



**ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПИЛОТНЫЕ
УСТАНОВКИ ИСПЫТАНИЯ
КАТАЛИЗАТОРОВ И МОДЕЛИРОВАНИЯ
КАТАЛИТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

сделано в
РОССИИ!

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ 1	ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОЙКОСТИ КАТАЛИЗАТОРОВ К ИСТИРАНИЮ	2
	АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗНОСА КАТАЛИЗАТОРА ДЛЯ КРЕКИНГА С ПСЕВДООЖИЖЕННЫМ СЛОЕМ ВОЗДУШНОЙ СТРУЕЙ СОГЛАСНО ASTM D5757-22	3
	АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗНОСА КАТАЛИЗАТОРА ДЛЯ КРЕКИНГА С ПСЕВДООЖИЖЕННЫМ СЛОЕМ ВОЗДУШНОЙ СТРУЕЙ ЭКСПРЕСС МЕТОДОМ DI ПО СТАНДАРТУ GRACE	4
	ПРИБОР ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ НА ТРЕНИЕ И ИСТИРАНИЕ КАТАЛИЗАТОРОВ «ПТИ-2»	5
РАЗДЕЛ 2	УСТАНОВКИ ПИРОЛИЗА И ЗАМЕДЛЕННОГО КОКСОВАНИЯ	7
	ПИРОЛИЗЕР	8
	АВТОКЛАВ + ПИРОЛИЗЕР	9
	ПИЛОТНАЯ УСТАНОВКА ЗАМЕДЛЕННОГО КОКСОВАНИЯ	10
	ПИЛОТНАЯ УСТАНОВКА КОКСОВАНИЯ	12
	УСТАНОВКА ПОЛУЧЕНИЯ НЕФТЯНОГО ПЕКА	13
РАЗДЕЛ 3	ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ КАТАЛИЗАТОРОВ КРЕКИНГА	14
	УСТАНОВКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ И СЕЛЕКТИВНОСТИ КАТАЛИЗАТОРОВ ФЛЮИД-КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА (АСЕ) В ПСЕВДООЖИЖЕННОМ СЛОЕ СОГЛАСНО ASTM D7964/D7964M-14	15
	АВТОМАТИЧЕСКАЯ ШЕСТИКАНАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ИСПЫТАНИЙ ПРОЦЕССА КРЕКИНГА (АСЕ) КАТАЛИЗАТОРОВ КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА В ПСЕВДООЖИЖЕННОМ СЛОЕ (FCC), СОГЛАСНО ASTM D 7964 / D 7964M-19	16
	ДВУХКАНАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОЦЕНКИ АКТИВНОСТИ КАТАЛИЗАТОРОВ В ПРОЦЕССЕ ГИДРООЧИСТКИ И ГИДРОКРЕКИНГА	17
	ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ГИДРООЧИСТКИ-РИФОРМИНГА	18
	УНИВЕРСАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОЦЕССОВ АЛКИЛИРОВАНИЯ, ГИДРИРОВАНИЯ, ГИДРООЧИСТКИ	19
	УСТАНОВКА ПРОПИЛЕНОВОЙ ПРОПАРКИ	21
	ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА СЕЛЕКТИВНОГО ГИДРИРОВАНИЯ	22
	УСТАНОВКА СТЕНДОВАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ГАЗОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И РЕАЛИЗАЦИИ GTL ТЕХНОЛОГИЙ ПО ФИШЕРУ-ТРОПШУ	23
	ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА КАТАЛИТИЧЕСКОЙ ДЕПАРАФИНИЗАЦИИ	25
РАЗДЕЛ 4	ПРОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ	26
	АВТОКЛАВ ЛАБОРАТОРНЫЙ РЕАКТОР СИНТЕЗА	27
	ВОДОРОДНАЯ СТАНЦИЯ	28
	РЕАКТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ КАТАЛИЗАТОРОВ ГИДРОИЗОДЕПАРАФИНИЗАЦИИ ИЛИ ГИДРООЧИЩЕНИЯ МАСЛЯНЫХ ФРАКЦИЙ	29
	АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ТЕСТИРОВАНИЯ КАТАЛИЗАТОРА ДЕГИДРИРОВАНИЯ ИЗОБУТАНА (КДИ, КДИ-М) В ПСЕВДООЖИЖЕННОМ СЛОЕ	30
	ПИЛОТНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ ПРОПИЛЕНА	31
	ПЕЧЬ ПОДКАТНАЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ СТВОРЧАТАЯ, ОДНО- ИЛИ ДВУХЗОННАЯ С НАГРЕВОМ ДНА	32
	ЛАБОРАТОРНАЯ КАТАЛИТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ЛКУ-1	33
	ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ТРУБЧАТАЯ ПЕЧЬ (ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ)	35
	ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ТРУБЧАТАЯ ПЕЧЬ (ВЕРТИКАЛЬНАЯ)	36
	НАСОС ШПРИЦЕВОЙ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ	37
	ГАЗОВЫЙ ТЕСТЕР (ДАВЛЕНИЕ, РАСХОД, ГЕРМЕТИЧНОСТЬ)	38
	ГАЗОВЫЙ ХРОМАТОГРАФ «КРИСТАЛЛЮКС-4000М»	39
	УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МАССОВЫЙ РАСХОДОМЕР/КОНТРОЛЛЕР ДЛЯ ГАЗОВ PPG МХ-ВД	41

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОЙКОСТИ КАТАЛИЗАТОРОВ К ИСТИРАНИЮ

Назначение

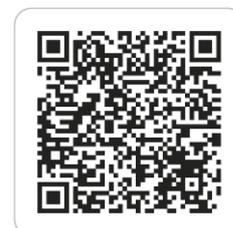
Автоматизированная установка для определения износа различных катализаторов в том числе КПС (FCC) для крекинга с псевдооживленным слоем воздушной струей предназначена для определения сравнительных характеристик износа КПС (FCC) катализатора посредством трения воздушной струи согласно ASTM D5757-22.

Применяется для проведения испытаний с частицами сферической или неправильной формы (размером от 10 до 180 микрон).

Истирание достигается путем псевдооживления образца под воздействием струй влажного воздуха. Процентное содержание мелких частиц (размером менее 20 мкм) после 5-часового испытания представляет собой показатель истирания воздушной струей (АИ).

Данная установка обладает следующими преимуществами:

- Строго соответствует новому методу ASTM D5757-22
- Подходит для катализаторов FCC (под воздействием пара и без такового) и аналогов.
- Автоматически поддерживает с высокой точностью величины массового расхода воздуха, влажности, имеет систему автоматического удаления остатков катализатора со стенок камеры-отстойника перед окончанием анализа и минимальный разброс диаметров сапфировых форсунок, соответствующих требованиям ASTM 57-57-22, что в совокупности обеспечивает независимость от условий окружающей среды и имеет самую высокую сходимости результатов анализа и минимальное время выхода на рабочий режим (не более 10 минут) по сравнению со всеми выпускаемыми в настоящее время установками истирания.
- Установка имеет колеса с фиксаторами, управляемыми ногой, и может легко перемещаться по помещению, т.е. убираться при ненадобности выкатываться для осуществления анализов.
- Установка снабжена необходимым инструментом и расходными материалами для работы в течение двух лет, в том числе и сменными фильтрами.
- Установка аттестована как средство испытания.



