях.

11.2 Проверьте уровень масла в насосах АВД-150 и НВР-90 (поз. 6, 7 Рис.4).

При необходимости залейте масло до требуемого уровня.

12 Включение установки.

12.1 Проверить, что автоматические выключатели в стойке управления и стойке блоков питания и находятся во включенном состоянии.

12.2 Подать напряжение на установку, включив автоматический выключатель на стойке управления. При этом должна загореться индикация напряжения на всех блоках питания.

12.3 Нажать кнопку ПУСК (Фото 4).

Запуск управляющей программы системы АСУ установки происходит автоматически.

Для управления установкой при работе пользоваться следующей документацией:

- Руководство пользователя «Программное обеспечение UNICOAT» (версия 3.9.21)

12.4 С помощью клавиатуры 6 выберите нужную технологическую программу. После запуска программы на дисплее появится окно ГЛАВНОГО МЕНЮ (см. «Руководство пользователя программного обеспечения»). Выберите режим ПОДГОТОВКА и нажмите кнопку ПУСК на экране монитора. После этого произойдет следующее:

- на дисплее 1 отобразится схема вакуумного оборудования;
- включится первая ступень форвакуумного агрегата VP1 (см. рис.1)
- при достижении порогового значения давления в форвакуумной линии, включится вторая ступень VP2 форвакуумного агрегата;

- откроется клапан VV2;
- при достижении порогового значения давления в турбомолекулярного насосе DP произойдет включение его нагревателей;
- при достижении порогового значения давления на входе турбомолекулярного насоса, компьютер выдаст сообщение о готовности установки к работе.

При дальнейшем нажатии кнопки ПУСК будет проходить откачка камеры до заданного значения базового вакуума. При достижении базового вакуума установка автоматически проверит значение натекания в камеру. Если величина натекания не превышает заданного порога, то на экране компьютера появляется схема технологического оборудования и сообщение о возможности начать технологический процесс.

При следующем нажатии кнопки ПУСК произойдет запуск программы проведения технологического процесса. Алгоритм проведения технологического процесса задается технологом в таблице НАСТРОЙКА (более подробное описание алгоритма работы смотри в «Руководство пользователя программного обеспечения»).

13 Порядок выключения установки.

Для отключения установки необходимо выполнить следующие операции:

- завершить работу вакуумного оборудования, нажав кнопку «Выкл» на экране компьютера (при этом положение затвора должно быть закрытым). После подтверждения данной команды программа выключит нагреватели диффузионного насоса, через 20 мин. (время необходимое для остывания диффузионного насоса) закроются клапана VV1, VV2, выключится форвакуумный агрегат VP1, VP2;
- после завершения работы программы выключить установку автоматическим выключателем 3 стойки управления;
- выключить блок бесперебойного питания 4;
- закрыть вентили на баллонах с рабочими газами;
- перекрыть подачу воды и сжатого воздуха.

14 Возможные неисправности и способы их устранения.

Перечень возможных неисправностей вакуумной системы, магнетронной распылительной системы и способы их устранения приведены в таблице 14.1.

Описание неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Не обеспечивается форвакуум.	Течи в вакуумной системе.	Проверить вакуумную систему, наличие прокладок и их затяжку, проверить на течь сварные швы. Поставить недостающие и сменить неисправные прокладки, подтянуть соединения, покрыть герметиком или заварить сварные швы.
	Трещина в сильфоне.	Заменить сильфон.
	Форвакуумный агрегат не обеспечивает требуемого вакуума.	Устранить неисправности согласно эксплуатационной документации на агрегат.
В вакуумной камере не достигается базовое давление. Величина натекания превышает допустимое значение.	Нарушение вакуумных уплотнений, соединений.	Обнаружить имеющиеся течи и устранить их путем уплотнения или замены прокладок.
	Трещины в мишени или нарушение ее герметизации по воде.	Заменить мишень или сменить уплотняющую прокладку.
Не возбуждается разряд на мишени магнетрона.	Неисправен блок питания, соединительный кабель, замыкание катод-мишени на корпус установки и между магнетронами.	Проверить работу блока питания, “прозвонить” соединительные кабели, устранить неисправность.
Не обеспечивается необходимый проток воды.	Засорился входной фильтр FW1	Открыть фильтр и прочистить фильтрующий элемент.
Перегрев магнетрона.	Засорение входных или выходных штуцеров системы охлаждения магнетронов.	Прочистить систему охлаждения магнетронов.
	Падение давления воды в магистрали.	Поднять давление воды в магистрали.

