

# Хроматографический комплекс ТДМ-ТШВ-221713-Ех-ХК-7000



для эксплуатации во взрывоопасных зонах, стандартное решение (СР), производство ООО «Технодизайн-М», Россия

---

Одним из методов контроля технологических процессов в производственном цикле современных промышленных производств является поточная хроматография. Поточная хроматография – это надежный и проверенный метод, обеспечивающий непрерывный анализ состава жидкостей и газов.

Корректная работа оборудования и получение достоверных параметров измерений возможны только при условии системного подхода, а именно, – объективность измеряемых параметров и значений достигается только при условии адаптации хроматографического комплекса, учитывая характеристики измеряемой и окружающей среды в точке отбора пробы и месте размещения хроматографа.

Достаточно часто при решении таких задач возникает необходимость установки хроматографа непосредственно на территории предприятия – на улице, во взрывоопасной зоне.

**ТДМ-ТШВ-221713-Ех-ХК-7000** – это законченное стандартное решение «под ключ» на базе многоцелевого промышленного хроматографа Хроматэк-Кристалл 7000 производства российской компании ЗАО СКБ «Хроматэк», предназначенное для применения во взрывоопасных зонах.

**ТДМ-ТШВ-221713-Ех-ХК-7000** – это проектно-компонуемое изделие, полная спецификация которого зависит от конкретной специализированной задачи.

На рисунке 1 представлена общая структурная схема хроматографического анализа без учета вспомогательного оборудования и систем.

Забор пробы в точке отбора осуществляется через пробоотборный зонд, к пробоотборному зонду подключают линию транспортировки пробы от точки отбора до системы подготовки пробы (СПП) хроматографа. Количество точек отбора может быть от 1 до 8, включая точку отбора эталонного образца для калибровки.

После СПП проба поступает к хроматографу, где выполняется ее анализ.

Сброс или возврат пробы осуществляется разными способами, может проходить через дополнительные элементы комплекса, в итоге – возвращается в процесс, дренажную систему предприятия или отводится на «свечу», факел и т.д.

Работа хроматографа должна быть обеспечена газом носителем, сжатым негорючим газом – для управления пневмоклапанами, вспомогательными газами, перечень и состав которых зависит от решаемой задачи.

Данные о состоянии хроматографа и прочих измерительных узлов передаются к станции управления и регистрации, откуда по различным интерфейсам могут быть переданы в РСУ предприятия.