Техническая характеристика	Величина
Диапазон рабочих давлений, МПа для питания установки	0,8±0,1
Диапазон расходов воздуха для питания установки не менее (л/мин)	20
Абсолютная погрешность расхода воздуха поддерживаемого автоматически при расходе 10 л/мин. не более, л/мин.	±0,05
Потребляемая мощность не более, кВт	0,2
Габаритные размеры, мм и вес кг.	555x755x1700, 30
Труба истирания из стали с размерами, мм	710±10, 35±0,5
Три сапфировых сопла диаметром и длиной, мм	0,381±0,005, 20
Режим работы	непрерывный
Управление: микропроцессор с тактильным управлением для задания отображения и автоматического поддержания параметров установки и математической обработки результатов анализа	наличие

Назначение

Автоматизированная установка для ускоренного определения индекса Дэвисона (соотношения фракций катализатора с размером частиц не менее 20 мкм до и после анализа), в том числе КПС (FCC) предназначенных для крекинга в псевдоожиженном слое.

Применяется для проведения испытаний с частицами сферической или неправильной формы (размером от 10 до 180 микрон), за время не более чем 20 минут.

Истирание достигается путем тангенциальной подачи струи влажного воздуха в цилиндрическую камеру истирания имеющую диаметр 26 мм и высоту 50 мм. Процентное содержание мелких частиц (размером менее 20 мкм) после 20-минутного испытания представляет собой показатель истирания воздушной струей (AII).

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от +10 до +35°C;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре 25°C;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм.рт.ст.);
- питание – однофазная сеть переменного тока напряжением 230-240 В частотой 50-60 Гц.

Данная установка обладает следующими преимуществами:

- Продолжительность анализа не более 20 минут.
- Подходит для катализаторов FCC и аналогов.
- Автоматически поддерживает с высокой точностью величины массового расхода воздуха, влажности.
- Установка имеет колеса с фиксаторами, управляемыми ногой, и может легко перемещаться по помещению, т.е. убираться при ненадобности выкатываться для осуществления анализов.
- Установка снабжена необходимым инструментом и расходными материалами для работы в течение двух лет, в том числе и сменными фильтрами.
- Установка аттестована как средство испытания.



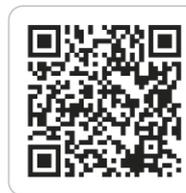
Техническая характеристика	Величина
Диапазон рабочих давлений, МПа для питания установки	0,8±0,1
Диапазон расходов воздуха для питания установки не менее (л/мин)	20
Абсолютная погрешность расхода воздуха поддерживаемого автоматически при расходе 10 л/мин. не более, л/мин.	±0,05
Потребляемая мощность не более, кВт	0,2
Габаритные размеры, мм и вес кг.	560x760x1700, 30
Режим работы	непрерывный
Управление: микропроцессор с тактильным управлением для задания отображения и автоматического поддержания параметров установки и математической обработки результатов анализа	наличие
Сходимость результатов при испытании одного и того же катализатора	не более 0,1%

ПРИБОР ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ НА ТРЕНИЕ И ИСТИРАНИЕ КАТАЛИЗАТОРОВ «ПТИ-2»

ООО «Научно-производственная фирма «Мета-хром» представляет многофункциональный прибор «ПТИ-2», позволяющий определить сопротивляемость гранулированных катализаторов и адсорбентов на трение и истирание по стандартам SPENCE, ASTM D4058 и ГОСТ 16188-70.

На фото: прибор для испытания на трение и истирание катализаторов «ПТИ-2»

- с установленной:
- 1 - барабанной насадкой;
 - 2 - цилиндрической насадкой;
 - 3 - тройной барабанной насадкой.



Применение прибора «ПТИ-2» для испытания гранулированного образца на трение/истирание с барабанной насадкой (метод ASTM D4058 -96).

Гранулированная проба (катализатор, носитель катализатора, адсорбент) загружается в барабанную насадку. Барабанная насадка совершает 60 об/мин в течение 30 минут. По окончании процесса, испытанная проба отделяется от пыли просеиванием через сито (№20 ячейка 0,85 мм). Путем взвешивания исходного образца и остатка на сите определяются потери истирания гранулированного образца.

Применение прибора «ПТИ-2» для испытания гранулированного образца на истирание с цилиндрической насадкой (метод SPENCE).

Гранулированная проба от 1 до 4 штук, массой по 25 граммов каждая, загружается в четыре цилиндра. Цилиндрическая насадка совершает 25 об/мин в течение 60 минут. По окончании процесса, содержимое цилиндров просеивается через сито (размер ячейки составляет 2/3 от наименьшего размера гранул). Производится взвешивание исходного образца, просеянного образца, и оставшейся мелочи («пыль»). По измеренным массам производится расчет потери на истирание и сопротивление к истиранию. Данный метод имеет расширенный диапазон размеров частиц в отличие от метода ASTM.

Применение прибора «ПТИ-2» для испытания гранулированного образца на трение/истирание с барабанной насадкой (метод ГОСТ 16188-70).

Гранулированная проба (катализатор, носитель катализатора, адсорбент) со стержнями загружается в 3 барабана. Совместно вращающиеся барабаны со скоростью 75 об/мин истирают катализатор в течение 3 минут. По окончании процесса, содержимое каждого барабана высыпается на сито, на котором производилось просеивание до опыта и просеивают. Прочность сорбента определяют как среднее арифметическое двух определений, полученных в течение одного испытания.

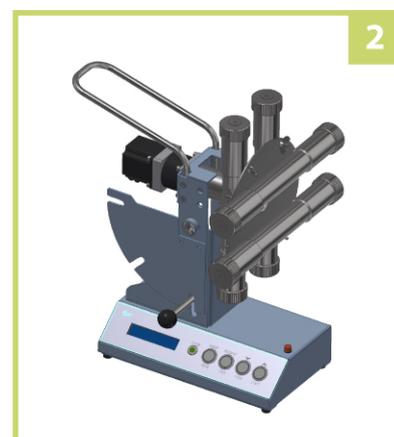
Описание прибора

Обладает гибкостью установки параметров процесса испытаний, благодаря возможности задания пользовательских частот вращения насадок, продолжительности испытаний (от 1 мин. до 7 сут.) и направления вращения независимо от используемой насадки, с возможностью сохранения режимов.

Прибор управляется контроллером, все установки производятся при помощи кнопок на лицевой панели. Информация выводится на дисплей с интуитивно понятным пользовательским интерфейсом.

