



**Система анализа H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub> в хвостовом газе**  
**ТДМ-ТШВП-201713Ех-931S, поз. QT5008A, С**  
(пр-во ООО "ТехноДизайн-М", Россия)

**Руководство по эксплуатации**  
**ТДМ.670.ТДМ-ТШВП-201713Ех-931S.22.01 РЭ**

## Содержание

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Описание и работа установки.....</b>                         | <b>4</b>  |
| 1.1 Назначение изделия.....  | 4         |
| 1.2 Технические характеристики.....                                | 4         |
| 1.3 Состав изделия.....  | 7         |
| 1.4 Устройство и работа.....                                       | 7         |
| 1.4.1 Оборудование электроснабжения и посты управления.....        | 8         |
| 1.4.2 Коммутационные коробки.....                                  | 9         |
| 1.4.3 Система вентиляции.....                                      | 10        |
| 1.4.4 Система отопления.....                                       | 10        |
| 1.4.5 Система освещения.....                                       | 10        |
| 1.4.6 Оборудование пожарной сигнализации шкафа.....                | 11        |
| 1.4.7 Система контроля загазованности.....                         | 11        |
| 1.4.8 Система транспортирования и подготовки пробы.....            | 12        |
| 1.5 Маркировка и пломбирование.....                                | 16        |
| <b>2. Использование по назначению.....</b>                         | <b>17</b> |
| <b>2.1 Подготовка изделия к использованию.....</b>                 | <b>17</b> |
| 2.1.1 Монтаж шкафа.....  | 17        |
| 2.1.2 Подключение внешних трубных соединений.....                  | 18        |
| 2.1.3 Подключение внешних электрических соединений.....            | 18        |
| 2.1.4 Монтаж хроматографа.....                                     | 19        |
| 2.1.5 Подключение оборудования пожарной сигнализации.....          | 19        |
| 2.1.6 Подключение к системе контроля загазованности.....           | 20        |
| 2.1.7 Подготовка установки к включению.....                        | 20        |
| <b>2.2 Использование изделия.....</b>                              | <b>21</b> |
| 2.2.1 Включение системы отопления и вентиляции.....                | 21        |
| 2.2.2 Подготовка системы транспортирования и подготовки пробы..... | 21        |
| 2.2.3 Ввод в работу хроматографического оборудования.....          | 23        |
| 2.2.4 Продувка хроматографа азотом (воздухом-КИП).....             | 24        |
| 2.2.5 Подача поверочной газовой смеси.....                         | 24        |
| 2.2.6 Вывод из эксплуатации.....                                   | 24        |
| 2.2.7 Основные неисправности и способы их устранения.....          | 25        |
| <b>3. Техническое обслуживание.....</b>                            | <b>26</b> |
| <b>3.1 Общие указания.....</b>                                     | <b>26</b> |
| <b>3.2 Меры безопасности.....</b>                                  | <b>28</b> |
| <b>3.3 Порядок технического обслуживания.....</b>                  | <b>29</b> |
| <b>3.4 Техническое обслуживание составных частей.....</b>          | <b>30</b> |
| <b>4. Текущий ремонт.....</b>                                      | <b>30</b> |
| <b>5. Хранение.....</b>  | <b>30</b> |

ООО "ТехноДизайн-М"

Настоящее руководство определяет порядок монтажа, наладки, ремонта, технического обслуживания и эксплуатации всепогодного уличного шкафа ТДМ-ТШВП-201713Ех-931S (далее – шкаф ТШВП) системы анализа H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub> в хвостовом газе, поз. QT5008 А, С (далее – система анализа).

Настоящее руководство следует читать вместе с альбомом схем ТДМ.670.ТДМ-ТШВП-201713Ех-931S.22.01 на систему анализа H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub> хвостового газа, поз. QT5008 А, С (далее – альбом схем).

Настоящее руководство не распространяет своё действие на:

- Оборудование, входящее в состав шкафа ТШВП в виде законченного изделия (газоанализаторы, хроматографы, блоки питания, светозвуковые сигнальные устройства и т.п).



**Монтаж, наладка, ремонт, техническое обслуживание и эксплуатация указанного оборудования должны в первую очередь выполняться в соответствии с эксплуатационной документацией на данные изделия, но с учётом требований, указанных в настоящем руководстве и альбоме схем.**

К монтажу, наладке, ремонту, техническому обслуживанию и эксплуатации шкафа ТШВП допускается персонал:

- изучивший настоящее руководство;
- изучивший альбом схем;
- изучивший руководства, инструкции, технические характеристики на входящее в состав шкафа ТШВП оборудование;
- имеющий соответствующее образование, квалификацию и допуск для работы с конкретным видом оборудования (электротехническое, средства КИПиА и т.п.);
- прошли инструктаж по работе с оборудованием производства компании ЗАО СКБ "Хроматэк", входящим в состав шкафа ТШВП.

Ремонтные работы, не описанные в настоящем руководстве, должны выполняться только силами изготовителя.

Оборудование установки может представлять опасность для жизни и здоровья человека, исходя из следующих факторов:

- Измеряемая среда с высокой температурой до +90°С и давлением до 3,85 кгс/см<sup>2</sup>;
- Исследуемая газовая смесь взрыво/пожароопасна, обладает токсическим действием.
- Использование опасного напряжения ~220В;
- Наличие нагревательных элементов с температурой поверхности выше 80 °С;

## 1. Описание и работа установки.

### 1.1 Назначение изделия.

Шкаф ТШВП является частью системы анализа с установленным в нём аналитическим (хроматографическим) и вспомогательным оборудованием. Шкаф выполнен из армированного стекловолокном полиэфира горячего прессования и предназначен для установки и эксплуатации вне помещений, во взрывоопасной зоне, и, для защиты установленного внутри оборудования от негативного влияния окружающей среды.

Основные функции, выполняемые изделием:

- Размещение и подключение измерительного оборудования (далее – хроматограф);
- Подключение обогреваемых линий подачи и возврата пробы;
- Подача пробы к измерительной части хроматографа;
- Подключение линии технологического азота, фильтрацию, регулирование расхода, для обеспечения работы эжекторного пробоотборного устройства и хроматографа;
- Размещение, подключение баллона с ПГС и подачу ПГС в хроматограф;
- Подключение линий подачи газа-носителя и газа пневмоуправления;
- Обеспечение необходимых расхода, давления и температуры пробы, подаваемой в хроматограф;
- Поддержания необходимой для работы оборудования температуры внутри установки;
- Обеспечение вентиляции внутреннего объёма установки;
- Размещение и подключение устройств пожарной сигнализации, для предупреждения о возникновении пожара.
- Размещение и подключение оборудования контроля загазованности, для своевременного обнаружения утечек и образования взрывоопасных концентраций газа.

### 1.2 Технические характеристики.

Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики установки.

| №  | Наименование                             | Ед.изм | Значение   |
|----|--|--------|--|
| 1  | 2  | 3      | 4  |
| 1. | Габаритные размеры наружные ВхШхГ        | мм     | 2000х1700х1300   |
| 2. | Исполнение                               | -      | I  |
| 3. | Масса шкафа не более                     | кг     | 700  |
| 4. | Конструкция корпуса                      |        | Панели из армированного стекловолокном полиэфира горячего прессования. |
| 5. | Количество дверей                        | -      | Две двери с углом максимального открывания 180°                        |
| 6. | Толщина двухслойной металлической панели | мм     | 50   |

Таблица 1 – Основные технические характеристики установки.

| №   | Наименование   | Ед.изм           | Значение  |
|-----|--|------------------|---|
| 1   | 2  | 3                | 4   |
| 7.  |  |                  |   |
| 8.  | Цвет:<br>- снаружи<br>- внутри   | -<br>-<br>-      | RAL 7035<br>RAL 7035  |
| 9.  | Температура эксплуатации   | °С               | -50*...5...37   |
| 10. | Рабочая температура внутри   | °С               | +5...+30  |
| 11. | Степень защиты от климатических воздействий, не ниже   | -                | IP54  |
| 12. |  |                  |   |
|     | <b>Электроснабжение</b>  |                  |   |
| 13. | Ввод 1:<br>- Напряжение питания<br>- Потребляемая мощность, до<br>Категория надёжности электроснабжения, рекомендуемая | В/Гц<br>кВт<br>- | ~220 ±10/ 50<br>2,5<br>3  |
| 14. | Ввод 2:<br>- Напряжение питания<br>- Потребляемая мощность, до<br>Категория надёжности электроснабжения, рекомендуемая | В/Гц<br>кВт<br>- | ~220 ±10/ 50<br>6<br>1  |
|     | <b>Вентиляция</b>  |                  |   |
| 15. | Приточно-вытяжная естественная   | -                | Приток воздуха через решётки с шибером на нижней части каждой двери. Вытяжка через вытяжной вентилятор. |
| 16. | Вытяжная принудительная  | -                | Два режима работы:<br>- ручной;<br>- автоматический.  |
| 17. | Количество вытяжных вентиляторов   | шт.              | 1   |
| 18. | Частота вращения вентилятора   | об/мин           | 1450  |
| 19. | Воздушные фильтры  | -                | На решётках вентиляции  |
| 20. | Тип фильтра  | -                | G3  |
|     | <b>Обогрев шкафа</b>   |                  |   |
| 21. | Количество нагревателей  | шт.              | 2   |
| 22. | Тип нагревателя  |                  | Электрический   |
| 23. | Характеристики нагревателя:<br>- Напряжение питания<br>- Потребляемая мощность   | -<br>В/Гц<br>кВт | ~220 ±10/ 50<br>1   |
|     | <b>Освещение</b>   |                  |   |
| 24. | Количество светильников  | шт.              | 1   |
| 25. | Характеристики нагревателя:<br>- Напряжение питания<br>- Потребляемая мощность   | -<br>В/Гц<br>кВт | ~220 ±10/ 50<br>0,05  |