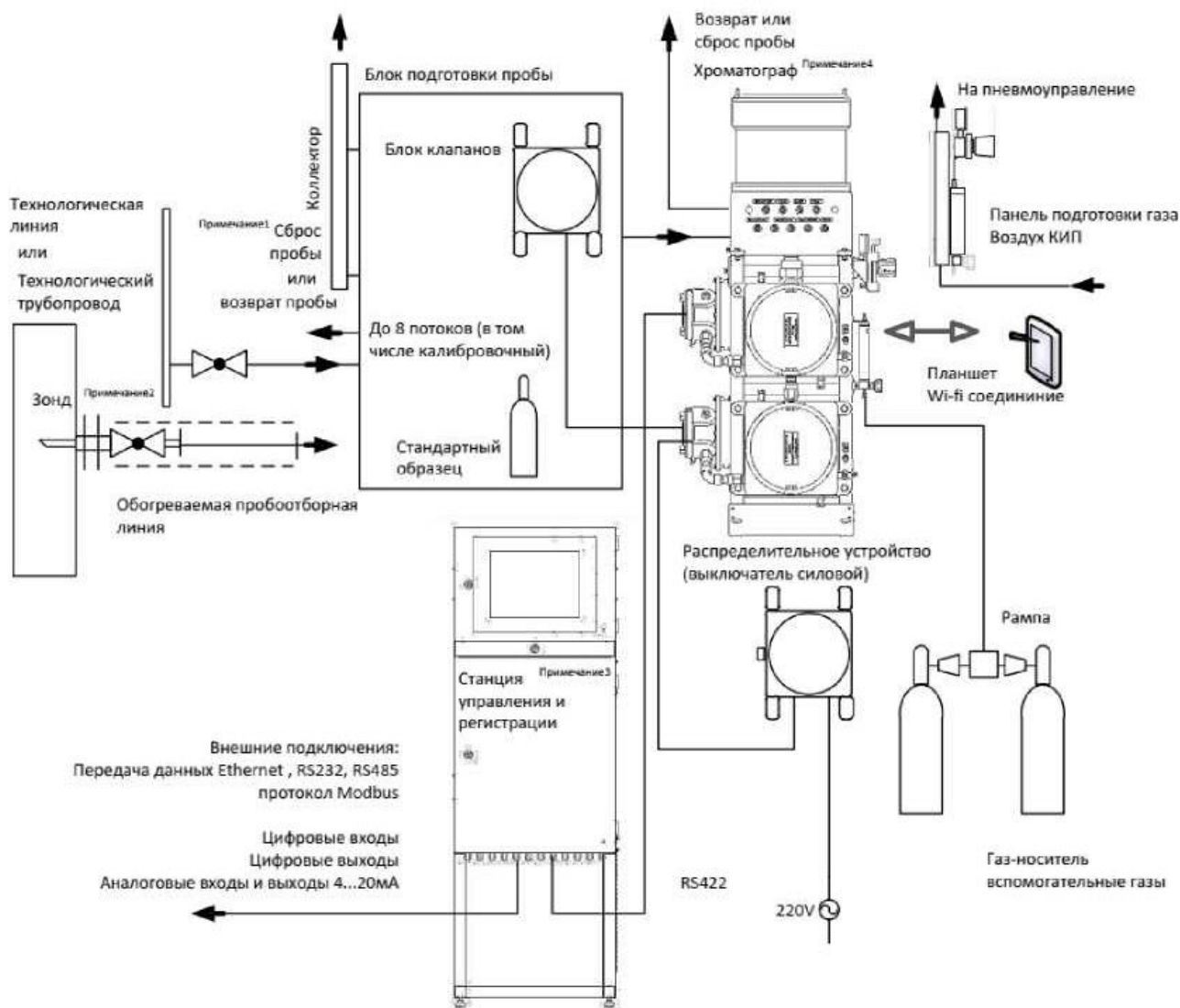


Рисунок 1 – Обобщенная структурная схема хроматографического комплекса

В стандартное решение ТДМ-ТШВ-221713-Ех-ХК-7000 входит:

1. Пробоотборный зонд.
2. Линии для забора/возврата пробы – ОЛ-IN, ОЛ-OUT.
3. Система подготовки пробы (СПП).
4. Многоцелевой промышленный хроматограф КРИСТАЛЛ-7000, пр-во ЗАО СКБ «Хроматэк», Россия.
5. Станция управления и регистрации.
6. Всепогодный уличный шкаф ТШВ-221713-Ех с системой термостабилизации, контролем загазованности, системой световой и звуковой сигнализации, пожарной сигнализацией для размещения промышленных хроматографов во взрывоопасных зонах, пр-во ООО «Технодизайн-М», Россия.

Пробоотборный зонд – это комплект оборудования в различных конфигурации и принципе работы, с дополнительными устройствами в виде отсечных кранов, устройств редуцирования, фильтрации, обогрева и дренажа, с переменной глубиной погружения, материалов исполнения и способа крепления к точке отбора, обеспечивает забор пробы из точки отбора.

Линии для забора/возврата пробы – ОЛ-IN, ОЛ-OUT – это система, состоящая из трубной магистрали, так называемая «быстрая петля», предназначенная для транспортировки забора и возврата измеряемой пробы, имеет различные варианты исполнения. В стандартном варианте комплектация производится линиями для эксплуатации во взрывоопасных зонах, пр-во ООО «Технодизайн-М», Россия.

ОЛ-IN, ОЛ-OUT – это теплоизолированная обогреваемая импульсная линия в ПВХ изоляции, с встроеной трубой из нержавеющей стали 316L с внешним диаметром 6мм, установочным комплектом.

В состав ОЛ входят:

- синтетический утеплитель в специализированной внешней ПВХ изоляции, стойкой к атмосферным осадкам и агрессивным средам;
- саморегулирующийся греющий кабель 25Вт/м;
- труба 316L с внешним диаметром 6мм;
- проходные фитинги для присоединения трубы 6мм, 2шт в комплекте;
- клеммная коробка для подключения греющего кабеля к питанию 220В;
- установочный комплект для подключения к процессу и питанию 220В.