15 Техническое обслуживание.

15.1 Осмотр и ремонт механических узлов вакуумной установки производит слесарь-ремонтник по вакуумному оборудованию.

15.2 В процессе работы следует периодически не реже одного раза в месяц производить осмотр и при необходимости подтяжку вакуумных уплотнений, а в случае выхода их из строя - замену.

15.3 Вакуумные прокладки изготовлены из специальной вакуумной резиновой смеси 51-1578 по ТУ 38-105.1295-89.

15.4 Периодически, один раз в месяц, производить осмотр вакуумной установки и профилактический ремонт ее составных частей.

15.5 Техническое обслуживание форвакуумного агрегата, диффузионного насоса и других комплектующих изделий производить в соответствии с эксплуатационными документами на эти изделия.

15.6 Обслуживание турбомолекулярного насоса проводить в соответствии с требованиями изложенными в руководстве по эксплуатации на данный насос.

15.7 Смену мишеней производить при остаточной толщине в зоне выработки не менее 1 мм для титановой мишени и 2,5 мм для алюминиевой мишени.

15.8 Очистку оснастки, защитных экранов, внутренней поверхности камеры, и внутрикамерных устройств проводить по мере необходимости, но не реже 1 раза в месяц. Критерием оценки необходимости проведения очистки может служить начало процесса отслоения покрытия, увеличенное время откачки до базового давления и повышенная величина натекания в камеру после проведения технологического процесса.