Таблица 1 – Основные технические характеристики установки.

| №   | Наименование  | Ед.изм              | Значение  |
|-----|---|---------------------|---|
| 1   | 2   | 3                   | 4   |
|     | <b>Технологическое оборудование</b>   |                     |   |
| 26. | Измеряемая среда  | -                   | Хвостовой газ   |
| 27. | Способ отбора пробы   | -                   | Пробоотборное устройство эжекторного типа.  |
| 28. | Длина линии транспортирования пробы (подача и возврат) суммарно, не более             | м                   | 15+15=30  |
| 29. | Давление пробы в точке отбора (изб.)  | кгс/см <sup>2</sup> | 0,13...0,385  |
| 30. | Температура пробы в точке отбора  | °С                  | +38...+90   |
| 31. | Давление пробы в точке возврата (изб.)  | кгс/см <sup>2</sup> | 0,13...0,385  |
| 32. | Обеспечиваемый перепад давления между точкой отбора и точкой возврата пробы, не более | бар                 | 0,8   |
| 33. | Расход через измерительный участок  | нм <sup>3</sup> /ч  | 0,12  |
| 34. | Обогреваемые линии транспортирования пробы (подача и возврат пробы)                   | тип                 | Обогреваемая линии, тип обогревателя - электрический                                |
| 35. | Напряжение питания обогреваемой линии   | В/Гц                | ~220 ±10/ 50  |
| 36. | Потребляемая мощность обогреваемой линии, до  | Вт                  | 2700  |
| 37. | Поддерживаемая температура пробы  | °С                  | 65...75   |
| 38. | Устройство регулирования температуры пробы  | тип                 | Терморегулятор  |
|     | <b>Линия подачи азота</b>   |                     |   |
| 39. | Давление, не менее  | МПа                 | 0,4   |
| 40. | Расход:<br>- Для работы пробоотборного устройства, не менее<br>- Для продувки         | нл/мин<br>-         | 20<br>В соответствии с эксплуатационной документацией на хроматограф.               |
| 41. | Класс чистоты по ГОСТ Р 50555-93  | -                   | В соответствии с эксплуатационной документацией на хроматографическое оборудование. |
|     | <b>Линия подачи газа носителя</b>   |                     |   |
| 42. | Давление  | МПа                 | В соответствии с эксплуатационной документацией на хроматографическое оборудование. |
| 43. | Класс чистоты по ГОСТ Р 50555-93  | -                   |   |
|     | <b>Контроль загазованности</b>  |                     |   |
| 44. | Контролируемый газ  | -                   | Сероводород   |
| 45. | Сигнализация  | -                   | Светозвуковая   |
|     | <b>Оборудование пожарной сигнализации</b>   |                     |   |
| 46. | Извещатель тепловой пожарный  | шт.                 | 2   |
| 47. | Извещатель ручной пожарный  | шт.                 | 1   |

Таблица 1 – Основные технические характеристики установки.

| №  | Наименование                                   | Ед.изм | Значение   |
|--|--|--------|--|
| 1  | 2  | 3      | 4  |
| 48.  | Прибор приёмно-контрольный пожарный (ППКП)     | шт.    | не комплектуется, извещатели подключаются к ППКП заказчика, согласно руководству производителя извещателей |
| 49.  | Источник питания (ИП) для извещателей пожарных | шт.    | не комплектуется, извещатели подключаются к ИП заказчика, согласно руководству производителя извещателей   |
|  | <b>Взрывозащита</b>                            |        |  |
| 50.  | Маркировка взрывозащиты                        |        | 1 Ex d d[ib] db e ia mb IIВ Т3 Gb X.   |
| * - Эксплуатация в указанном диапазоне отрицательных температур допускается только при действующем отоплении шкафа, подаваемом с требуемыми параметрами. |  |        |  |

### 1.3 Состав изделия.

Подробный состав шкафа приведен в перечнях элементов к схемам в альбоме схем ТДМ.670.ТДМ-ТШВП-201713Ех-931S.22.01.

В комплект установки входит только оборудование, устанавливаемое в границах шкафа, включая навесное оборудование, установленное стенами шкафа снаружи.

Состав шкафа может отличаться от указанного в перечнях с обязательным указанием отсутствующих или дополнительных компонентов в паспорте изделия в разделе «Комплектность».

### 1.4 Устройство и работа.

Внутри шкафа ТШВП размещены трубопроводы, арматура, контрольно-измерительное оборудование, электротехнические изделия, обеспечивающие выполнение функций, указанных в разделе «Назначение установки». Схема пневматическая соединений и подключений представлена в альбоме схем, лист 5. Схемы электрические представлены в альбоме схем, листы 11...14. Общий вид с габаритными размерами представлен в альбоме схем, листы 15...17.

Технологически шкаф ТШВП состоит из следующих частей:

- Шкаф ТШВП взрывозащищённого исполнения;
- Оборудование электроснабжения и посты управления;
- Коммутационные коробки;



- Система вентиляции;
- Система отопления;
- Система освещения;
- Оборудование пожарной сигнализации шкафа;
- Система контроля загазованности;
- Система транспортирования и подготовки пробы, включая систему подготовки пробы ТДМ-ТШВ-652-СПП-Хр (далее - шкаф СПП);
- Система подачи/возврата пробы на/к хроматографу:
- Хроматограф «Хроматэк-Кристалл 7000» 214.2.840.071-02.01 в составе:
  - Блок аналитический «Хроматэк-Кристалл 7000» 214.2.840.070-02.01 – А12.1;
  - Станция управления и регистрации 214.5.000.010 в шкафу управления – А12.2;
  - Панели газовые 214.5.284.046:

#### 1.4.1 Оборудование электроснабжения и посты управления.

К оборудованию электроснабжения относятся вводной автоматический выключатель КК1, предназначенный для ввода двух линий электрического питания и защиты от токов короткого замыкания в случае аварии того или иного электрооборудования шкафа ТШВП.

Также в шкафу ТШВП предусмотрены посты управления (кнопочные посты) S1, ...S8. Назначение автоматических выключателей и постов управления приведено в таблице 2. Принципиальная электрическая схема приведена в альбоме схем.

Подключение кабелей внешнего электрического питания установки осуществляется через кабельные вводы автоматического выключателя КК1, который конструктивно выполнен в виде взрывозащищённой коробки с установленными внутри выключателями QF1 и QF2, и выведенными наружу рычагами управления выключателями.

Требования к электрическому питанию шкафа по каждому вводу приведены в таблице 1 технических характеристик.

Таблица 2 – Назначение автоматических выключателей и постов управления.

| № пп | Обозначение компонента | Хар-ка | Назначение   |
|------|------------------------|--------|--|
| 1.   | QF1                    | 16А    | Автоматический выключатель. Ввод для подключения внешнего источника переменного напряжения ~220В и обеспечения работы отопления и освещения шкафа.   |
| 2.   | QF2                    | 25А    | Автоматический выключатель. Ввод для подключения внешнего источника переменного напряжения ~220В и обеспечения системы вентиляции, системы контроля загазованности, хроматографического оборудования, обогрева системы подготовки пробы и греющих линий. |
| 3.   | S1                     | -      | Кнопочный пост. Включение/отключения обогревателя ЕК1 шкафа.   |
| 4.   | S2                     | -      | Кнопочный пост. Включение/отключения обогревателя ЕК2 шкафа.   |

Таблица 2 – Назначение автоматических выключателей и постов управления.

| № пп | Обозначение компонента | Хар-ка | Назначение   |
|------|------------------------|--------|--|
| 5.   | S3                     | -      | Кнопочный пост. Включение/отключения освещения шкафа.  |
| 6.   | S4                     | -      | Кнопочный пост. Включение принудительной вентиляции шкафа (вентилятора М1).  |
| 7.   | S5                     | -      | Кнопочный пост. Подача питания на хроматограф.   |
| 8.   | S6                     | -      | Кнопочный пост. Общая подача питания на оборудование обогрева шкафа СПП, обогреваемых линий подачи и возврата пробы. |
| 9.   | S7                     | -      | Пакетный переключатель пуска обогреваемых линий подачи и возврата пробы.   |
| 10.  | S8                     | -      | Кнопочный пост для включения/отключения питания обогреваемого чехла пробоотборного устройства.                       |



**В шкафу ТШВП системы анализа отсутствуют системы аварийного отключения питания в случае возникновения опасности (возгорание, взрыв). Необходимость использования данной системы и ее реализацию эксплуатирующая организация выполняет собственными силами.**

#### 1.4.2 Коммутационные коробки.

В установке смонтировано 10 клеммных коробок, обеспечивающих реализацию электрической схемы шкафа ТШВП, коммутацию установленного оборудования и кабельных линий внешнего оборудования и систем. Краткое описание клеммных коробок представлено ниже:

- Клеммная коробка КК2. Используется для организации схемы электропитания систем отопления и освещения.
- Клеммная коробка КК3. Используется для организации схемы электропитания хроматографа, систем вентиляции, противопожарной защиты, контроля наличия загазованности.
- Клеммная коробка КК4. Используется для организации электрической схемы подключения оборудования пожарной сигнализации. Содержит реле К1.
- Клеммная коробка КК5. Используется для организации электрической схемы системы вентиляции.
- Клеммная коробка КК6. Используется для передачи информационных сигналов системы контроля загазованности. В комплекте поставляются кабельные вводы в соответствии с альбомом схем.
- Клеммная коробка КК7. Используется для организации электрической схемы системы контроля загазованности. Содержит источник питания 24В постоянного тока и реле К2-К5.
- Клеммная коробка КК8. Используется для передачи сигнала с термопреобразователя сопротивления поз. А9.
- Клеммная коробка КК9. Используется для организации питания обогревателя шкафа системы подготовки пробы, обогреваемых линий входа/выхода анализируемого газа, обогреваемой линии подачи/возврата пробы на хроматограф.