Конструкция прибора обеспечивает три фиксируемых положения насадки для быстрой загрузки, испытания и выгрузки испытуемого образца.

Прибор потребляет до 18 Вт. Применение шагового двигателя с редуктором обеспечивает малую погрешность поддержания оборотов ($\pm 0,3$ об/м).



Характеристики прибора

Характеристика	Величина
Основные режимы работы:	<ul style="list-style-type: none"> • Предусмотренный метод вращающийся барабан (ASTM D4058 -96) (60 об/мин., 30 мин.). • Предусмотренный метод вращающийся цилиндр (SPENCE) (25 об/мин., 60 мин.). • Предусмотренный метод вращающийся барабан (ГОСТ 16188-70) (75 об/мин., 3 мин.). • Пользовательский режим с произвольным заданием частоты вращения (от 10 до 60 об/мин.) и продолжительности испытаний (от 1 мин. до 7 сут.).
Электродвигатель	Шаговый мотор с редуктором
Погрешность поддержания частоты вращения, об/м:	± 0,3
Управление	Цифровое (контроллер)
Питание, В (Гц):	100-240 (50/60)
Потребляемая мощность, Вт:	18
Допустимая масса пробы для методов ASTM D4058 и SPENCE не более, г	100
Допустимый объем пробы, для метода по ГОСТ 16188-70, мл	120-130
Вес прибора, кг:	12,5 - с цилиндрической насадкой; 10,8 - с барабанной насадкой для метода ASTM D4058; 16,8 - с барабанной насадкой для метода ГОСТ 16188-70.
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм:	с барабанной насадкой (ГОСТ 16188-70) – 696х210х685; с барабанной насадкой (ASTM D4058) – 485х304х454; с цилиндрической насадкой – 389х314х459.
Весы	по запросу заказчика
Температура окружающего воздуха при эксплуатации, °С	от 10 до 35
Относительная влажность воздуха при температуре 25°С, %	не более 80

Комплект поставки

Обозначение	Количество, шт.
Прибор ПТИ-2 МКУБ.468323.020	1
Сменная насадка МКУБ.301353.101 Барабан (рис. 1)	1
Сменная насадка МКУБ.301353.102 Блок цилиндров (рис. 2)	1
Сменная насадка МКУБ.31022.690 Барабан (рис. 3)	1
Винт фиксации насадок	1
Ключ для винта	1
Шнур питания	1
Паспорт	1
Руководство по эксплуатации	1

УСТАНОВКИ ПИРОЛИЗА И ЗАМЕДЛЕННОГО КОКСОВАНИЯ

Назначение

Пиролизер предназначен для моделирования процессов пиролиза.



Техническая характеристика	Величина
Диапазон рабочих температур реактора, °С	20 ÷ 1100
Внутренний диаметр реактора, мм	10 ÷ 60
Длина реактора, мм	1350
Карман термпары	Наличие
Длина изотермической зоны, мм	700
Тип печи	Створчатая
Количество термостатированных независимых зон	1
Дискретность задания температуры, °С	1
Диапазон расходов жидкостного насоса, мл/мин	0,0048 ÷ 36
Диапазон расходов газа, мл/мин	0-1000
Холодильник "труба в трубе"	наличие
Два сепаратора	наличие
Емкость для сбора смолы	наличие
Напряжение питающей сети	220 В 50 Гц
Потребляемая мощность не более, кВт	3,3
Вес установки без шкафа, кг	100
Габаритные размеры, мм	1400 x 400 x 1250
Вес, кг	60

Назначение

Установка предназначена для пиролиза продуктов разложения органических веществ при высоких температурах и давлении в колбе автоклава.



Техническая характеристика	Величина
Диапазон рабочих давлений, МПа	-1 ÷ 10
Термостат колбы с независимым обогревом дна и стенок, снабженный автоматическим подъемным механизмом объемом, литр	0,1 ÷ 10
Диапазон рабочих температур термостата колбы, °С	50 ÷ 650
Диапазон рабочих температур пиролизёра, °С	50 ÷ 1000
Дискретность задания температуры, °С	1
Материал реактора	сталь
Холодильник «труба в трубе»	наличие
Два сепаратора объемом, л	1,2
Регулятор давления «до себя»	наличие
Потребляемая мощность, кВт	не более 3,5
Габаритные размеры (ВхШхГ)	1600x900x580
Масса, кг	100
Режим работы	непрерывный

ПИЛОТНАЯ УСТАНОВКА ЗАМЕДЛЕННОГО КОКСОВАНИЯ

Назначение

Пилотный комплекс, моделирующий процесс замедленного коксования, предназначен для проведения масштабирования технологий коксования тяжёлых нефтяных остатков и вторичных газойлевых фракций.

Комплект состоит из 3х функционально законченных узлов:

- стенд А предназначен для моделирования как динамического так и статического режима коксования в автоматическом режиме;
- стенд Б предназначен для моделирования статического режима коксования;
- муфельная печь для окончательной очистки кокса.

Описание стенда – А

Реактор выполнен из стали 12Х18Н10Т и оснащен фланцевыми уплотнениями с многоразовой прокладкой, имеет диапазон рабочих температур до 600°С и рабочих давлений до 1МПа. Размеры реактора: высота 574мм, внутренний диаметр 94мм. Печь реактора створчатая трехзонная, температура до 650°С.

Предподогреватель сырья (1,5м, 3м, 6м) выполнен в виде спирали из нержавеющей трубки и расположен в третьей зоне печи

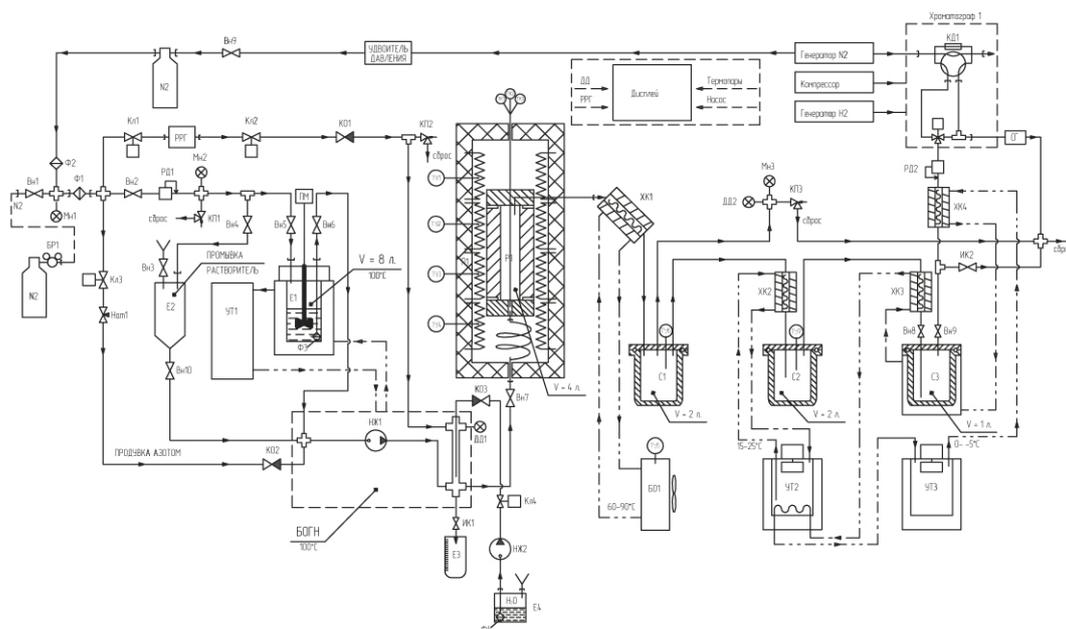
Насос для подачи сырья в реактор плунжерный с обогреваемой до 100°С головкой производительностью от 0,4 до 4 л/час.