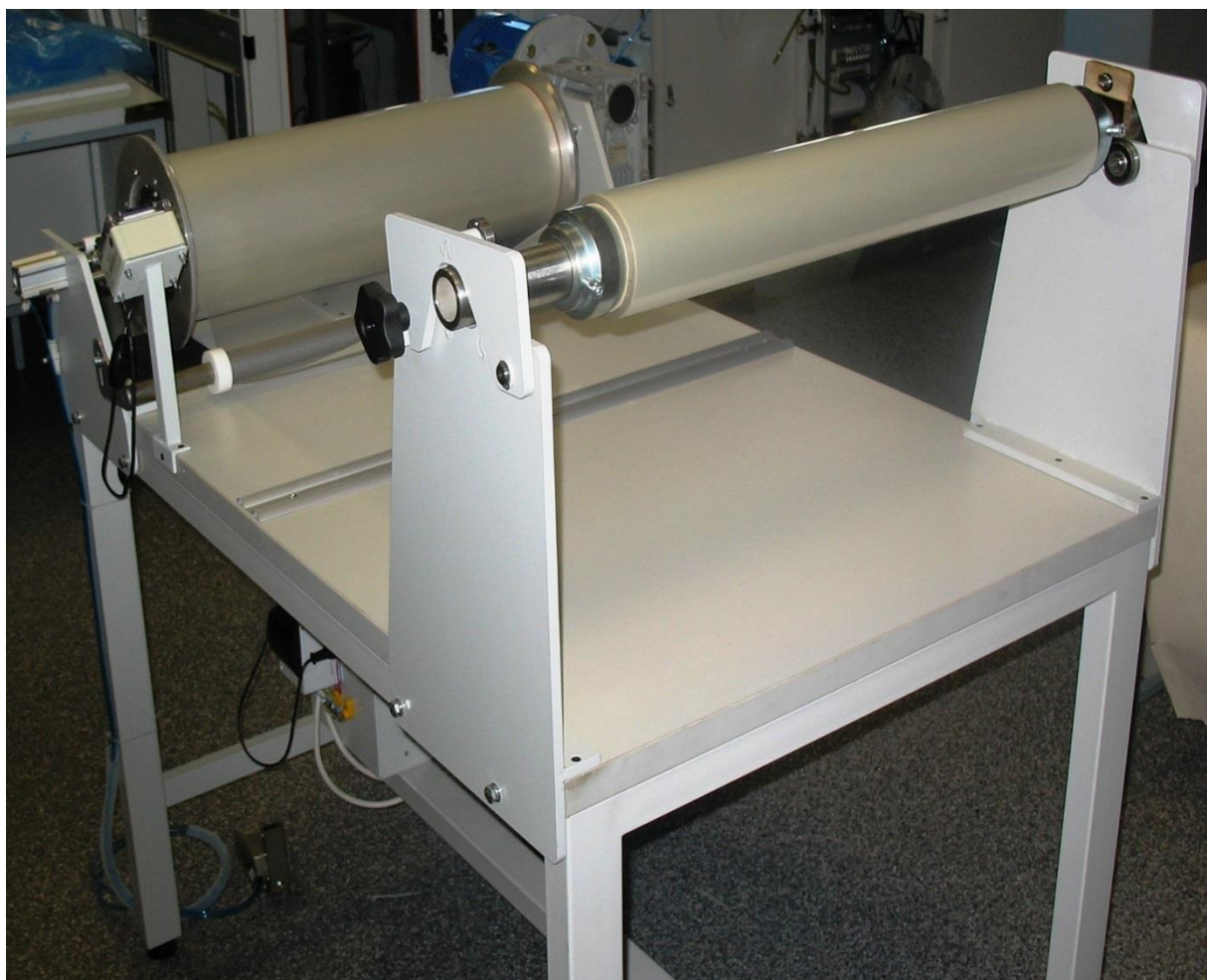
Защитные экраны вакуумной камеры, оснастку очищать от продуктов напыления механическим способом (например, пескоструйной обработкой), затем протереть бязью ГОСТ 11680-76, смоченной спиртом этиловым ректификационным ГОСТ 18300-87.

Примечание: после замены мишеней, очистки камеры и оснастки необходимо проводить процесс ионной очистки без загрузки деталей в камеру.

15.9 Зубчатые и винтовые передачи, не работающие в вакууме, следует при ремонте, но не реже одного раза в год, смазывать методом ручной набивки смазкой ЛИТОЛ-Т 5/10-2.

15.10 Защитное стекло смотрового окна по мере загрязнения следует снять и заменить или промыть бензином Б-91/115 ГОСТ 1012-72, просушить, промыть спиртом ректифицированным ГОСТ 18300-87 и снова просушить. Для удобства последующей очистки, стекло перед установкой рекомендуется покрыть тонким слоем вакуумного масла.

16. Руководство эксплуатации стола перемотки и резки рулонного материала



СОДЕРЖАНИЕ

Раздел, подраздел, пункт	Наименование
1.	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ
2.	ОПИСАНИЕ
3.	ПОРЯДОК РАБОТЫ И НАЛАДКИ
3.1	Установка отдающей бобины
3.2	Установка приемной бобины.
3.3	Установка перематываемой плёнки на приемный бобину.
3.4	Работа со счетчиком длины ИДРМ-Э
3.5	Запуск и завершение перемотки

1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Все работы по эксплуатации и обслуживанию должны выполняться лицами, имеющими право на выполнение этих работ;

При проведении монтажных и пуско-наладочных работ необходимо также руководствоваться правилами техники безопасности и инструкциями, существующими на предприятии-потребителе.