Система подготовки пробы (СПП) размещается внутри шкафа ТШВ-221713-Ех и устанавливается на монтажную панель рядом с хроматографом или крепится на стену. В зависимости от решаемой задачи поточной хроматографии, система подготовки пробы выполняет следующие функции:

- алгоритмизация работы СПП (АСКУ-ТДМ-СР, включающая временные диаграммы, прикладное ПО и прочее оборудование);
- ввод 1-8 анализируемых потоков, включая автоматически подключаемый эталонный образец;
- автоматическое переключение измеряемых потоков пробы;
- продувка газовой схемы для аутентичности анализа;
- фильтрация потоков пробы;
- байпасирование потоков пробы;
- дренирование потоков пробы;
- сепарирование нежелательных примесей, капельной влаги в пробе;
- дополнительный нагрев/охлаждение пробы;
- редуцирование давления на входе/выходе пробы;
- преобразование образцов пробы из жидкой фазы в паровую;

Многоцелевой промышленный хроматограф КРИСТАЛЛ-7000, пр-во ЗАО СКБ «Хроматэк», Россия позволяет выполнять, как газовый, так и жидкостной анализ. В зависимости от задачи, хроматограф может поставляется в двух исполнениях.

## Исполнение №1

Ввод образца пробы только в газовой фазе, используется только детектор по теплопроводности. Поставляется блок аналитический – трансмиттер, изображенный на рисунке 2 справа.

## Исполнение №2

Ввод образца как в жидкой, так и в газовой фазе, установка всех типов детекторов (по теплопроводности, пламенно-ионизационный, пламенно-фотометрический). Поставляется блок аналитический универсальный, изображенный на рисунке 2 слева.