Формирование потока инертного газа на базе электронного массового регулятора расхода газа (от 0 до 1000 мл/мин) Сырьевая емкость объемом 8л с поддавливанием азотом, съемная для взвешивания, оснащенная мешалкой с приводом, помещена в обогреваемый до 100°С теплоизолированный стакан.

Трехступенчатый сепаратор с конденсаторами-холодильниками на входе каждой ступени температура первой из них 80 ÷ 30°С, второй 30: 0°С, третьей 10 ÷ -10°. Поддержание температуры первой ступени осуществляется автоматизированным теплообменником, второй и третьей – криостатом. Объем каждого из сосудов сепаратора 2 литра.

Блок автоматики на LCD + PLC.

Стенд А схема



Описание станда Б

Реактор (куб) из стали 12Х18Н10Т оснащен фланцевыми уплотнениями с многоразовой прокладкой, рабочая температура до 600°C, давление до 1МПа размеры H=300мм, d=100мм.

Печь шахтная с теплоизолированной крышкой, температура до 650°C.

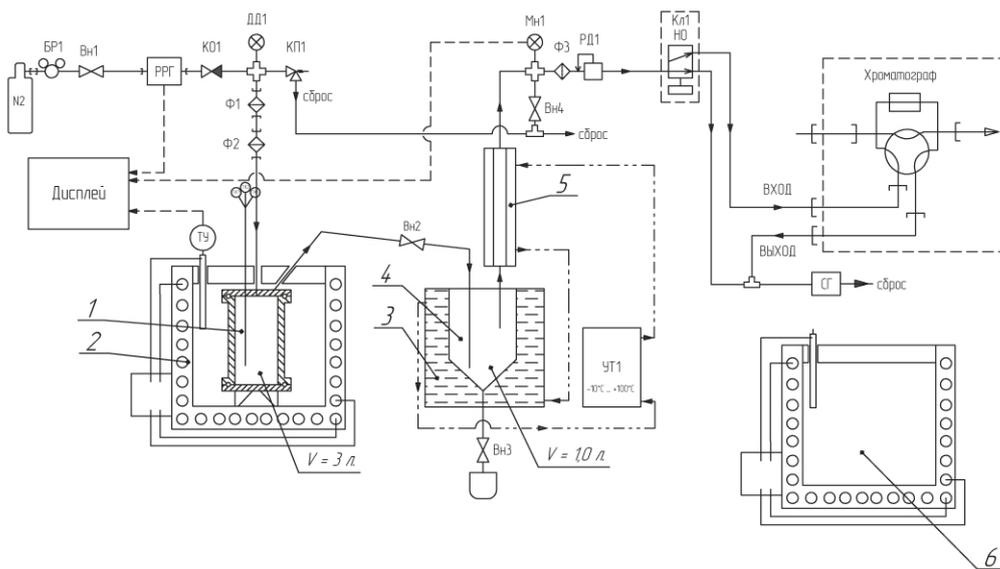
Формирователь потока инертного газа на базе электронного массового регулятора расхода газа (0 ÷ 1000 мл/мин)

Блок автоматики на LCD+PLC.

Муфельная печь с температурой до 1250°C

В комплект поставки может быть включен газовый хроматограф для определения компонентного состава конденсата.

Стенд Б схема



ПИЛОТНАЯ УСТАНОВКА КОКСОВАНИЯ

Назначение

Установка предназначена для моделирования и изучения процессов замедленного коксования, протекающих при повышенных температуре и давлении в реакторе из нержавеющей стали, выполненном в виде колбы со сферическим дном и съемной крышкой. Установка позволяет получать экспериментальные данные, осуществлять подбор и оптимизацию параметров технологического процесса, испытывать различные варианты сырьевых смесей, определять материальный баланс процесса, характеристики продуктов процесса.

А также установка предназначена для изучения процессов термического разложения различных органических веществ, а не только кокса. Решаемая задача – определение качественного и количественного состава жидких и газообразных продуктов, образовавшихся в процессе нагрева под давлением.

Технические характеристики

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от +10 до +35 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре 25 °С;
- питание – однофазная сеть переменного тока напряжением 230-240 В 50-60 Гц.

Средний срок службы установки 5 лет.



Техническая характеристика	Величина
Объем колбы, л	0,1 ÷ 20
Диапазон рабочих давлений, МПа	0 ÷ 20
Диапазон рабочих температур реактора, °С	50 ÷ 650
Дискретность задания температуры, °С	1
Относительная погрешность поддержания температуры, °С	± 0,2
Холодильник "труба в трубе"	наличие
Два сепаратора объемом, л	1
Материал реактора	сталь
Потребляемая мощность, кВт	не более 3
Габаритные размеры (ВхШхГ)	1600x1100x495
Масса, кг	240
Режим работы	непрерывный

УСТАНОВКА ПОЛУЧЕНИЯ НЕФТЯНОГО ПЕКА

Назначение

Установка предназначена для моделирования и изучения процессов получения нефтяного пека.