- Клеммная коробка КК10. Используется для организации подключения греющих кабелей обогреваемых линий входа/выхода анализируемого газа и подачи/возврата пробы на хроматограф к электрической сети.
- Клеммная коробка КК11. Используется для подключения кабеля электрического питания обогреваемого чехла пробоотборного устройства.

#### **1.4.3 Система вентиляции.**

Оборудование вентиляции шкафа включает в себя:

- Выключатель S4;
- Вентилятор M1;
- Шиберы «зима-лето» со сменным фильтром, установленные на дверях шкафа.

Вентиляция установки обеспечивается двумя способами естественным и принудительно. Естественная вентиляция осуществляется притоком воздуха через решётки с шибером «зима-лето», снабжённые сменными фильтрами, обеспечивающими защиту от попадания внутрь шкафа твёрдых частиц и пыли. Принудительная вентиляция обеспечивается вентилятором M1, работающего в ручном и автоматическом режиме.

В автоматическом режиме вентилятор M1 срабатывает при превышении допустимой температуры, установленной на терморегуляторе SK3. В случае обнаружения наличия загазованности в шкафу происходит автоматическое включение вентилятора M1 по команде от управляющих реле K3, K5 (см. КК7 на схеме ТДМ.670.ТДМ-ТШВП-201713Ех-931S.22.01 Э0), которые управляются газоанализаторами A1, A2 соответственно. В случае возникновения пожара в шкафу происходит автоматическое обесточивание вентилятора M1 по команде от управляющего реле K1. Сигнал об обнаружении пожара на реле K1 поступает от прибора приемно-контрольного пожарного (далее – ППКП) заказчика.

В случае необходимости включения вентиляции шкафа вручную необходимо воспользоваться кнопочным постом управления S4.

#### **1.4.4 Система отопления.**

Оборудование отопления шкафа включает в себя:

- Выключатели ручные – S1, S2;
- Терморегуляторы – SK1, SK2;
- Нагреватели – EK1, EK2.

Отопление шкафа обеспечивается двумя обогревателями EK1, EK2 мощностью по 1 кВт каждый, включаемых автоматически с помощью терморегуляторов SK1, SK2 соответственно, позволяющих задать температуру включения обогревателей.

Включение и отключение обогревателей и терморегуляторов осуществляется с помощью выключателей S1, S2.

#### **1.4.5 Система освещения.**

Освещение шкафа обеспечивается светильником EL1, включаемого с помощью кнопочного поста S3.

#### 1.4.6 Оборудование пожарной сигнализации шкафа.

Оборудование пожарной сигнализации шкафа включает в себя:

- Извещатель тепловой пожарный – А4, А5;
- Извещатель пожарный ручной – А3;
- Табло «Пожар» - Т1.

Извещатели А4, А5 смонтированы в шкафу, и предназначены для автоматического формирования сигнала пожарной тревоги при обнаружении теплового фактора пожара. Извещатель А3 установлен на внешней боковой стенке шкафа и предназначен для ручного формирования сигнала пожарной тревоги. Для оповещения о пожаре снаружи шкафа предусмотрено табло «ПОЖАР» Т1.



**Электрическое подключение к извещателям А4, А5 от ППКП и источника питания заказчика, подключение извещателей в единый шлейф, монтаж нагрузочных и оконечных резисторов, диодов осуществляется заказчиком исходя из вида ППКП и руководства по эксплуатации на приборы. Шлейф между извещателями прокладывается заказчиком.**

Электрической схемой шкафа предусмотрено отключение вентилятора М1 при поступлении сигнала «Пожар» от ППКП заказчика.

Включение табло «ПОЖАР» и блокировка подачи питания на вентилятор осуществляются посредством реле К1, установленного в клеммной коробке КК4. Подключение управляющего сигнала от ППКП заказчика к реле К1 должно осуществляться в соответствии с электрической схемой на листе 12 альбома схем. Номинальное напряжение на катушке реле К1 - 24В постоянного тока.

#### 1.4.7 Система контроля загазованности.

Система контроля загазованности включает в себя:

- Газоанализаторы НКПВ сероводорода, водорода – А1, А2;
- Светозвуковой оповещатель – А8;
- Светосигнальное устройство – А6;
- Табло «Загазованность» - Т2;
- Табло «Газ! Не входить!» - Т3;
- Пост ручной проверки оповещения – А7;
- Блок реле К2 - К5;
- Блок реле К6 – К9;
- Коммутационная коробка КК6.

В случае обнаружения загазованности («Порог 1», «Порог 2») в шкафу или собственной неисправности, газоанализаторы А1, А2 с помощью встроенного релейного блока, выдают сигналы на включение соответствующих реле К2-К9, установленных в клеммной коробке КК7.

Реакция системы на сигналы газоанализаторов А1, А2 указана в таблице 3.

Таблица 3 – Реакция системы на сигналы газоанализаторов А1, А2.

| Вид сигнала     | Реакция системы   |
|-----------------|---|
| «Порог 1»       | <p>Посредством контактов К2.1, К4.1 реле К2, К4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Включение светозвукового оповещателя А8.</li> </ul> <p>Посредством контактов К2.2, К4.2 реле К2, К4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Включение светосигнального устройства А6;</li> <li>– Включение табло «ЗАГАЗОВАННОСТЬ» Т2 внутри шкафа;</li> <li>– Включение табло «ГАЗ! НЕ ВХОДИТЬ!» Т3 снаружи шкафа.</li> </ul> <p>Посредством контактов К3.1, К5.1 реле К3, К5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Включение вентилятора М1.</li> </ul> <p>Посредством контактов К3.2, К5.2 реле К3, К5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Передача сигнала «Порог 1» в систему заказчика (нормально-разомкнутый «сухой» контакт).</li> </ul> |
| «Порог 2»       | <p>Посредством контактов К6.1, К7.1 реле К4, К7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Передача сигнала «Порог 2» в систему заказчика (нормально-разомкнутый «сухой» контакт).</li> </ul>  |
| «Неисправность» | <p>Посредством контактов К8.1, К9.1 реле К8, К9:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Передача сигнала «Неисправность» в систему заказчика (нормально-разомкнутый «сухой» контакт).</li> </ul>  |



Электрические подключения кабельных линий заказчика для получения сигналов «Порог 1», «Порог 2», «Неисправность», сигнала 4-20 мА системы контроля загазованности в шкафу должны осуществляться в соответствии со схемой электрической на листе 12 альбома схем. Внешние электрические кабельные линии подключаются к коммутационной коробке КК6. На стороне заказчика электрические подключения должны выполняться в соответствии с документацией на подключаемое оборудование.



Допустимый коммутируемый ток и напряжение контактов реле К3, К5-К9 должен соответствовать указаниям производителя реле.

Пост управления А7 предусмотрен для ручной проверки работоспособности оповещения о загазованности. При нажатии кнопки SB1 (с фиксацией) поста А7 происходит включение светосигнального устройства А6, табло «ЗАГАЗОВАННОСТЬ» Т2, табло «ГАЗ! НЕ ВХОДИТЬ» Т3. Проверка светозвукового оповещателя А8 возможна только при нажатой кнопке SB1 нажатием кнопки SB2 (без фиксации).

#### 1.4.8 Система транспортирования и подготовки пробы.

Для организации транспортирования пробы до хроматографа и обеспечения непрерывности и достоверности анализа в шкафу системы анализа H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub> хвостового газа разработана и внедрена система транспортирования и подготовки пробы (далее – СПП).

Общая структура СПП представлена в схеме пневматической соединений и подключений на листе 5 альбома схем. Перечень оборудования, используемого в СПП представлен в перечне элементов альбома схем на листах 3, 4.

Система транспортирования и подготовки пробы состоит из следующих компонентов:

- Пробоотборный зонд 746-ТДМ-ПЗ-1 в термостатированном чехле, подключаемый к шкафу – поз. X1;
- Обогреваемые линии ТДМ-ТИЛ для подачи и возврата пробы на вход/выход системы, подключаемые к шкафу.
- Система подачи азота, которая состоит из:
  - Игольчатый вентиль – поз. V5;
  - Шаровый кран – поз. V6;
  - Фильтр-регулятор – поз. F2;
  - Дренажная ёмкость – поз. VE1;
  - Ротаметр – поз. FG3;
  - Манометр – поз. M5;
- Система подготовки пробы ТДМ-ТШВ-652-СПП-Хр (шкаф СПП) – поз. A11;
- Система подачи/возврата пробы на/от хроматографа.