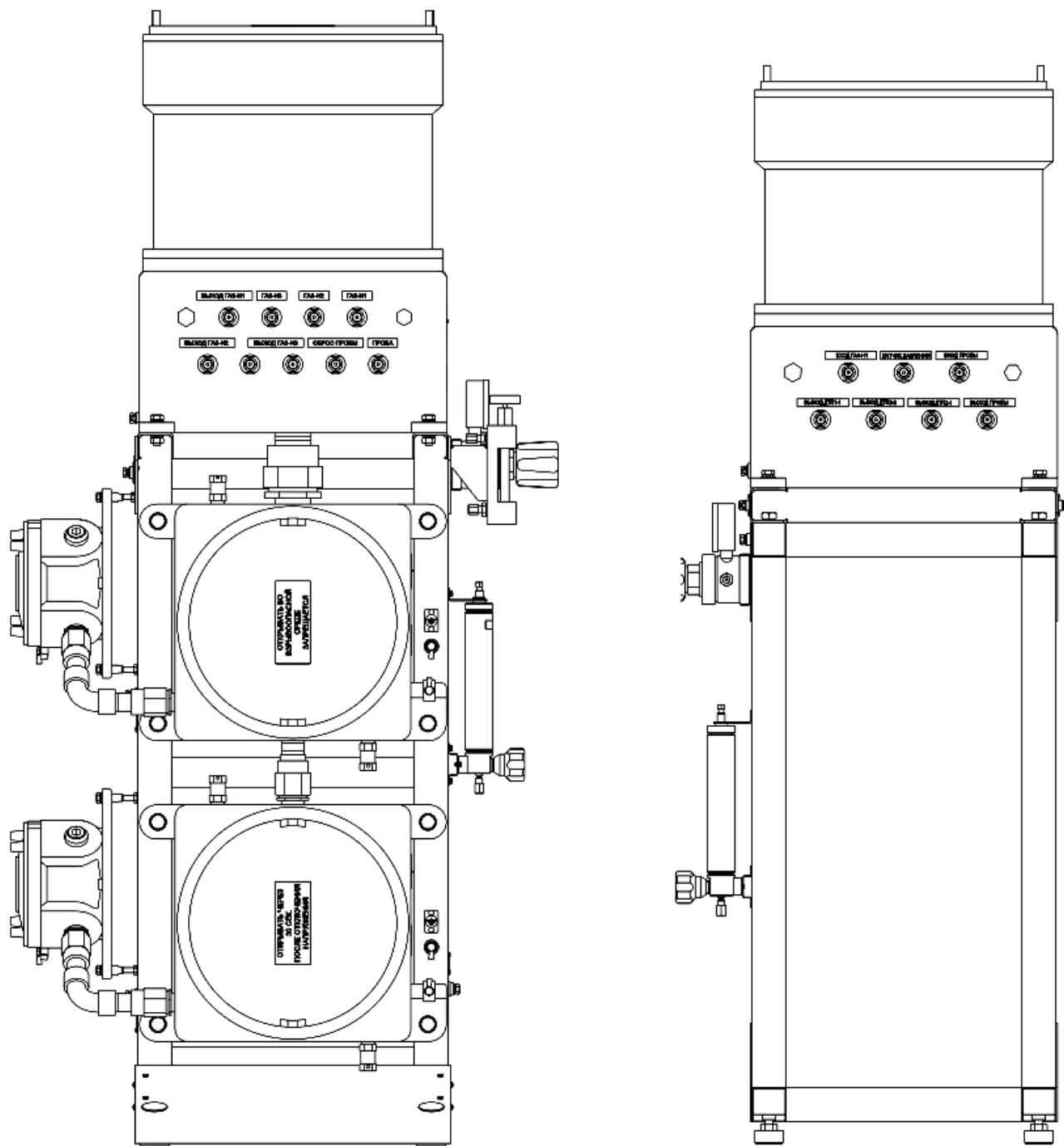


Рисунок 2 – Исполнения хроматографа Кристалл 7000. Блок Аналитический – универсальный (слева), Блок Аналитический – трансмиттер (справа)

Основные метрологические характеристики хроматографа приведены в таблице 1.

№	Наименование	Ед. изм	Значение	Примечание
<b>Пределы детектирования по методике поверки</b>				
1	ДТП (детектор по теплопроводности)	г/мл	3x10 <sup>-9</sup>	
2	ПИД (пламенно-ионизационный детектор)	г/с	3x10 <sup>-12</sup>	
3	ПФД (пламенно-фотометрический детектор)	гS/с	4x10 <sup>-12</sup>	
<b>Повторяемость общая для большинства применений, справочное значение (для 2а)</b>				
4	от полной шкалы для диапазона 2...100%	%	±5	
5	от полной шкалы для диапазона 0,05..2%	%	±1	
6	от полной шкалы для диапазона 50...500ppm	%	±2	
7	от полной шкалы для диапазона 5...50ppm	%	±3	
8	от полной шкалы для диапазона 0, 5...5ppm	%	±5	

Детектор по теплопроводности отличают:

- высокая чувствительность;
- автоматическая балансировка измерительного моста;
- чувствительные элементы не выходят из строя при прекращении подачи газа-носителя;
- конфигурация ячеек малого объема;

Пламенно-ионизационный детектор и Пламенно-фотометрический детектор обеспечивают:

- Электронный контроль горения пламени;
- Широкий линейный диапазон измерений;
- Надежно работающий пламегаситель оригинальной конструкции;
- Минимальное потребление водорода для горения пламени;
- Режим экономии газа-носителя;
- Возможность использования водорода в качестве газа-носителя.

Основные технические характеристики отдельно устанавливаемого хроматографа Кристалл – 7000 представлены в таблице 2.

Таблица 2. Основные характеристики хроматографа

№	Наименование	Ед. изм	Значение
1	Маркировка взрывозащиты хроматографа		1 Ex d b IIC T4 Gb
2	Защита от внешних воздействий		IP54
3	Температура окружающей среды в месте установки хроматографа при относительной влажности 95% без конденсации влаги (группа В4 по ГОСТ 52931)	°С	+5...+50
4	Число переключаемых потоков (электро-, или пневмоуправляемых), в том числе калибровочных		До 8
5	Количество детекторов ДТП в одном блоке		До трех
	пид		Один
	ПФД		Один
6	Термостат колонок изотермический (макс.+200оС)		макс.+200оС
7	Тип газа носителя в зависимости от анализа		Азот, аргон, водород, гелий, воздух
8	Минимальное давление газа – носителя и вспомогательных газов, в зависимости от анализа	Атм	1
9	Давление газа пневмоуправления, в зависимости от типа клапана	Атм	3,5...5,0
10	Расход газа-носителя для одного измерительного канала	мл/мин	5.20
11	Расход водород/воздух ПИД	мл/мин	20/200
12	Расход водород/воздух ПФД	мл/мин	100/40
13	Напряжение питания хроматографа	В	230VАС, 50Гц
14	Потребляемая мощность аналитического блока хроматографа, не более	Вт	350
15	Габаритные размеры аналитического блока (трансмиссив для напольной установки) В×Ш×Г	мм	1258×677×386
16	Габаритные размеры хроматографа В×Ш×Г	мм	1327×452641