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от +10 до +35 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре 25 °С;

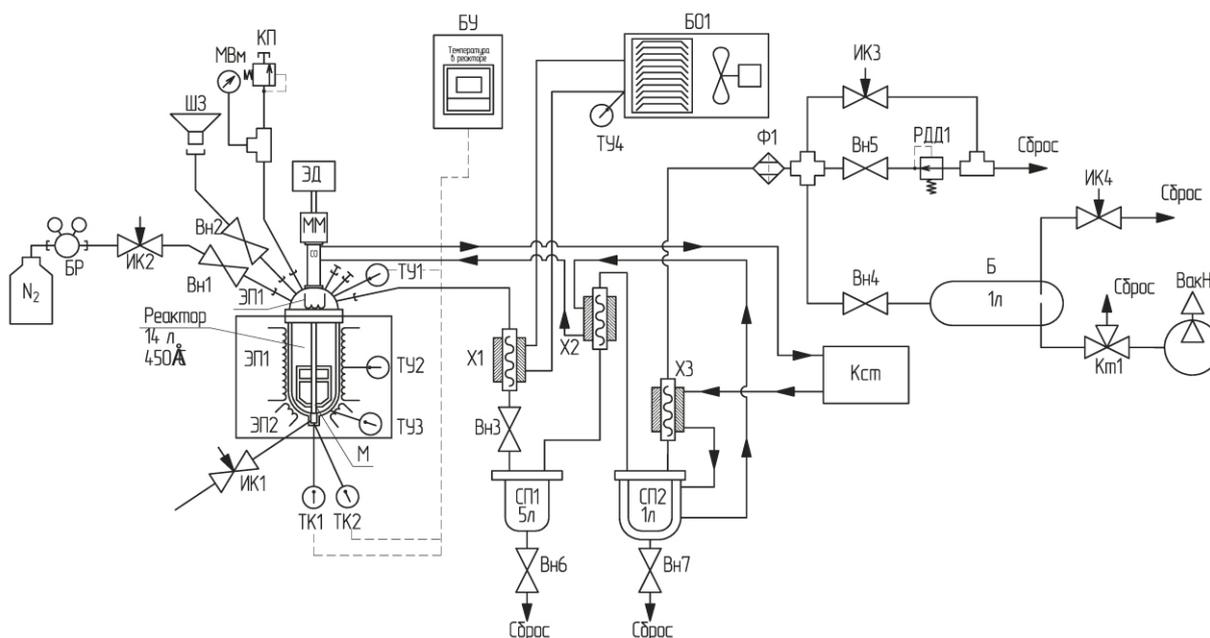
Установка по электробезопасности соответствует требованиям класса 1 тип Н по ГОСТ 12.2.025-76.



Технические характеристики

Техническая характеристика	Величина
Диапазон рабочих давлений, МПа	0 – 1,4
Диапазон рабочих температур термостата реактора, 0С	50 - 450
Дискретность задания температуры, 0С	1
Относительная погрешность поддержания температуры, 0С	±0,5
Материал реактора	12Х18Н10Т
Потребляемая мощность, кВт	не более 13
Питание, однофазная сеть	380В 50Гц
Габаритные размеры (ВхШхГ)	1945х1185х745
Объем реактора, л	14
Масса, кг	165
Режим работы	непрерывный

Пневматическая схема установки



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ КАТАЛИЗАТОРОВ КРЕКИНГА

Назначение

Установка определения активности и селективности катализаторов флюид-каталитического крекинга (ФКК) в псевдоожигенном слое предназначена для оценки активности на основе массового процента конверсии исходного газойля в реакторе с псевдоожигенным слоем и массы углерода, отложившегося на катализаторе, также выраженная в процентах от исходного газойля.

Установка предназначена для:

- Определения активности катализатора крекинга по степени конверсии сырья при различных соотношениях катализатор/сырье.
- Определения селективности катализаторов крекинга по составу продуктов крекинга, расчет газового и коксового факторов при различных соотношениях катализатор/сырье.
- Оценки пригодности для переработки различных типов сырья.

Испытанию могут быть подвергнуты как свежие катализаторы, дезактивированные в лабораторных условиях, так и равновесные (работавшие в промышленности). Объем загружаемого катализатора от 5,25 до 11,25г.

Загрузка по сырью (вакуумный газойль и подобные продукты) может варьироваться в пределах 1,0-3,0 г (с точностью до 0,002 г). Коксуемость сырья по Конрадсону не должна превышать 10%.



Технические характеристики

Реактор соответствует требованиям ASTM D7964M-14	Величина
Рабочее давление воздуха, МПа для питания установки	0,7- 0,8
Рабочее давление азота, МПа	0,3
Потребляемая мощность не более, кВт	4,4
Объем загрузочной емкости для катализатора, мл	20
Объем шприца для загрузки газойля, мл	5
Объем сырьевой емкости, мл	200
Объем увлажнителя, мл	20
Диапазон рабочих температур, °С:	
- подогреватель сырья	30-150
- трех зонная печь с реактором	30-700
- дожигатель CO	30-750
- кран 1 и кран 2	30-150
- трубопровод	30-150
- шприц насоса	30-150



В состав установки также входят:

- Система анализа газообразных продуктов каталитического крекинга на базе газового хроматографа «Кристаллюкс-4000М» и счетчика газа.

Система выполняет анализ газообразных продуктов процесса каталитического крекинга определяя количество водорода и углеводородов C1-C6+.

Анализ осуществляется непосредственно в конце испытания каждой порции катализатора. По результатам анализов определяется газовый фактор катализатора.

- Система определения фракционного состава жидких нефтепродуктов на базе газового хроматографа «Кристаллюкс-4000М» методом имитированной дистилляции.

Система позволяет имитировать определение фракционного состава средних фракций нефти и нефтепродуктов в соответствии с ASTM D7213. Полученные результаты анализа сопоставимы с фракционным составом, измеренным по ASTM D86 и ASTM D1160. Анализируемые объекты – нефтепродукты, выкипающие до 615оС при нормальных условиях (бензиновые, керосиновые, дизельные фракции, атмосферные газойли, продукты вторичных процессов нефтепереработки и др.).

- Система для детального анализа углеводородного состава бензинов и бензиновых фракций на базе газового хроматографа «Кристаллюкс-4000М».

Система предназначена для количественного анализа по методу PIONA индивидуальных углеводородов до C9, с указанием их физических характеристик и температур кипения. Помимо углеводородов возможно определение кислородсодержащих соединений. На основании результатов анализа специализированное программное обеспечение рассчитывает октановое число исследуемой фракции.

Назначение

Установка предназначена для испытаний активности свежих катализаторов, дезактивированных в лабораторных условиях и равновесных (работавших в промышленности).

Объем загружаемого катализатора от 3 до 12 грамм, загрузка сырья (вакуумный газойль) 1 ± 3 грамма. Коксуемость по Конрадсону не должна превышать 10%.

После проведения крекинга определяется непосредственно на установке степень закоксованности катализатора. Жидкие и газообразные продукты крекинга анализируются тремя газовыми хроматографами с автоматическими дозаторами, что позволяет определять степень конверсии и селективность катализатора.

Установка автономна в отношении питания её и хроматографов газами, т.к. в её состав входят встроенный компрессор с системой очистки воздуха, генератор высокочистого водорода, фильтр каталитической очистки азота до 99,999. При необходимости может быть поставлен генератор высокочистого азота.

Девять термнезависимых каналов формирования газовых потоков позволяют в любом из них поддерживать постоянными либо расход газа, либо давление в этой линии и по его отклонению система автоматически определяет негерметичность или непроходимость газовой магистрали и наоборот, при поддержании давления контролируется расход газа, что также позволяет автоматически контролировать наличие негерметичности или непроходимости линии. В необходимых местах установлены фильтры механической очистки, которые в процессе работы автоматически регенерируются путем обратной продувки.