### **Пробоотборный зонд**

Пробоотборный зонд 746-ТДМ-ПЗ-1 укомплектован эжектором, к которому подключается линия подачи азота. Для работы пробоотборного зонда требуется постоянная подача азота. Эжектор, в процессе работы, обеспечивает перепад давления между входным и выходным трактами пробоотборника и всей СПП в целом, что гарантирует требуемый расход через систему. Термостатированный чехол обеспечивает работоспособность системы во всём диапазоне температур эксплуатации системы. Отключение питания системы обогрева термостатированного чехла может привести к выпадению насыщенного пара, находящегося в составе пробы, в жидкую фазу, что непрогнозируемо снизит точность измерений и может вывести из строя измерительное оборудование.

Подробная информация о пробоотборном зонде 746-ТДМ-ПЗ-1 приведена в паспорте 746-ТДМ-ПЗ-1 ПС и руководстве по эксплуатации 746-ТДМ-ПЗ-1 РЭ на него.

### **Обогреваемые линии**

Обогреваемые линии ТДМ-ТИЛ обеспечивают транспортировку пробы с сохранением ее компонентного состава и минимальным выпадением насыщенного пара в жидкую фазу.



**При монтаже обогреваемых линий необходимо обеспечить перепад высоты не менее 3 градусов (верхняя точка – точка ввода линии в шкаф) для обеспечения возможности стекания сконденсированной обратной влаги в трубопровод и предотвращения её попадания в измерительную часть системы.**

Подробная информация о пробоотборных обогреваемых линиях ТДМ-ТИЛ приведена в паспорте ТДМ-ТИЛ-П-Ех ПС и руководстве по эксплуатации ТДМ-ТИЛ-Э-Ех РЭ на них.

На входе в установку сразу после греющей линии подачи пробы в установку, установлен контрольный термометр T2 и датчик-реле температуры манометрический поз. A12 (позиция

по схеме электрической) с термобаллоном ТЗ (позиция по схеме пневматической). При снижении температуры пробы после обогреваемой линии подачи пробы ниже температуры уставки (температура уставки +50 °С), датчик-реле А12 включает принудительный обогрев. Режим работы датчика-реле температуры А12(ТЗ) предварительно выставлен на предприятии-изготовителе, его изменение путем перенастройки без предварительной консультации с изготовителем установки не рекомендуется.



**В случае выхода установки из строя по причине некорректной настройки датчика-реле температуры А12, вышедшее из строя оборудование снимается с гарантии.**

### **Система подачи азота**

Система подачи азота обеспечивает его подачу на эжектор пробоотборного зонда 746-ТДМ-ПЗ-1 и в систему подготовки пробы ТДМ-ТШВ-652-СПП-Хр. Также к функциям системы подачи азота относятся регулирование давления и контроль расхода азота. Игольчатый вентиль V5 выполняет функции запорного крана на входе, через который азот подаётся в установку. Фильтр-регулятор F2 обеспечивает разделение газовой и жидкой фаз подаваемого азота и регулирование давления. Дренажная ёмкость VE1 предназначена для сбора влаги, отделяемой фильтром-регулятором. Визуальный контроль давления осуществляется с помощью манометра М5. Визуальный контроль расхода азота осуществляется с помощью ротаметра FG3.



**В составе СПП не предусмотрена система обогрева линии подачи азота на эжектор, в случае необходимости обеспечения теплового режима линии мероприятия по ее утеплению осуществляются силами заказчика.**

### **Система подготовки пробы**

Система подготовки пробы включает в себя:

- Регулятор давления - PR1;
- Газовые панели 214.5.284.046, являющиеся комплектными изделиями хроматографа «Хроматэк – Кристалл 7000»;
- Шкаф системы подготовки ТДМ-ТШВ-652-СПП-Хр (далее – шкаф СПП) - А11;

Регулятор давления PR1 предназначен для защиты оборудования в случае аварийного повышения давления в системе и выставлен на 0,7-0,9 бар. (изб.).

Назначение и описание газовых панелей 214.5.284.046 приведено в руководстве по эксплуатации предприятия-производителя панелей.

В шкафу СПП смонтированы линии подачи пробы через вентиль V1 и возврата пробы через вентиль V4, линия подачи азота через вентиль V2, линии подачи поверочной газовой смеси через вентиль V3.

Для контроля давления в линиях используются манометры М1...М4, где М1 – контроль давления на входе в шкаф системы подготовки пробы (регулировка давления с помощью регулятора PR1), М2 – контроль давления в линии подачи азота (регулировка давления с помощью фильтра-регулятора F2), М3 – контроль давления в линии подачи поверочной газовой смеси (регулировка давления в линии с помощью регулятора, установленного на баллоне с ПГС), М4 – контроль давления в линии возврата пробы в трубопровод.

Контроль и регулировка расхода обеспечиваются ротаметрами FG1 (расход в линии подачи/возврата пробы с хроматографа) и FG2 (расход в линии «быстрой петли» СПП).

Для обеспечения термостабилизации в шкафу установлен обогреватель EK3, разогревающий трубопровод линии подачи пробы и металлическую монтажную панель до температуры порядка +90...+100°C. Режим работы обогревателя EK3 предварительно выставлен на заводе, его изменение путем перенастройки терморегулятора SK4 без предварительной консультации с заводом – изготовителем не рекомендуется. Контроль температуры панели СПП можно осуществляется по термометру T1.

Общий вид и расположение газовых линий подготовки пробы и шкафа СПП внутри установки представлен на рисунке 3. Общий вид и расположение газовых линий шкафа СПП представлен на рис.4.

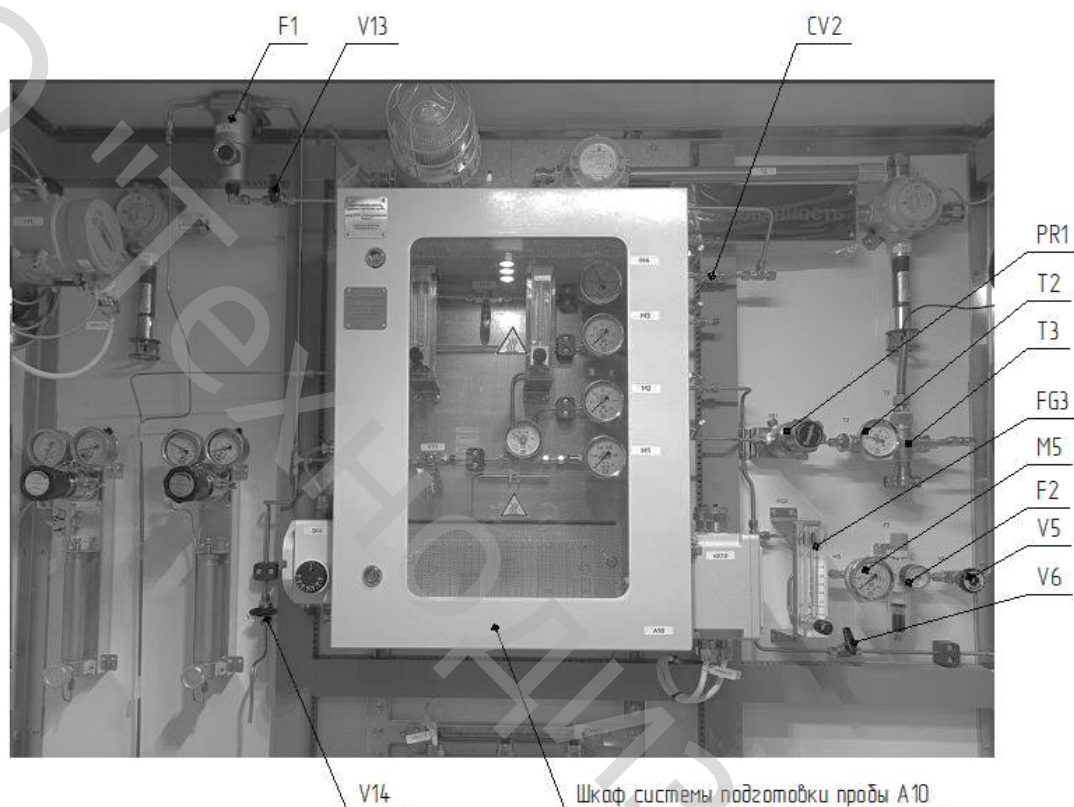


Рисунок 3 - Общий вид и расположение линий подготовки пробы и шкафа СПП внутри установки.