Станция управления и регистрации представляет собой панельный компьютер с программным обеспечением «Хроматэк-Аналитик», размещение станции управления и регистрации – общепромышленная зона, как правило, в операторной. Основная задача станции – это обработка и передача данных измеряемых компонентов анализа.

Передача данных: цифровой сигнал по протоколу Modbus (TCP/RTU).

Аналоговые и дискретные сигналы:

Цифровые дискретные входы	Кратно 4
Цифровые дискретные выходы	Кратно 4
Релейные выходы	Кратно 6
Аналоговые выходы 4...20мА	Кратно 4
Аналоговые входы 4...20мА	Кратно 4

Всепогодный уличный шкаф ТШВ-221713-Ех, пр-во ООО «Технодизайн-М», Россия имеет взрывозащиту вида 1Ехе d IIB T3 GB X/ 1Ехе d IIB +H2 T3 GB X, включает в себя комплекс дополнительного оборудования и является стандартным решением для размещения хроматографов во взрывоопасных зонах.

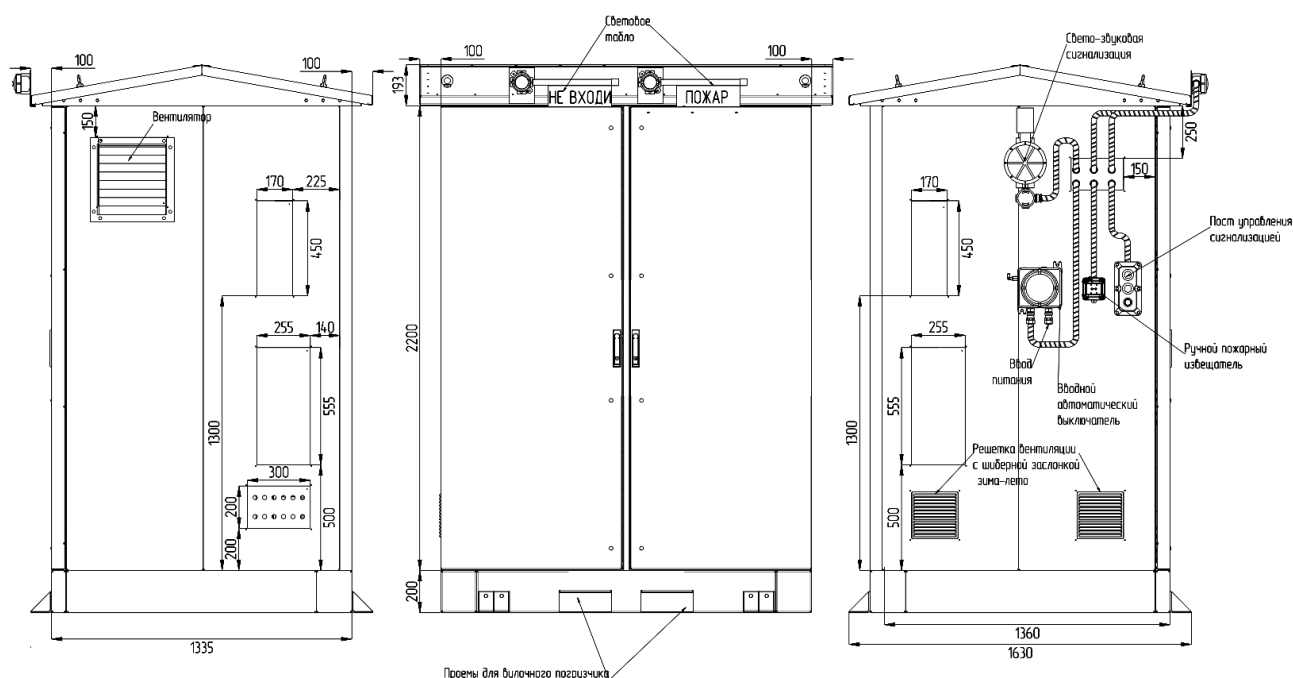


Рисунок 3 – Общий вид шкафа ТШВ-221713-Ех. Вид снаружи

В состав оборудования, смонтированного в шкафу, кроме системы подготовки пробы и хроматографа или аналитического блока– трансмиттера, входят следующие системы:

- обогрев шкафа;
- принудительная вентиляция;
- система контроля загазованности (датчики ДВК или ПДК, подбираются в соответствии с решаемой задачей поточной хроматографии);
- комплект оборудования пожарной сигнализации;
- снаружи шкафа расположены световые табло, светозвуковая сигнализация, пост управления сигнализацией, ручной пожарный извещатель и вводной автоматический выключатель.

Обогрев внутреннего пространства шкафа осуществляется двумя нагревателями, выполненными во взрывобезопасном исполнении. Нагреватели управляются отдельно термостатами. В шкафу предусмотрена вентиляция с принудительным побуждением и две решетки естественной вентиляции, в конструкции которых предусмотрены фильтрующие вставки и шиберные заслонки зима-лето. Для освещения внутри шкафа на потолке установлен светильник во взрывобезопасном исполнении.