Установка может быть использована для решения следующих задач:

- Определение активности катализатора крекинга по степени конверсии сырья при различных соотношениях катализатор/сырье.
- Определение селективности катализаторов крекинга по составу продуктов крекинга, расчет газового и коксового факторов при различных соотношениях катализатор/сырье.
- Оценка пригодности для переработки различных типов сырья.
- Исследования кинетических параметров процесса крекинга и построение математической модели.

В состав установки также входят:

- Система анализа газообразных продуктов каталитического крекинга на базе газового хроматографа «Кристаллюкс-4000М» и счетчика газа.

Система выполняет анализ газообразных продуктов процесса каталитического крекинга определяя количество водорода и углеводородов C1-C6+.

Анализ осуществляется непосредственно в конце испытания каждой порции катализатора. По результатам анализов определяется газовый фактор катализатора.

- Система определения фракционного состава жидких нефтепродуктов на базе газового хроматографа «Кристаллюкс-4000М» методом имитированной дистилляции.

Система позволяет имитировать определение фракционного состава средних фракций нефти и нефтепродуктов в соответствии с ASTM D7213. Полученные результаты анализа сопоставимы с фракционным составом, измеренным по ASTM D86 и ASTM D1160. Анализируемые объекты – нефтепродукты, выкипающие до 615оС при нормальных условиях (бензиновые, керосиновые, дизельные фракции, атмосферные газойли, продукты вторичных процессов нефтепереработки и др.).

- Система для детального анализа углеводородного состава бензинов и бензиновых фракций на базе газового хроматографа «Кристаллюкс-4000М».

Система предназначена для количественного анализа по методу PIONA индивидуальных углеводородов до C9, с указанием их физических характеристик и температур кипения. Помимо углеводородов возможно определение кислородсодержащих соединений. На основании результатов анализа специализированное программное обеспечение рассчитывает октановое число исследуемой фракции.

Назначение

Двухканальная лабораторная установка (далее установка) предназначена для оценки активности катализаторов, предназначенных для гидроочистки и гидрокрекинга.

Состав установки:

- емкости для хранения и подогрева сырья;
- система принудительной подачи сырья из емкости на вход насоса высокого давления;
- жидкостные насосы высокого давления;
- две четырехзонные печи с реакторами;
- конденсаторы с системой циркуляции хладагента и холодильником;
- сепараторы высокого давления с датчиком уровня;
- система отбора пробы из сепаратора высокого давления;
- система перелива из сепаратора высокого давления в сепаратор низкого давления;
- сепараторы низкого давления с барботером;
- система контроля и автоматического поддержания давления в установке;
- система автоматической компенсации падения давления при автоматическом переливе жидкости из сепаратора высокого давления в сепаратор низкого давления;
- система термостатирования сепараторов высокого и низкого давления;
- блок управления.



Технические характеристики	Величина
Диапазон рабочих давлений, МПа	0,1 ÷ 20
Диапазон рабочих температур реактора, °С	50 ÷ 700
Диапазон расходов насоса, формирующего исследуемый поток сырья, мл/мин	0,1 ÷ 10
Объем сырьевой емкости, л	не менее 5
Диапазон рабочих температур сырьевой емкости, °С	30 ÷ 80
Диапазон рабочих температур сепараторов высокого и низкого давления, °С	30 ÷ 80
Диапазон расходов H ₂ , мм/мин	50 ÷ 3000
Потребляемая мощность не более, кВт	6
Габаритные размеры, мм	800×1300×2000
Режим работы	циклический

Назначение

Лабораторная установка предназначена для оценки активности гетерогенных катализаторов в реакторе с неподвижным слоем для процесса гидроочистки.

Технические характеристики

Установка представляет собой стойку с закрепленными на ней узлами установки, размещенную в вентилируемом шкафу со стеклянной запираемой дверью, дверью для технического обслуживания и легкоъемными боковыми стенками.

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от +10°C до +35°C;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре 25°C;
- питание – однофазная сеть переменного тока напряжением 220 В±10% частотой 50 Гц.

Средний срок службы установки 5 лет.



Техническая характеристика	Величина
Реактор: шт	1
Объем реактора, мл	240
Материал	12X18H10T
Внутренний диаметр, мм	24
Длина, мм	500
Диапазон рабочих температур, °C	20 ÷ 600
Диапазон рабочих давлений, МПа	0 ÷ 10
Карман для термопар съёмный, мм	600
Печь реактора: шт	1
Тип печи	Створчатая
Количество термостатируемых зон, шт	3
Длина полной обогреваемой зоны печи, мм	450
Длина каждой из четырёх термостатируемых зон, мм	150
Длина изотермической зоны печи, мм	300
Мощность, потребляемая каждой изотермической зоной, Вт	800
Мощность, потребляемая всеми тремя зонами печи, Вт	2400
Дискретность задания температуры, °C	1
Формирователь расхода водорода: шт	1
Диапазон поддерживаемых расходов, л/ч	0 -100
Давление входное, бар	100

Техническая характеристика	Величина
Формирователь расхода азота: шт	1
Тип формирователя, натекаль (Нат2)	Ну-Lok
Диапазон поддерживаемых расходов, л/ч	0 -10
Давление входное, бар	0 -100
Формирователь расхода сырья: шт	1
Тип формирователя, насос жидкостный	дозировущий
Диапазон поддерживаемых расходов, мл/мин	0 -10
Давление выходное, бар	0 - 400
Напряжение питающей сети	220 В 50 Гц
Потребляемая мощность всей установки не более, кВт	3
Вес установки без шкафа, кг	120
Габаритные размеры, мм	1800x865x550
Габаритные размеры шкафа, мм	2000x800x880

Технические характеристики применяемых покупных узлов приведены в технической документации на эти узлы, поставляемой с установкой.

Назначение

Универсальная лабораторная установка предназначена для изучения кинетических закономерностей процессов алкилирования, гидрирования, дегидрирования и гидроочистки.

Состав установки:

- реактор из стали 12X18Н10Т с уплотнением металл по металлу;
- печь створчатая трехзонная до 700°C;
- конденсатор в комплекте с холодильником;
- сепаратор высокого давления с датчиком уровня, с системами пробоотбора и перелива продуктов реакции;
- сепаратор низкого давления;
- система автоматического поддержания давления в установке на базе регулятора давления «до себя»;
- система автоматической компенсации падения давления при переливе продукта из сепаратора высокого давления;
- формирователи на базе электронных регуляторов расхода H_2 , пропилена, N_2 ;
- формирователь расхода N_2 и Воздуха низкого давления;
- жидкостный насос высокого давления с системой принудительной подачи жидкости в насос из сырьевой емкости;
- сырьевая емкость для жидких продуктов.