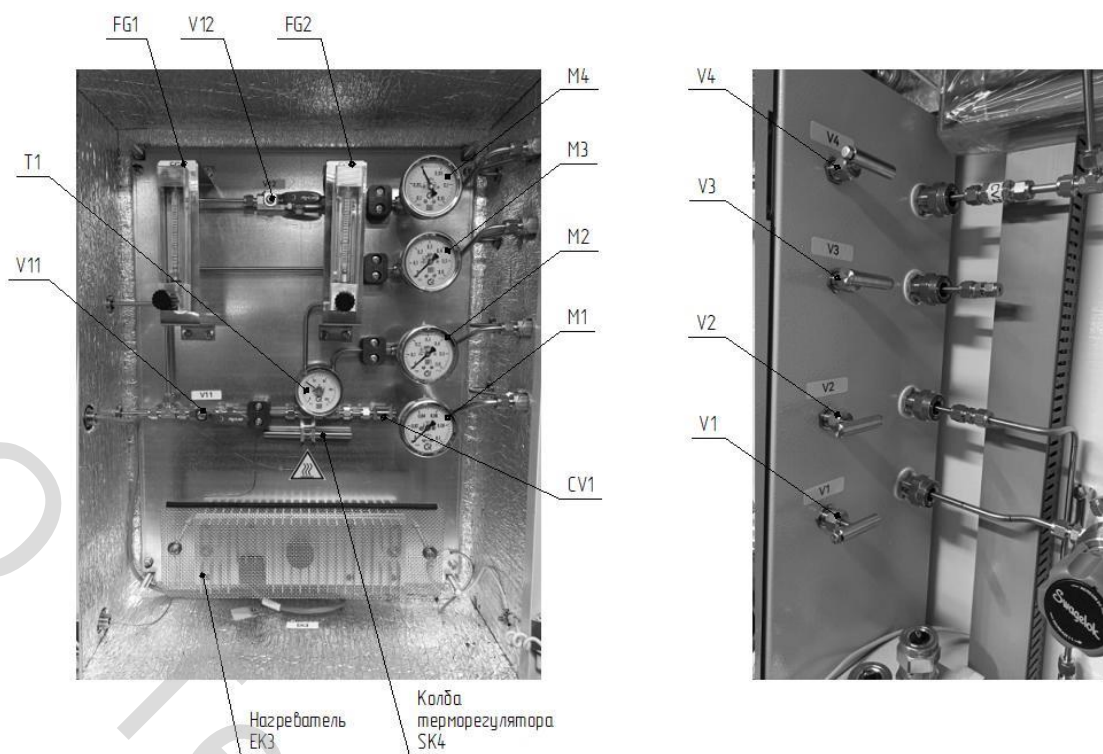


Рисунок 4 - Общий вид и расположение оборудования шкафа СПП.  
Слева – вид на шкаф СПП изнутри. Справа – вид на правую стенку шкафа СПП снаружи справа.

### Система подачи/возврата пробы на/к хроматографу

Система подачи/возврата пробы на/к хроматографу представляет собой совокупность импульсных трубок от шкафа системы подготовки пробы ТДМ-ТШВ-652-СПП-Хр до хроматографа А13 (блока А13.1). В целях защиты хроматографа от попадания сконденсированной воды в верхней точке линии установлен мембранный фильтр F1, отсеченная жидкость самотеком попадает в линию возврата газа и в трубопровод. Импульсные линии теплоизолированы и обогреваются саморегулирующимся греющим кабелем, что предотвращает выпадение насыщенного пара в жидкую фазу.

Рекомендации по работе и обслуживанию фильтра F1 указаны в документации производителя.

В случае скопления жидкости в линии после шкафа СПП поз. А11 предусмотрен сбросной кран V14.



С целью обеспечения безопасности работы, открытие крана V14 осуществлять при закрытом кране V1 и открытом V2, что обеспечит сброс инертного азота, а не опасного исследуемого газа

Кран V13 предусмотрен для сервисных задач.

### 1.5 Маркировка и пломбирование.

Для идентификации установки на наружной стенке левой двери закреплена маркировочная табличка из нержавеющей стали с наименованием оборудования согласно конструкторской документации "Система анализа H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub> в хвостовом газе,

ТДМ ТШВП-201713Ех-931 поз.QT-5008А, С", маркировкой взрывозащиты и контактных данных производителя установки.

Каждая единица установленного в шкафу оборудования промаркирована с указанием позиционного обозначения по альбому схем.

Транспортная маркировка должна выполняться грузоперевозчиком в соответствии с ГОСТ 14192-96 «Маркировка грузов».

## 2. Использование по назначению.

### 2.1 Подготовка изделия к использованию.

Подготовка шкафа ТШВП к использованию включает в себя следующие шаги:

- Монтаж шкафа;
- Подключение внешних трубных соединений;
- Подключение внешних электрических соединений;
- Монтаж хроматографа;
- Подключение оборудования пожарной сигнализации;
- Подготовка установки к включению.

При подготовке шкафа ТШВП к использованию, в обязательном порядке должны соблюдаться требования и инструкции, указанные в руководствах по эксплуатации на входящие в состав установки технические средства.

#### 2.1.1 Монтаж шкафа

Монтаж шкафа ТШВП осуществляется на ровное бетонное основание с подготовленной поверхностью. Допустимые отклонения приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Допустимые отклонения бетонного основания.

| №  | Наименование  | Ед.изм | Значение                 |
|----|---|--------|--------------------------|
| 1  | 2   | 3      | 4                        |
| 1. | Отклонение горизонтальных плоскостей на весь выверяемый участок, не более.  | мм     | 20                       |
| 2. | Отклонение от прямолинейности и плоскостности поверхности на длине 1-3 м и местные неровности поверхности бетона:<br>- Местные неровности (на длине 0.1м)<br>- На длине 1м.<br>- На длине 2м.<br>- На длине 3м. | мм     | 8<br>5<br>10<br>12<br>15 |

Крепление к бетонному основанию выполняется анкерными болтами, через подготовленные отверстия диаметром 12 мм в кронштейнах рамы-постаменты, всего 8 отверстий, см. альбом схем лист 15 вид снизу. Анкерные болты в комплект поставки не входят.



При монтаже шкафа ТШВП необходимо в обязательном порядке обеспечить высоту установки так, чтобы в дальнейшем при монтаже и подключении обогреваемых линий обеспечивался перепад высоты не менее 3 градусов между точкой ввода линии в шкаф (верхняя точка) и точкой подключения нулевой стороне пробоотборного устройства для обеспечения возможности стекания сконденсированной влаги в трубопровод.

### 2.1.2 Подключение внешних трубных соединений

Ввод внешних трубных соединений газовых линий производится через соответствующие гермовводы. Назначение гермовводов приведено в альбоме схем на листе 21. Расположение гермовводов показано в альбоме схем на листе 15 на виде слева и виде справа. Схема подключения должна соответствовать приведённой в альбоме схем на листе 5.

Присоединение внешних трубок к трубкам шкафа ТШВП производится с помощью проходных муфт для импульсных линий. Для обогреваемых линий подачи и возврата пробы муфты входят в комплект поставки и установлены на трубках внутри шкафа. Для линий подачи азота на установку и транспортирования его к пробоотборному устройству муфты в комплект поставки не входят.

Подключение трубных проводок к хроматографическому оборудованию производится в соответствии с эксплуатационной документацией на хроматограф «Хроматэк-Кристалл-7000» 214.2.840.071-02.01, поставляемой в комплекте. К данным проводкам, в том числе, относятся:

- участки линий газа-носителя и газа управления для хроматографа от шкафов хранения баллонов с данными газами до газовых панелей, предустановленных в установке;
- участки линий газа-носителя и газа управления для хроматографа газовых панелей до хроматографа;
- Участок обогреваемой линии подачи пробы от фильтра F1 до хроматографа;
- Участок обогреваемой линии возврата пробы между от хроматографа до шкафа СПП поз.А10.

Комплекующие для подключения данных линий в комплект поставки шкафа установки не входят.

### 2.1.3 Подключение внешних электрических соединений

Ввод электрических кабелей в шкаф ТШВП осуществляется через кабельные вводы. Назначение кабельных вводов приведено в альбоме схем на листах 19...21. Расположение кабельных вводов показано в альбоме схем на листе 15.

Подключение внешних кабелей электроснабжения шкафа ТШВП в автоматический выключатель КК1 осуществлять согласно схеме электрической альбоме схем на листе 11, с учётом чертежа общего вида на листе 18. Для ввода кабеля питания заказчика в коробку КК1 с вводными автоматами предусмотрены кабельные вводы М25х1,5 (Ø кабеля 11-17 мм) под металлорукав ДУ 20.

Для подключения сигнальных кабелей предусмотрены кабельные вводы М20х1,5 (Ø кабеля 6-12 мм) под металлорукав ДУ 15, расположенные на монтажных панелях шкафа и клеммных коробках КК6, КК8, КК11, на коробке КК4, расположенной внутри шкафа

смонтирован кабельный ввод М20х1,5 (Ø кабеля 6-12 мм) без возможности подключения металлорукава.

Монтаж кабелей в кабельные вводы производить согласно инструкции завода-изготовителя кабельного ввода.

Перед прокладкой кабеля необходимо убедиться, что подключаемый кабель по своим характеристикам соответствует напряжению питания, потребляемой мощности подключаемого оборудования, а также условиям окружающей среды. После прокладки кабелей, до подключения жил кабеля к приборам внутри установки, должны быть проведены замеры сопротивления изоляции.

Электрическое подключение кабеля к термопреобразователю сопротивления А10 производить согласно документации на него и схеме электрической принципиальной на листе 13 альбома схем.



**При замене термопреобразователя сопротивления на аналогичный от другого производителя, схема подключения может отличаться, при подключении в первую очередь необходимо руководствоваться технической документацией на термопреобразователь сопротивления и прибор, к которому он подключается.**

#### 2.1.4 Монтаж хроматографа

Хроматограф предварительно смонтирован в шкафу ТШВП на предприятии изготовителе шкафа. Расположение компонентов хроматографа: блока аналитического А13.1, станции управления А13.2, показано на общем виде альбома схем на листе 16. Для удобства работы с блоком аналитическим А13.2 на левой стенке шкафа ТШВП предусмотрен складной столик для компьютерной клавиатуры и мыши. К блоку аналитическому предварительно проложены трубки подачи/возврата исследуемой пробы газа с дополнительным утеплением. Трубки к хроматографу не подключены.