Вентилятор в шкафу имеет двойное назначение. В случае высокой температуры внутри шкафа в летний период или в межсезонье, он обеспечивает принудительный воздухообмен внутреннего пространства шкафа и улицы, отводя лишнее тепло из шкафа наружу. Также вентилятор используется в составе системы защиты от загазованности. Внутри шкафа устанавливаются датчики ПДК и/или ДВК, в зависимости от решаемой задачи анализа. При превышении концентрации веществ в воздухе срабатывают датчики ПДК/ДВК, включается вентилятор, срабатывает светозвуковая сигнализация, загорается табло «НЕ ВХОДИ», внутри шкафа загорается световой оповещатель.

В шкафу предусмотрена пожарная сигнализация с выводом на ПЦР заказчика. В состав пожарной сигнализации входят тепловые извещатели и ручной извещатель. По сигналу «ПОЖАР» срабатывает светозвуковая сигнализация, загорается табло «ПОЖАР», блокируется работа вентилятора, сигнал передается на ПЦР.

Шкаф ТШВ-221713-Ех – двухслойный стальной, с утеплителем из минеральной ваты, окрашенный порошковой краской и атмосферостойким антикоррозийным лаком. Шкаф устанавливается на неутепленный цоколь. Пол шкафа усилен, в нем предусмотрены отверстия для крепления к полу хроматографа. В цоколе шкафа предусмотрены проемы для его транспортировки гидравлической роклой.

Материал шкафа – СТЗ, по отдельному запросу шкаф может быть изготовлен из пластика или нержавеющей стали AISI304L, AISI316L.

Таблица 3. Основные технические характеристики шкафа ТШВ-221713-Ех

№	Наименование	Ед.изм	Значение
1	2	3	4
1	Габаритные размеры шкафа без учета толщины крыши и неутепленного цоколя, ВхШхГ	мм	2200x1700x1300
2	Масса шкафа, не более	кг	1200
3	Теплопроводность стенок шкафа, не более	Вт/м <sup>2</sup> К	1,2
4	Степень защиты		IP54
5	Конструкция корпуса		Металлоконструкция с наружной и внутренней оболочкой
6	Наружная оболочка		Холоднокатаная сталь СТЗ/ нержавеющая сталь AISI304L/ нержавеющая стал AISI316L
7	Толщина наружной оболочки	мм	2,0