ПВГМ 37.000.00РЭ

2. ОПИСАНИЕ

Технологическая задача стола перемотки состоит в перемотки ПЭТ-плёнки мерной длины с основной бобины на вспомогательную.

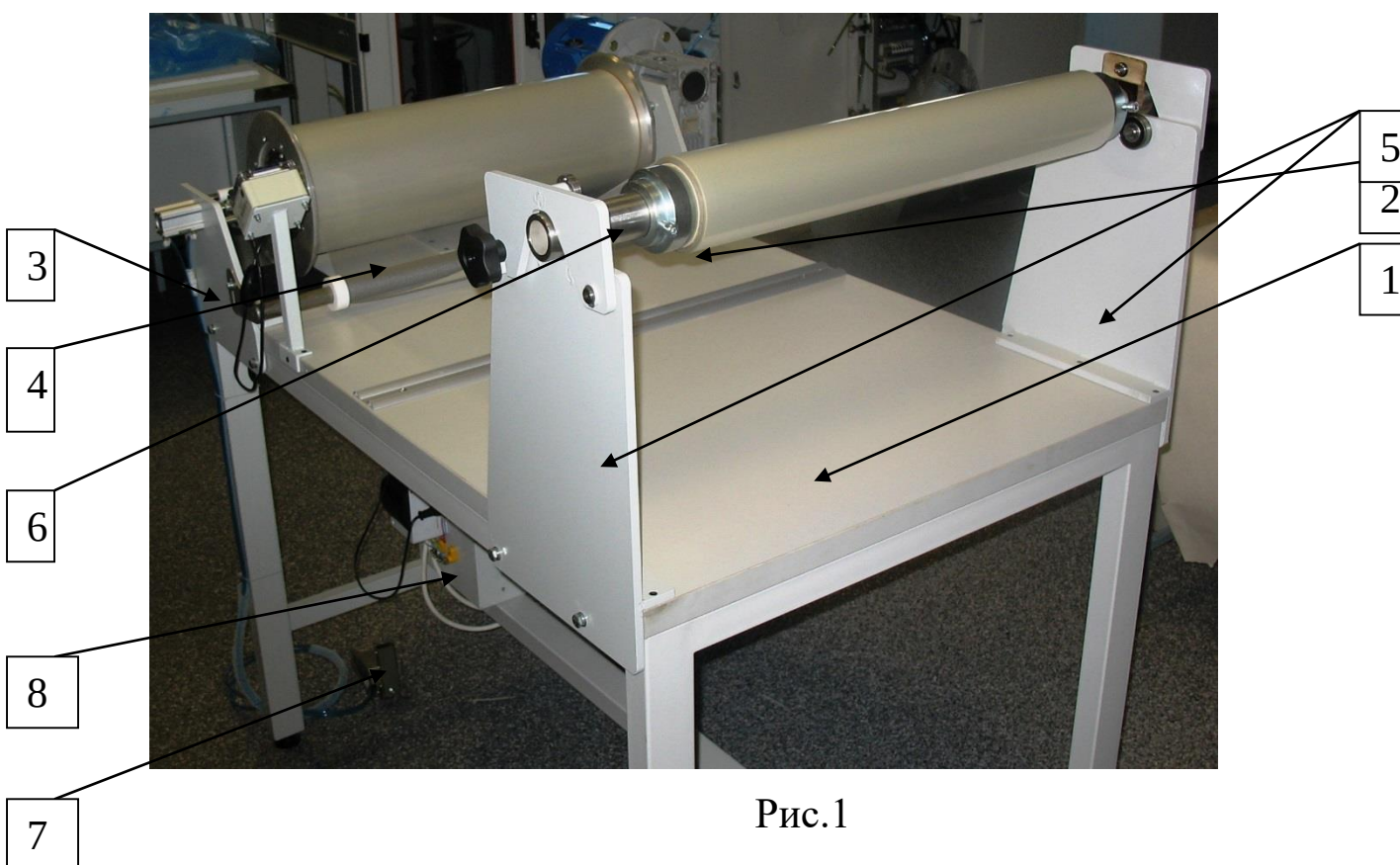


Рис.1

Конструктивно оборудование представляет собой стол (поз.1) с размещенными на нём:

- червячным редуктором(поз .2),
- подвижной опоры (поз.3)
- направляющим роликом(поз.4),
- двумя неподвижными опорами (поз.5),
- осью с двумя центрирующими конусами (поз.6)
- педалью управления пневмоцилиндра (поз.7).
- электрическим шкафа (поз.8),

3. ПОРЯДОК РАБОТЫ И НАЛАДКИ

3.1 Установка отдающей бобины

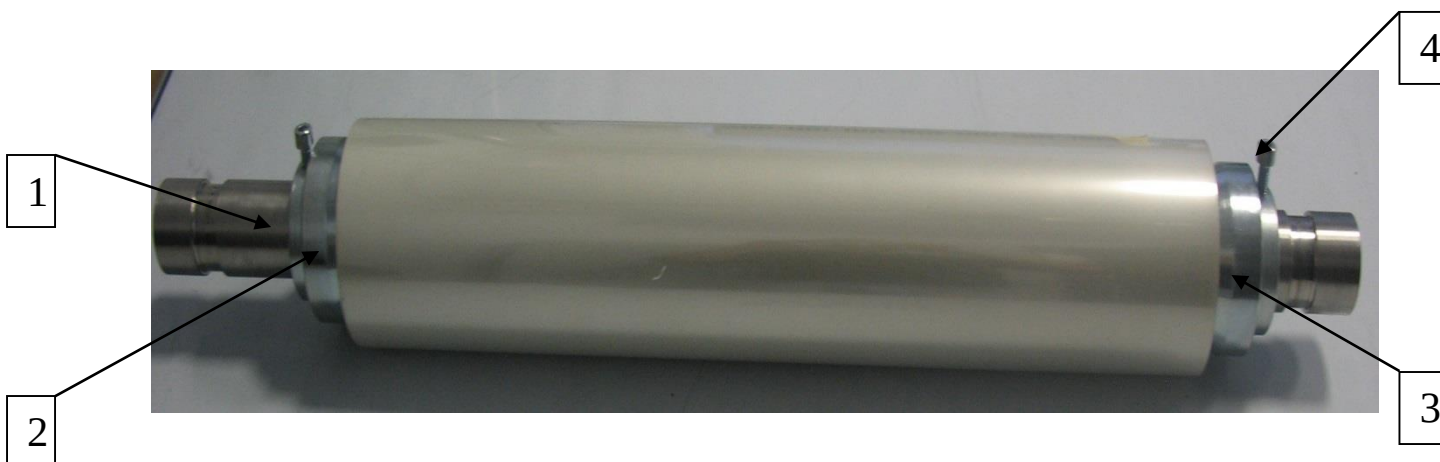


Рис.2

Ось(поз.1)с одним установленным центрирующим конусом(поз.2) вводится в отверстие бобины, затем устанавливается второй конус(поз.3), который необходимо вести в центральное отверстие бобины с усилием 3-5 кгс. После установки конус фиксируется на оси винтом(поз.4).