Монтаж трубок подачи/возврата исследуемой пробы газа в хроматограф осуществляется специалистами компании – изготовителя хроматографа.

Электрическое питание хроматографа (кабель «1») подведено через пост управления S5. Кабель подготовлен к монтажу в станции управления и регистрации (А13.2), с целью защиты от удара током на концы проводников кабеля смонтированы защитные клеммники. Монтаж кабеля осуществляется специалистами компании – изготовителя хроматографа.



**Перед началом работ с кабелем питания хроматографа (кабель «1») убедиться, что переключатель S5 находится в положении «0»**

Монтаж и подключение кабелей «2» - «5» (см. лист 14 альбома схем) в шкафу ТШВП осуществляется специалистами предприятия-изготовителя хроматографа. Для организации прокладки и подключения кабелей 4,5 от кабельных вводов КВ21, КВ22 предварительно заложены отрезки металлорукава ДУ15. С внешней стенки шкафа для монтажа кабельных вводов «4» и «5» смонтированы кабельные вводы КОВ1МНК для бронированного кабеля внутреннего диаметра 6-12 мм, внешнего 9-17 мм.

#### 2.1.5 Подключение оборудования пожарной сигнализации.

В шкафу ТШВП предусмотрены кабельные вводы для ввода сигнального кабеля в клеммную коробку КК4 (приём установкой сигнала пожарной тревоги от внешнего ППКП) и кабелей питания шлейфа сигнализации тепловых датчиков А4, А5. Назначение кабельных вводов указано в альбоме схем на листах 19...21. Допускается использовать любой удобный

для подключения оборудования свободный кабельный ввод, подходящий по размеру обжимаемого кабеля.

Для подключения ручного пожарного извещателя АЗ заказчику необходимо завести кабель шлейфа пожарной сигнализации в кабельный ввод извещателя согласно эксплуатационной документации, поставляемой комплектно с изделием.

Электрическое подключение извещателей осуществлять согласно руководству по эксплуатации предприятия-изготовителя используемых извещателей.

Электрическое подключение кабеля внешнего сигнала пожарной тревоги в клеммной коробке КК4 выполнить согласно электрической схеме в альбоме схем на листе 12 и руководству по эксплуатации на внешний ППКП.



**При подключении внешнего сигнала пожарной тревоги необходимо учитывать, что номинальное напряжение на катушке реле К1 - 24В постоянного тока.**

### **2.1.6 Подключение к системе контроля загазованности.**

Для передачи сигналов «4...20мА», «Порог 1», «Порог 2», «Неисправность анализатора» во внешние системы предусмотрено подключение сигнальных кабелей в клеммной коробке КК6, установленной снаружи шкафа установки на правой стене (см. альбом схем лист 15 вид справа). Для ввода кабелей предусмотрены кабельные вводы КНВМ1М-15НК, М20х1,5, под металлорукав ДУ15, под диаметр кабеля для 6-12 мм.

Подключение кабелей внешних систем и оборудования производить в соответствии с электрической схемой на листе 12 альбома схем.

### **2.1.7 Подготовка установки к включению**

Перед непосредственной подготовкой к первому включению оборудования шкафа ТШВП необходимо ещё раз убедиться, что:

- Соблюдены все требования в части технических характеристик (напряжение питания, давление, температура и т.п.) установки по отношению к внешним электрическим пневматическим и иным подключениям;
- Монтаж шкафа, трубных и электрических подключений выполнены в соответствии с разделом «Подготовка установки к использованию» настоящего документа;

Проведите внешний осмотр технических средств и оборудования, трубопроводной системы, арматуры установленных внутри и снаружи шкафа ТШВП и убедитесь, что:

- отсутствуют внешние повреждения;
- все резьбовые соединения, хомуты плотно затянуты;
- подключены все кабельные линии;
- технические средства и оборудование установлены в штатных местах.

Убедитесь, что все посты управления S1-S8 находятся в положении «0» (Выкл.).

Подайте электрическое питание собственных нужд на шкаф ТШВП включив автоматический выключатель QF1.

В холодное время года с температурой наружного воздуха ниже 5 °С включите обогрев шкафа ТШВП, обеспечьте не менее чем 5 часов прогрева внутреннего объема шкафа перед

пуском. Для включения обогрева шкафа ТШВП переведите переключатели S1, S2 в положение «I» (Вкл.).

## **2.2 Использование изделия.**

Перед использованием шкафа ТШВП выполните действия, указанные в разделе «Подготовка изделия к использованию», если они не были выполнены.

Для ввода шкафа ТШВП в работу необходимо выполнить следующие шаги по включению и настройке оборудования, входящего в состав установки:

- Включение системы отопления и вентиляции;
- Подготовка системы транспортирования и подготовки пробы;
- Ввод в работу хроматографического оборудования;

В ходе эксплуатации в шкафу ТШВП предусмотрены следующие дополнительные режимы работы:

- Продувка хроматографа азотом (воздухом-КИП);
- Подача поверочной газовой смеси (далее - ПГС).

### **2.2.1 Включение системы отопления и вентиляции**

Перед включением системы отопления и вентиляции шкафа ТШВП выполните следующие действия, если они не были выполнены:

- Проведите подготовку шкафа ТШВП согласно подразделу «Подготовка изделия к использованию»;

Переведите переключатели на постах управления S1, S2 в положение «I» (Вкл.) для включения системы отопления. Убедитесь, что терморегулятор SK3 настроен на температуру 30°C, при необходимости настройте поворотом регулировочного винта.

### **2.2.2 Подготовка системы транспортирования и подготовки пробы**

Перед настройкой выполните следующие действия, если они не были выполнены:

- Проведите подготовку шкафа ТШВП согласно подразделу «Подготовка изделия к использованию»
- Включите систему отопления и вентиляции шкафа ТШВП согласно подразделу «Включение системы отопления и вентиляции»;

Убедитесь, что:

- Полностью закрыты краны пробоотборного устройства. Закройте, если не закрыты;
- Полностью закрыты вентили и краны V2, V5, V11, V12, V13. Закройте, если не закрыты;
- Полностью открыты вентиль и краны V1, V4, V6. Откройте, если не открыты;
- Полностью открыт встроенный регулировочный вентиль ротаметра FG2. Откройте, если не открыт;

- Полностью закрыт встроенный регулировочный вентиль ротаметра FG3. Откройте, если не открыт;
- Автоматический выключатель QF2 выключен;
- Переключатели постов управления S5-S8 находятся в положении «0» (Выкл.). Переведите в положение «0» (Выкл.);

Включите автоматический выключатель QF2 для подачи питания в систему транспортирования и подготовки пробы.

Включите обогрев пробоотборного устройства переведя переключатель S8 в положение «I» (Вкл.). Терморегулятор обогрева пробоотборного устройства настраивается на температуру, необходимую для обеспечения транспортирования пробы и исключения конденсации или замерзания пробы в пробоотборном устройстве. Заводские настройки выставляются по желанию заказчика, по умолчанию 50°C.

Включите обогрев шкафа СПП переводом переключателя поста управления S6 в положение «I» (Вкл.). Терморегулятор обогрева шкафа СПП настраивается предприятием изготовителем на температуру 100°C, необходимую для обеспечения транспортирования пробы и исключения конденсации пробы в шкафу СПП.



**Изменение настроек терморегулятор SK4 без предварительной консультации с предприятием-изготовителем шкафа ТШВП не рекомендуется.**

Включите обогрев линий ТДМ-ТИЛ подачи и возврата пробы на участке между пробоотборным устройством и шкафом ТШВП, а также обогреваемой линии подачи и возврата пробы на участке от шкафа СПП до хроматографа. Порядок включения обогрева линий подачи и возврата пробы, строго следующий:

1. Переведите переключатель поста управления S7 в положение «I» (Включено питание обогрева только линии подачи пробы на обоих участках);
2. Подождите 15 минут, пока прогреется линия подачи пробы;
3. Переведите переключатель поста управления S7 в положение «II» (Включено питание обогрева линии подачи и возврата пробы одновременно на обоих участках);



**Запрещено переключение поста управления из положения «0» в положение «II» без предварительной работы в течении не менее 15 минут в положении «I», т.к. пусковой электрически ток греющих кабелей в составе обогреваемых линий ТДМ-ТИЛ может привести к аварии.**

Терморегулятор обогрева подачи и возврата пробы настраивается на температуру, необходимую для обеспечения транспортирования пробы и исключения конденсации или замерзания пробы в пробоотборном устройстве. Заводские настройки выставляются по желанию заказчика, по умолчанию 50°C.

Подготовьте пробоотборное устройство к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на него. На пробоотборном устройстве должны быть открыты вентили подачи азота, входа и выхода пробы.

Откройте краны и вентили V1, V4, V6. Убедитесь, что давление на входе в шкаф СПП A11 не более 0,8 бар по манометру M1, при необходимости, осуществить настройку с помощью регулятора PR1.



Регулятор PR1 настроен на давление 0,7-0,9 бар. изб. на предприятии-изготовителе шкафа ТШВП, его изменение путем перенастройки без предварительной консультации с предприятием-изготовителем не рекомендуется.

Откройте вентиль V5 подачи азота (воздуха-КИП), добейтесь устойчивого расхода (10...100 л/ч.) пробы через ротаметр FG2 с помощью настройки давления фильтром-регулятором F2 (расчетное оптимальное давление азота - 3,5...4 бар), контролируя расход азота по ротаметру FG3. Расход пробы через ротаметр FG2 задаётся на основании требований, предъявляемых к измерениям и характеристиками хроматографического оборудования.