Схема 1

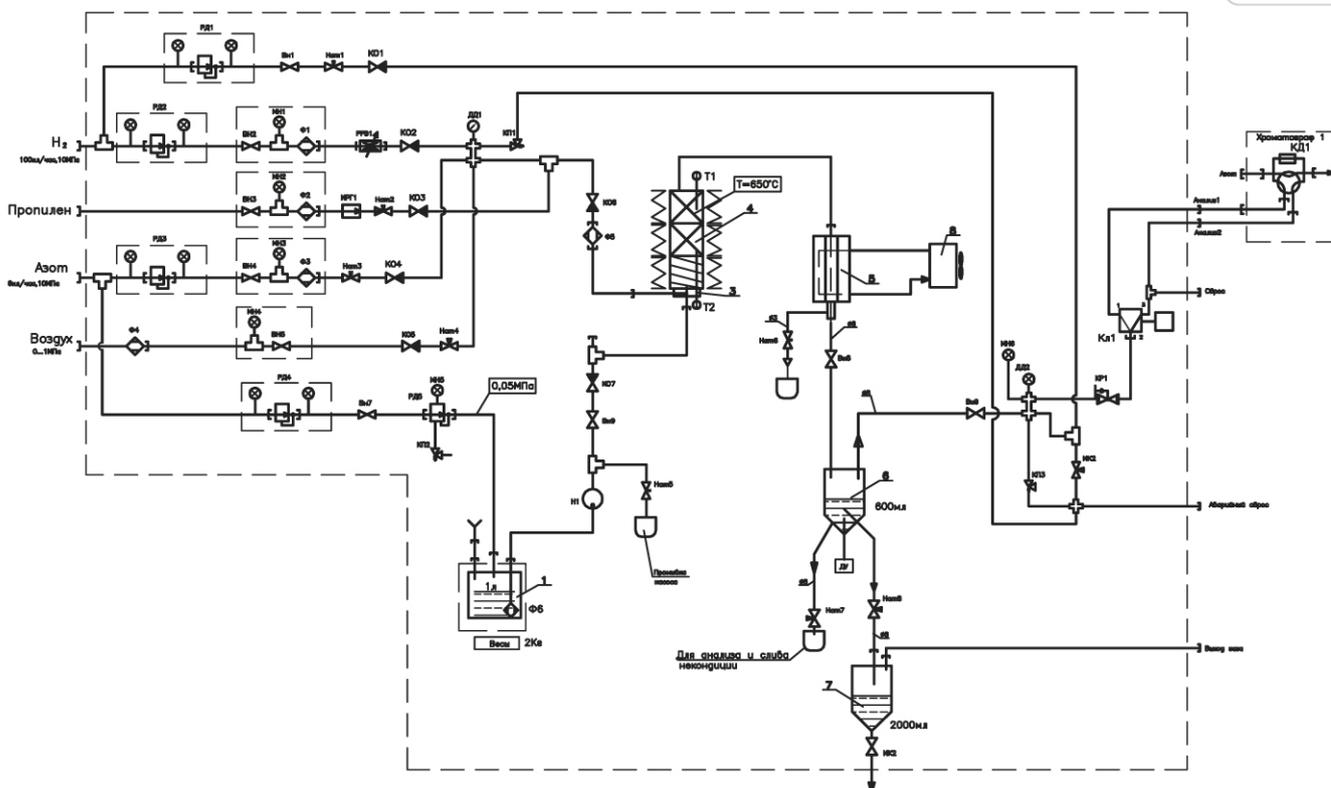
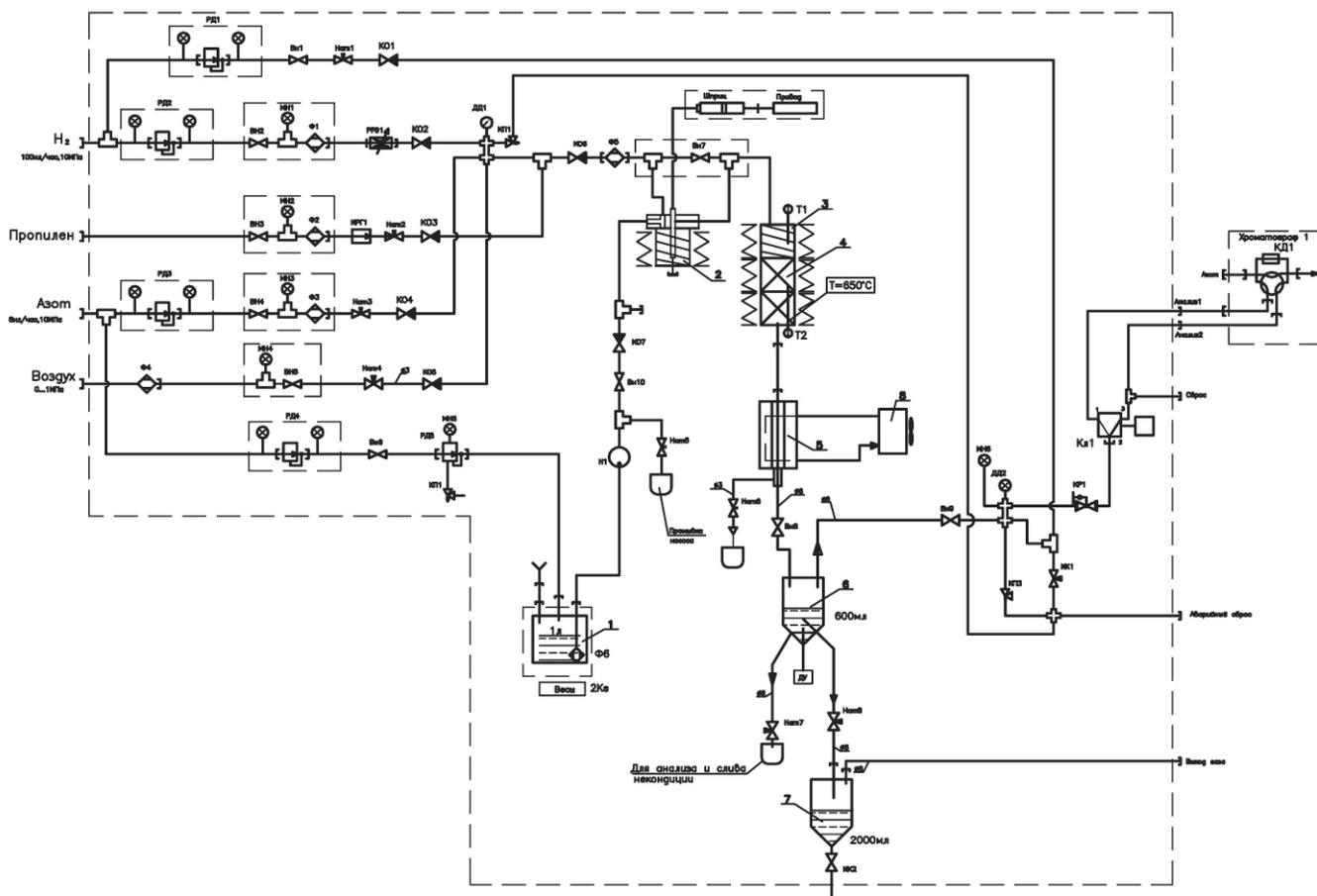


Схема 2



УСТАНОВКА ПРОПИЛЕНОВОЙ ПРОПАРКИ

Назначение

Установка предназначена для моделирования дезактивации катализатора крекинга в псевдооживленном слое в условиях, приближенных к промышленным.