8	Внутренняя оболочка		Холоднокатанная сталь СТЗ/ нержавеющая сталь AISI304L/ нержавеющая стал AISI316L
9	Толщина внутренней оболочки	мм	1,5
10	Утеплитель		Минеральная вата
11	Толщина утеплителя	мм	50
12	Температура горения утеплителя, не ниже	0С	1200
	Антикоррозийное покрытие внешней части шкафа для исполнения – холоднокатанная сталь СТЗ:		
13	Первый слой		Цинковая грунтовка
14	Второй слой		Ударопрочная полимерная композиция
15	Третий слой		Специализированный атмосферостойкий антикоррозийный лак
	Антикоррозийное покрытие внутренней части шкафа для исполнения – холоднокатанная сталь СТЗ:		
16	Первый слой		Цинковая грунтовка
17	Второй слой		Ударопрочная полимерная композиция
18	Цвет шкафа, стандартное исполнение		RAL-7035
19	Допустимая температура окружающей среды	0С	-65...+50
25	Рабочая температура внутри шкафа в зимний период	0С	+5...+15
20	Напряжение питания электрооборудования	В	~230
21	Максимальная потребляемая электрическая мощность, не более	кВт	3,0
23	Вводной автомат, характеристика С	А	16

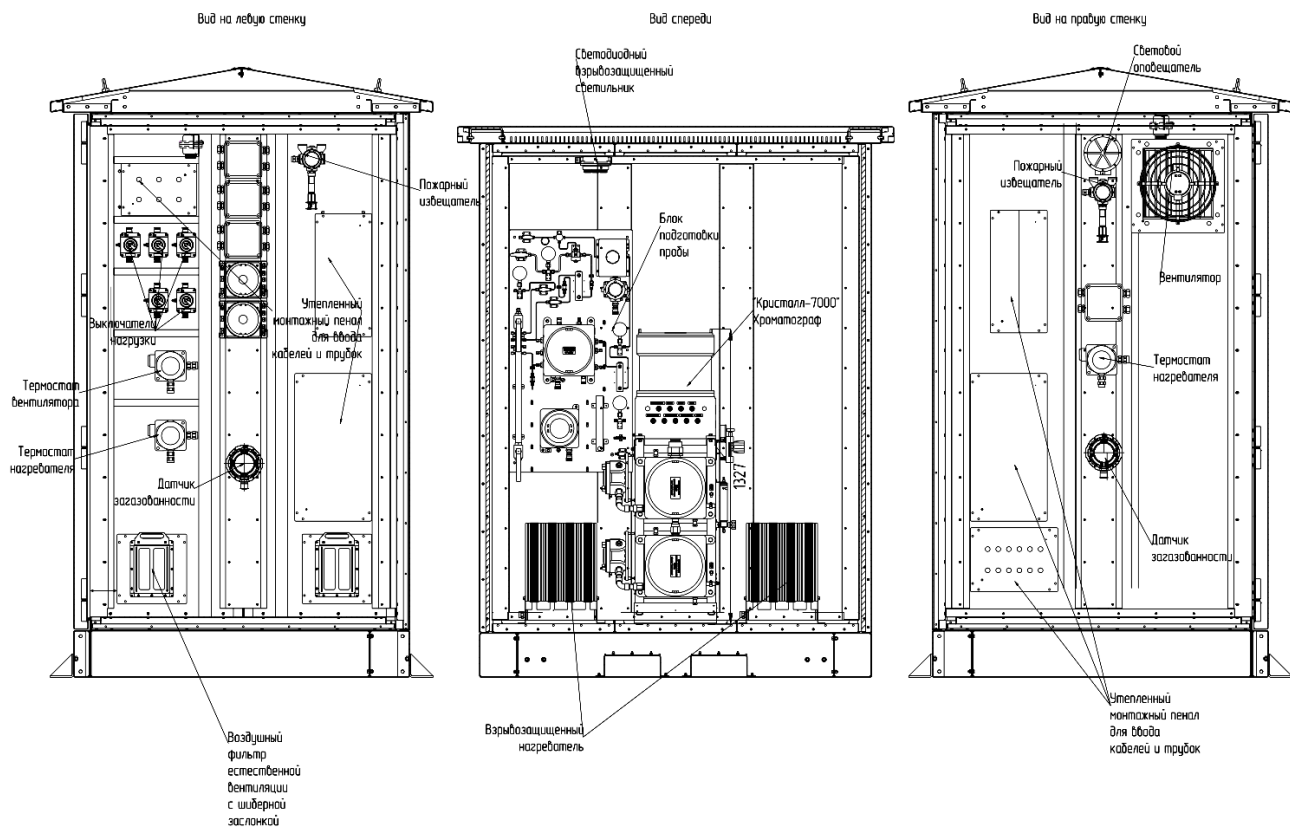


Рисунок 4 – Вид шкафа ТШВ-221713-Ех с установленным в нем хроматографом на базе Блока Аналитического – универсального