Эжектор пробоотборного устройства обеспечивает расход по контуру: обогреваемая линия подачи газа – линия подачи газа в шкаф системы подготовки пробы A11, ротаметр FG2, линия возврата газа из шкафа подготовки пробы A11, обогреваемая линия возврата газа. Оптимальные режимы работы эжектора определяются по результатам изучения, приложенного в комплекте поставки руководства по эксплуатации на эжектор пробоотборного устройства.

Дождитесь, пока температура пробы, поступающей в шкаф СПП достигнет рабочей температуры (расчетная оптимальная температура +75°C), контроль проводить с помощью термометра T2.



Манипуляции с оборудованием в шкафу СПП A11 с включенным нагревателем ЕКЗ необходимо производить максимально оперативно, т.к. при открытии дверцы шкафа СПП A11 происходит охлаждение линий подачи/возврата газа и монтажной панели шкафа СПП.

### 2.2.3 Ввод в работу хроматографического оборудования

Перед настройкой выполните следующие действия, если они не были выполнены:

- Проведите подготовку шкафа ТШВП согласно подразделу «Подготовка изделия к использованию»
- Включите систему отопления и вентиляции шкафа ТШВП согласно подразделу «Включение системы отопления и вентиляции»;
- Выполните подготовка системы транспортирования и подготовки пробы согласно подразделу «Подготовка системы транспортирования и подготовки пробы»;

Убедитесь, что:

- Полностью открыт регулировочный вентили ротаметров FG1, FG2. Откройте, если не открыты;

Проведите настройку хроматографического оборудования согласно эксплуатационной документации на него.

Подача пробы на хроматограф осуществляется с помощью кранов V11, V12. Для подачи пробы плавно откройте краны V11, V12, и добейтесь устойчивого расхода пробы на ротаметре FG1 (расчетное оптимальное значение – 2 л/час). Регулировка расхода осуществляется с помощью настройки ротаметров FG1, FG2, а также увеличением давление и расхода подаваемого к пробоотборному устройству азота (воздуха-КИП).

Подача калибровочного газа осуществляется из баллона ПГС установленного в шкафу ТШВП с помощью вентиля V3. Регулировка давления калибровочного газа осуществляется редуктором установленном на баллоне с ПГС. Контроль давления с помощью манометра M3.



Подача и регулирование газа-носителя и газа пневмоуправления осуществляется с помощью газовых панелей производителя хроматографа, установленных в шкафу ТШВП. Настройка газовых панелей должна производиться в соответствии с эксплуатационной документацией на панели и хроматографическое оборудования.

#### **2.2.4 Продувка хроматографа азотом (воздухом-КИП)**

В штатном режиме эксплуатации краны V1, V4 открыты, краны V2, V3 закрыты. Для продувки хроматографа азотом, выполните следующие шаги:

1. Закройте кран V1;
2. Снизьте давление в линии подачи азота с помощью фильтра-регулятора F2 до значения, допустимого для подачи на хроматограф A13 (см. руководство по эксплуатации на хроматограф A13);
3. Откройте кран V2;
4. Закройте кран V6;
5. Настройте требуемый расход азота по ротаметрам FG1, FG2.

В случае обнаружения влаги в линиях шкафа СПП A11 в процессе продувки хроматографа азотом осуществите плавное открытие шарового крана V14 для сброса влаги в окружающую среду.

#### **2.2.5 Подача поверочной газовой смеси**

В штатном режиме эксплуатации краны V1, V4 открыты, краны V2, V3 закрыты. Для подачи ПГС на хроматограф, выполните следующие шаги:

1. Закройте кран V1;
2. При необходимости выполните продувку согласно подразделу «Продувка хроматографа азотом (воздухом-КИП)»;
3. Откройте кран V3;

Настройте требуемый расход азота по ротаметрам FG1, FG2.

#### **2.2.6 Вывод из эксплуатации**

Порядок отключения шкафа ТШВП и оборудования в его составе при выводе из эксплуатации:

1. Закройте вентиль V5 линии подачи азота;
2. Закройте вентили V1 и V11;
3. Выждите время не менее 5 минут, затем закройте вентиль V12;
4. Выждите время не менее 5 минут, затем закройте вентиль V4;
5. Убедитесь по манометрам M1-M4, что избыточное давление в шкафу системы подготовки пробы A11 отсутствует;
6. Отключите питание обогреваемых линий подачи/возврата газа и нагревателя шкафа СПП. Для этого сначала переведите переключатель поста управления S7 в положение «0» (Выкл.), затем переведите переключатель поста управления S6 в положение «0» (Выкл.);

7. На пробоотборном устройстве 746-ТДМ-ПЗ-1 закройте шаровые краны подачи/возврата пробы и подачи азота. Удостоверьтесь по манометру М5, что избыточное давление азота в шкафу системы подготовки пробы отсутствует
8. Допускается сброс избыточного давления газа из линии подачи азота с помощью шарового крана V14;
9. Отключите электрическое питание обогреваемого чехла пробоотборного зонда с помощью поста управления S8;
10. Отключите обогрев шкафа ТШВП с помощью постов управления S1, S2;
11. Отключите систему освещения шкафа ТШВП с помощью поста управления S3;
12. Обесточьте шкаф ТШВП отключением выключателей QF1, QF2 автоматического выключателя КК1.

### 2.2.7 Основные неисправности и способы их устранения.

Основные неисправности оборудования и способы их устранения представлены в таблице 5

Таблица 5 - Основные неисправности оборудования и способы их устранения.

| Признаки неисправности          | Возможные причины  | Способ устранения   |
|---------------------------------|--|---|
| Неполадки в работе хроматографа | Хроматограф выдает значения измеряемых параметров, не соответствующие действительности. Работа хроматографа не соответствует заявленному функционалу.  | Все работы по исправлению неисправностей осуществлять строго в соответствии с указаниями, указанными в эксплуатационной документации на хроматограф.  |
| Утечка                          | В случае утечки по сероводороду (H <sub>2</sub> S), срабатывает система контроля защиты загазованности. Слышен характерный свист, расход газа превышает номинальный, и это не обусловлено работой технологического оборудования. | Необходимо перекрыть поступление газа в шкаф ТШВП, обеспечить вентиляцию.<br>Не допускается работа по исправлению утечки без средств индивидуальной защиты.<br>Доступным способом выполнить поиск места утечки, осуществить ремонтные работы, проверить отремонтированную систему на герметичность. |
| Отказ светильника               | Не горит светильник  | Если цепи питания в исправном состоянии, светильник не работает, заменить.  |
| Отказ обогревателей             | Прибор не вырабатывает тепловую энергию  | Проверить цепь питания, в том числе терморегулятор, удостовериться, что выставлено верное значение температуры включения обогревателя. Если цепи питания в исправном состоянии, обогреватель не работает, заменить.   |

Таблица 5 - Основные неисправности оборудования и способы их устранения.

| Признаки неисправности   | Возможные причины  | Способ устранения   |
|--|--|---|
| Отказ вентилятора М1   | Не вращается крыльчатка вентилятора.                                       | Работа вентилятора М1, обусловлена алгоритмом срабатывания системы контроля наличия загазованности. Подробно данный алгоритм описан в п.1 текущего руководства по эксплуатации. В случае работоспособности электрических цепей необходимо осуществить замену вентилятора.     |
| Отказ извещателей тепловых пожарных или извещателя ручного пожарного | Некорректная работа тепловых извещателей или ручного пожарного извещателя. | Проверить правильность подключения приборов в цепь на соответствие эксплуатационной документации, поставляемой в комплекте.<br>Ремонтные работы осуществлять в соответствии с прилагаемой к приборам эксплуатационной документации.   |
| Некорректная работа прочего оборудования                             | Оборудование не выполняет свои функции или выполняет их некорректно.       | Проверить правильность подключения приборов в цепь на соответствие эксплуатационной документации на шкаф ТШВП и непосредственно на приборы, поставляемой в комплекте.<br>Ремонтные работы осуществлять в соответствии с прилагаемой к приборам эксплуатационной документации. |

### 3. Техническое обслуживание.

#### 3.1 Общие указания.

Техническому обслуживанию (ТО) подлежат:

- Конструкция шкафа ТШВП;
- Система вентиляции;
- Электрооборудование;
- Трубные проводки и трубная арматура;
- Система освещения;
- Емкость слива конденсата линии подачи азота;
- Система контроля загазованности.

В таблице 5 определены виды и периодичность технического обслуживания. Периодичность технического обслуживания определяется в первую очередь условиями

эксплуатации оборудования на площадке заказчика, и может отличаться от представленной в таблице 5.

Техническое обслуживание должно выполняться специалистами:

- Изучившие состав, назначение и правила эксплуатации шкафа ТШВП, изложенные в настоящем руководстве.
- Изучившие состав, назначение и правила эксплуатации оборудования, входящего в состав установки (электрооборудование, средства КИПиА, хроматографическое оборудование, трубопроводная арматура).
- Допущенные к работам в электроустановках с напряжением до 1000В и имеющих группу электробезопасности не ниже III.