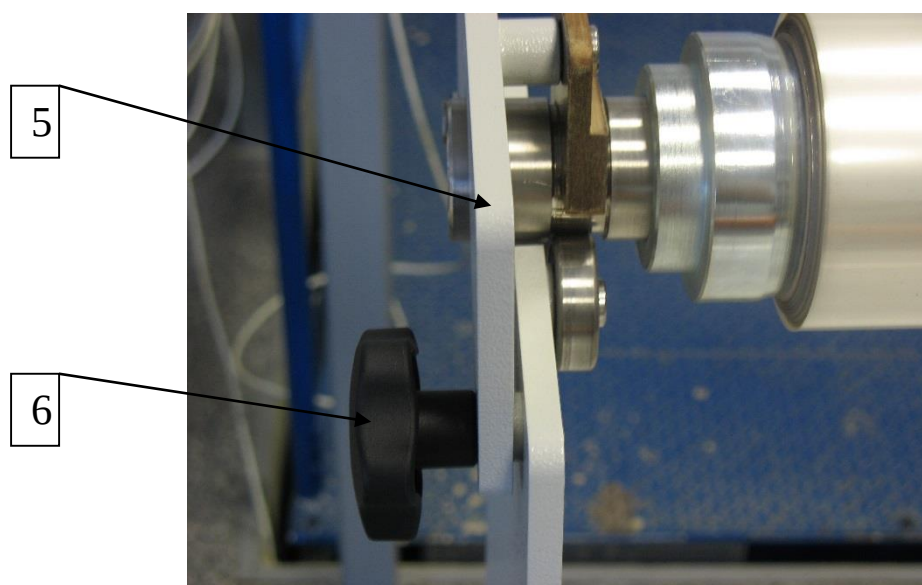


Рис.3

Установка бобины на стол перемотки заканчивается опусканием оси с

зафиксированной бобиной на опорные подшипники и закрытием верхних прижимных скоб(поз.5) с фиксацией последних резьбовыми ручками(поз.6). Снятие отдающей бобины производится в обратной последовательности

3.2 Установка приемной бобины.