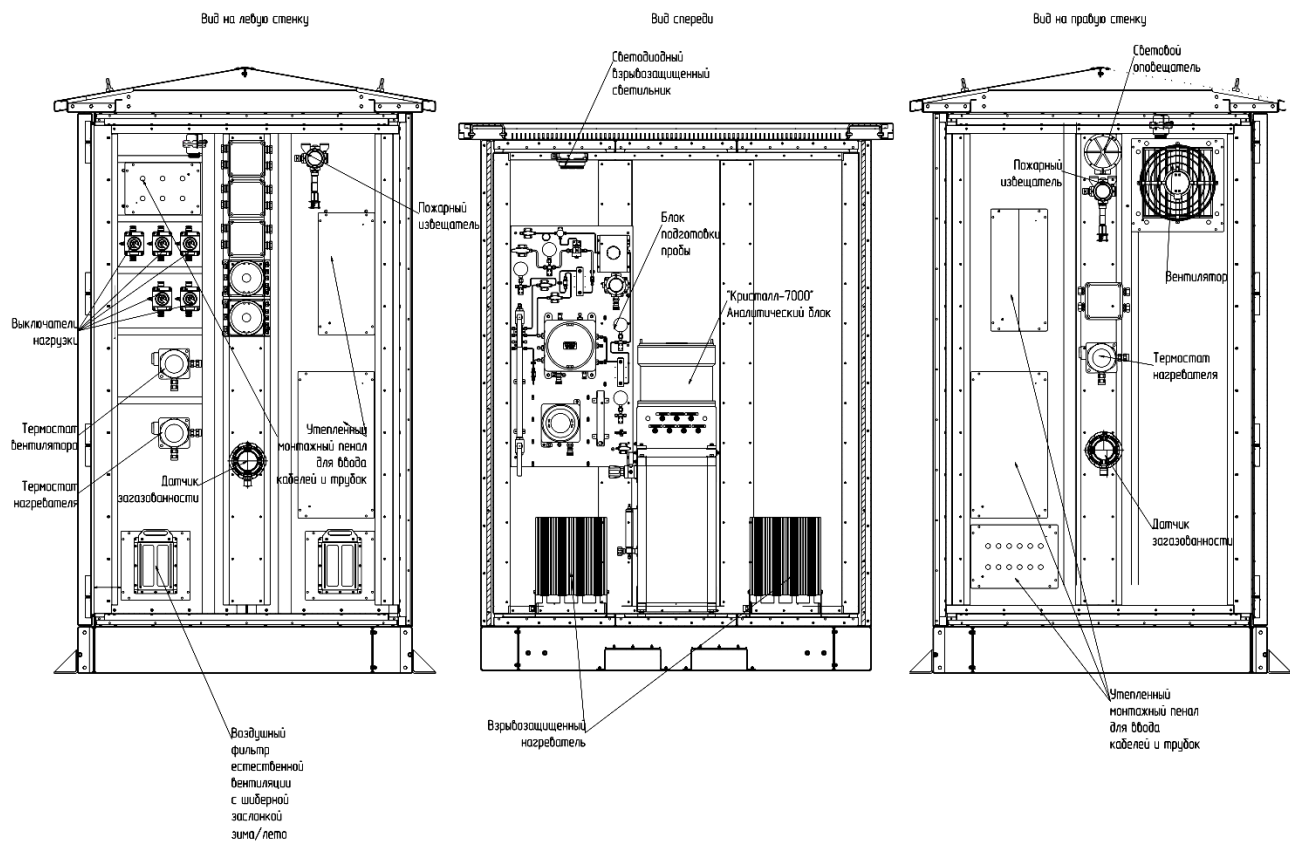


Рисунок 5 – Вид шкафа ТШВ-221713-Ех с установленным в нем хроматографом на базе Блока Аналитического – транмиттер