Таблица 5 - Виды и периодичность технического обслуживания.

| № пп | Объект ТО                                   | Вид ТО (выполняемые работы)  | Периодичность  |                                  |
|------|---|--|--|----------------------------------|
|      |   |  | В период использования по назначению   | В период хранения (консервации). |
| 1.   | Конструкция шкафа.                          | Очистка от пыли и грязи, подкраска.  | По мере загрязнения.   | не проводится                    |
| 2.   | Система вентиляции                          | Очистка вентиляционных решеток, замена фильтров, протяжка клеммных соединений                                    | 2 раза в год, в начале и конце летнего периода эксплуатации, или чаще по мере загрязнения. | не проводится                    |
| 3.   | Электрооборудование                         | Протяжка соединений, очистка поверхностей, измерение сопротивления изоляции. Измерение сопротивления заземления. | Один раз в год, или в соответствии с регламентом заказчика                                 | не проводится                    |
| 4.   | Трубные проводки и трубная арматура         | Протяжка соединений, внешний осмотр, слив конденсата.  | Протяжка соединений по мере необходимости, внешний осмотр не реже одного раза в неделю.    | не проводится                    |
| 5.   | Система освещения                           | Очистка защитного корпуса.   | По мере загрязнения  | не проводится                    |
| 6.   | Емкость слива конденсата линии подачи азота | Слив конденсата  | По мере наполнения емкостей  | не проводится                    |
| 7.   | Система контроля загазованности             | Калибровка, проверка оповещения.   | 1 раз в 3 месяца   | не проводится                    |

Таблица 5 - Виды и периодичность технического обслуживания.

| № пп | Объект ТО | Вид ТО (выполняемые работы) | Периодичность                        |                                  |
|------|-----------|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
|      |           |                             | В период использования по назначению | В период хранения (консервации). |
|      |           |                             |                                      |                                  |

### 3.2 Меры безопасности.

Оборудование шкафа ТШВП может представлять опасность для жизни и здоровья человека, исходя из следующих факторов:

- Использование опасного напряжения ~220В;
- Наличие нагревательных элементов с температурой поверхности выше 80 °С;
- Возможность появления в шкафу взрывоопасной концентрации газов, входящих в состав исследуемой пробы;
- Токсическое воздействие газов, входящих в состав исследуемой пробы;

Перед началом эксплуатации персонал должен быть ознакомлен с видами опасных воздействий и способами безопасной работы с оборудованием.

Все работы в установке должны производиться с соблюдением:

- Правил охраны труда эксплуатирующей организации.
- Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок.
- Правил работы с оборудованием во взрывоопасных зонах;
- Требований безопасности, указанных в руководствах по эксплуатации на аналитическое оборудование.

Перед началом работ должны быть разработаны и выполнены мероприятия по подготовке и обеспечению безопасности выполняемых работ, и исключению возникновения аварийных ситуаций, которые могут повлечь риск жизни и здоровья работников и повреждение оборудования.

Во время выполнения работ с оборудованием шкафа ТШВП работники должны иметь при себе необходимые средства индивидуальной защиты обеспечивающих безопасное выполнение работ с учётом возможного воздействия опасных факторов.



**Запрещено открытие дверей шкафа ТШВП и нахождение внутри шкафа лиц без индивидуальных средств защиты, обеспечивающих безопасность работы в условиях возможных утечек газов, входящих в состав исследуемой газовой смеси. Перед открытием дверей шкафа ТШВП необходимо выполнить продувку шкафа в течении не менее чем одной минуты.**

Для продувки необходимо, открыть шиберные заслонки вентиляционных отверстий (два на дверях и одно в точке установки вентилятора с снаружи) включить принудительную вытяжную вентиляцию с помощью поста управления S4 «Вентиляция».



**После завершения работ шкаф ТШВП должен быть закрыт на ключ.**

### **3.3 Порядок технического обслуживания.**

#### **Конструкция шкафа**

Обесточьте шкаф ТШВП. Выполнить очистку от грязи и пыли внутренних и наружных поверхностей. Выполнить внешний осмотр на наличие трещин и сколов. Выполнить зачистку и окраску трещин и сколов при их наличии.

#### **Электрооборудование**

Выполнить внешний осмотр. Обесточить шкаф ТШВП. При наличии пыли выполнить очистку поверхностей внутри и снаружи клеммных коробок. Выполнить протяжку клеммных соединений. При необходимости зачистить/заменить контакты, заменить кабели. Выполнить проверку заземления.

#### **Трубные проводки и трубная арматура**

Выполнить внешний осмотр, при необходимости выполнить протяжку соединений. При необходимости произвести замену трубопроводной арматуры, либо в соответствии с регламентом предприятия, либо при наличии протечек.

Начните процесс продувки хроматографа азотом, откройте вентиль V14 и слейте конденсат из трубопроводной системы шкафа СПП.

#### **Система освещения**

Обесточьте шкаф ТШВП. Выполните очистку защитного корпуса светильника и переключателя S3. Подайте электрическое питание на шкаф ТШВП и проверьте работу освещения.

#### **Система вентиляции**

Обесточьте шкаф ТШВП. Демонтируйте вентилятор M1. Промойте изнутри под давлением решетки вентилятора водой и просушите их. Замените фильтрующие элементы. Установите вентилятор на место. Выполнить протяжку клеммных соединений вентилятора.

Очистите решётки пассивной вентиляции и при необходимости замените фильтры.

#### **Емкость слива конденсата линии подачи азота**

Перекройте кран V5 подачи азота в шкаф ТШВП, извлеките канистру VE1 и слейте конденсат.

#### **Система контроля загазованности**

Проверка и калибровка газоанализатора проводятся в соответствии с эксплуатационной документацией на него.

Для проверки работы системы контроля загазованности при обнаружении предупредительного уровня загазованности с помощью баллона ПГС подайте на чувствительный элемент газоанализаторов А1, А2 смесь газов с концентрацией достаточной для того, чтобы газоанализатор включил реле предупредительного уровня загазованности. Убедитесь, что после включения указанного реле газоанализатора, выдан предупредительный сигнал в систему заказчика и включились следующие оповещатели:

- Светозвуковой оповещатель А9;
- Светосигнальное устройство А7;

- Табло «Загазованность» Т2;
- Табло «ГАЗ! НЕ ВХОДИТЬ!» Т3.

Для проверки работы системы контроля загазованности при обнаружении аварийного уровня загазованности с помощью баллона ПГС подайте на чувствительный элемент газоанализаторов А1, А2 смесь газов с концентрацией достаточной для того, чтобы газоанализатор включил реле аварийного уровня загазованности. Убедитесь, что после включения указанного реле газоанализатора, выдан аварийный сигнал в систему заказчика.

### 3.4 Техническое обслуживание составных частей.

Техническое обслуживание устройств, входящих в состав шкафа ТШВП, производить согласно регламентам указанных в документации на соответствующее устройства.

## 4. Текущий ремонт.

Текущий ремонт устройств, входящих в состав шкафа ТШВП, производить согласно эксплуатационной документации на соответствующее устройства.

## 5. Хранение.

Наличие в составе установки, сложного аналитического оборудования, предъявляет жёсткие требования к хранению изделия. Должны соблюдаться следующие условия:

- Установка должна храниться на ровной твердой поверхности с уклоном не более 3 градусов. Лучше всего, на бетонном сухом основании.
- Остатки пробы из трубопроводной системы установки должны быть удалены, отверстия всех трубок и кабельных вводов герметично заглушены.
- Перед постановкой на хранение должны быть очищены все фильтры из состава установки.

Хранение хроматографического оборудования следует осуществлять с учётом требований, указанных в эксплуатационной документации на него.



**Длительное хранение разрешается только в помещениях в упакованном виде. Диапазон температур окружающей среды: От +5 °С до +40 °С. Влажность: 10-50% без образования конденсата.**



**Хранение в распакованном виде допускается не более 24 часов и только в закрытом состоянии и при герметично заглушенных отверстиях трубок и кабельных вводов.**

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| Изм. | Номера листов (страниц) |            |      |                | Всего листов (страниц) в докум. | № докум. | Исполнитель | Подп. | Дата |
|------|-------------------------|------------|------|----------------|---------------------------------|----------|-------------|-------|------|
|      | Измененных              | Замененных | Нов. | Аннулированных |                                 |          |             |       |      |
|      |                         |            |      |                |                                 |          |             |       |      |
|      |                         |            |      |                |                                 |          |             |       |      |
|      |                         |            |      |                |                                 |          |             |       |      |
|      |                         |            |      |                |                                 |          |             |       |      |
|      |                         |            |      |                |                                 |          |             |       |      |
|      |                         |            |      |                |                                 |          |             |       |      |
|      |                         |            |      |                |                                 |          |             |       |      |
|      |                         |            |      |                |                                 |          |             |       |      |
|      |                         |            |      |                |                                 |          |             |       |      |
|      |                         |            |      |                |                                 |          |             |       |      |
|      |                         |            |      |                |                                 |          |             |       |      |
|      |                         |            |      |                |                                 |          |             |       |      |
|      |                         |            |      |                |                                 |          |             |       |      |
|      |                         |            |      |                |                                 |          |             |       |      |
|      |                         |            |      |                |                                 |          |             |       |      |
|      |                         |            |      |                |                                 |          |             |       |      |
|      |                         |            |      |                |                                 |          |             |       |      |
|      |                         |            |      |                |                                 |          |             |       |      |
|      |                         |            |      |                |                                 |          |             |       |      |
|      |                         |            |      |                |                                 |          |             |       |      |



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

ООО "ТЕХНОДИЗАЙН-М"