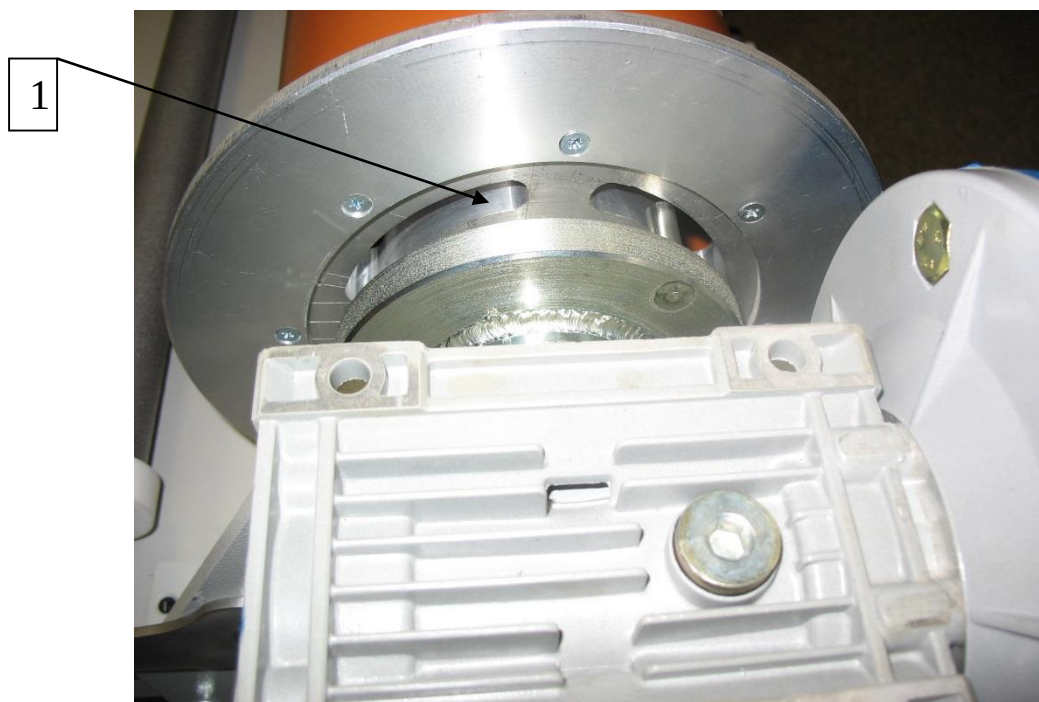


Рис.4

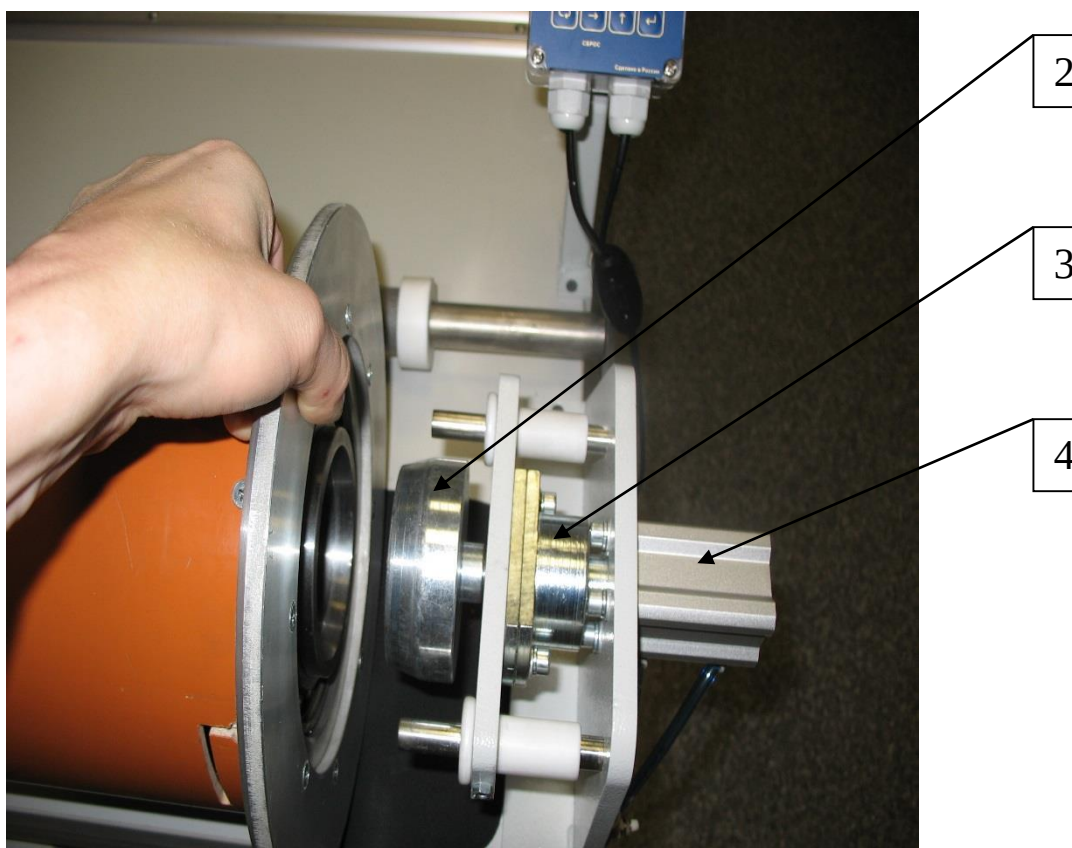


Рис.5

Установку приемной бобины начинают с введения пальцев приводного вала в пазы(поз.1), расположенные на торце бобины ,затем производится совмещение

оси бобины с осью посадочного конуса. После необходимо провести совмещение оси барабана с осью подвижной опоры(поз.2) , на заключительной стадии педалью управления пневмоцилиндром (поз.3) с закреплённым на нём вращающимся конусом производят фиксацию бобины (поз.4)
Снятие приемного барабана осуществляется в обратной последовательности

3.3 Установка перематываемой плёнки на приемный бобину.

Установку перематываемой плёнки начинают с отрезания полосы с правого края полотна шириной 25мм и длиной примерно 1500мм.

Затем плёнку пропускают под натяжным роликом и доводят до приёмной бобины .Плёнка на бобине фиксируют тремя полосками липкой ленты длиной 50-60 мм . При фиксации следует внимательно следить за натяжением плёнки. (должно быть обеспеченно равномерное натяжение без местных провисаний)

3.4 Работа со счетчиком длины ИДРМ-Э

После проведения операции установки плёнки необходимо обеспечить касание плёнки с мерными дисками. Обнуление счетчика производится в соответствии с инструкцией эксплуатации данного прибора.

3.5 Запуск и завершение перемотки

По завершению настроек счетчика нажатием “Пуск” включается эл.двигатель и осуществляется перемотка. После достижения нужных значений длины оператор нажатием “Стоп” останавливает перемотку и производит обрезку плёнки .Для удобства обрезки на столешницу закреплена металлическая планка с пазами. После обрезки по длине с правого торца плёнки необходимо вырезать ленту шириной 25мм и длиной примерно 1500мм.

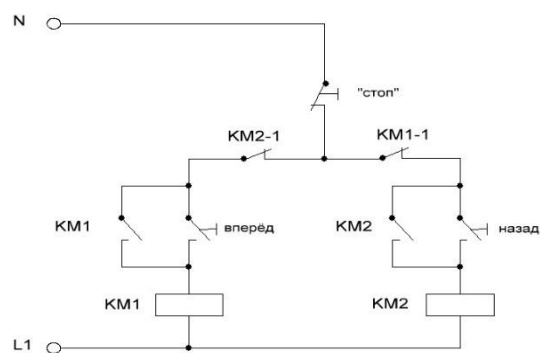
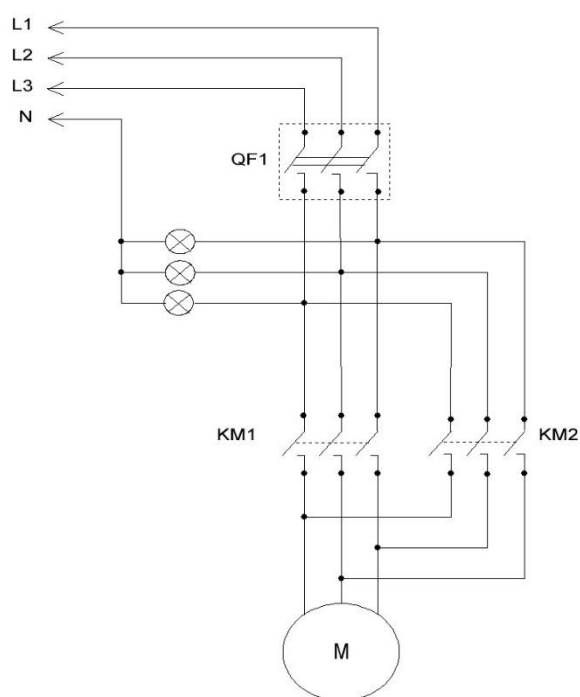


схема управления



силовая часть схемы

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	электрическая схема стола перемотки плёнки	Лист

17. Перечень ЗИП

17.1 ЗИП к вакуумной установке:

- уплотнение боковой двери вакуумной камеры (силиконовый шнур Ø8мм – 1 шт.;
- уплотнительная манжета узлов вращения 2-020-3 – 4шт.;
- стекло смотровое Ø100мм – 1шт.

17.2 ЗИП :

- уплотнительное кольцо для установки мишени – 1шт.;
- изолятор ПВГМ.11.600.17 для магнетрона – 1шт.;
- изолятор ПВГМ.11.600.18 для магнетрона – 1шт.;
- кольца уплотнительные ГОСТ 9833-73 42-47-2.5 – 2шт.
33-38-2.5 – 2шт.

17.3 ЗИП к ионным источникам:

- изолятор керамический ОТ.890.126 – 2шт.;
- кольцо уплотнительное – 2шт.