Метод циклической пропиленовой пропарки заключается в проведении окислительно-восстановительных циклов в кварцевом реакторе при заданных температурах (порядка 800°C) и времени, имитируя работу циклов реактор-регенератор на установках каталитического крекинга.

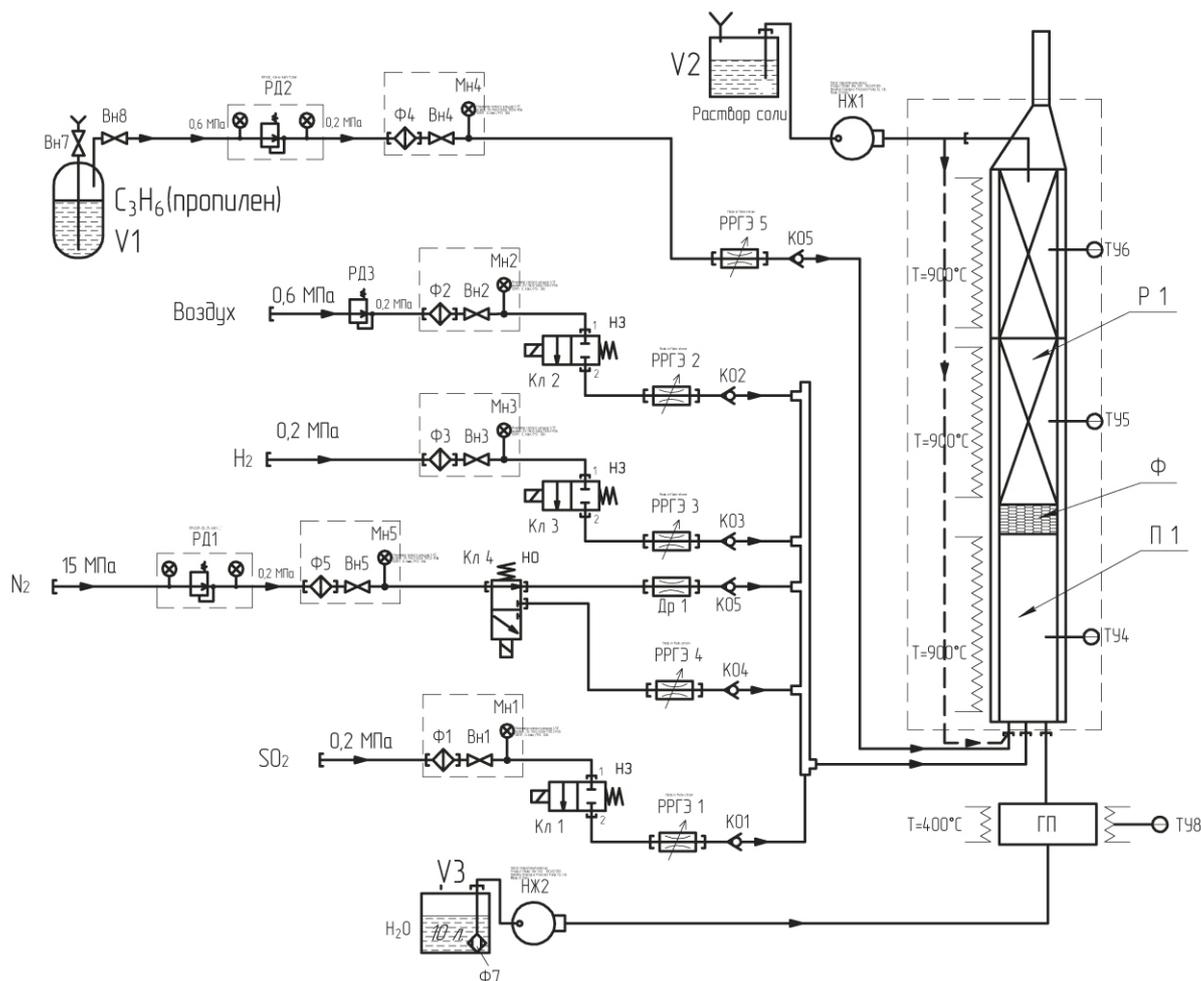
В результате данной дезактивации катализаторов в лабораторных условиях получают образцы, идентичные по площади активной поверхности и размерам единичной ячейки образцам промышленных равновесных катализаторов каткрекинга FCC (Fluid catalytic cracking).

В состав установки входят:

- трубчатая трёхзонная печь;
- реактор (кварцевый);
- блок автоматики и управления;
- РРГ электронные формирователи потоков воздуха, H_2 , N_2 , C_3H_6 , SO_2 ;
- насос перистальтический для воды;
- насос перистальтический для растворов солей металлов;
- ёмкость для воды.



Схема



ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА СЕЛЕКТИВНОГО ГИДРИРОВАНИЯ

Назначение

Стендовая лабораторная установка предназначена для тестирования адсорбционных свойств силикагелей, защитных слоёв и катализаторов селективного гидрирования.

Технические характеристики

Установка представляет собой стойку с закрепленными на ней узлами установки.

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от +10 °С до +35 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре 25 °С;
- питание – трех- или однофазная сеть переменного тока напряжением 220 В±10% частотой 50 Гц.;
воздух 0,4 — 0,8 МПа.



Средний срок службы установки 5 лет.



Техническая характеристика	Величина
Диапазон рабочих давлений, МПа	0 ÷ 6
Диапазон рабочих температур реактора, °С	20 ÷ 600
Внутренний диаметр реактора, мм	20
Длина реактора, мм	690
Карман термопары с закрепленными на нем подвижными фильтром и опорной сеткой для регулирования объема испытываемого катализатора	Наличие
Длина изотермической зоны, мм	300
Тип печи	Створчатая
Количество термостатированных независимых зон	4
Мощность, потребляемая каждой из четырёх независимых термостатируемых зон, Вт	≤ 400
Дискретность задания температуры, °С	0,1
Диапазон расходов C ₂ H ₄ , л/мин	0,02 ÷ 1,7
Диапазон расходов C ₃ H ₆ , л/мин	0,02 ÷ 1,7
Диапазон расходов H ₂ , л/мин	0 ÷ 0,02
Диапазон расходов N ₂ , мл/мин	0,02 ÷ 1,7
Давление срабатывания механических предохранительных клапанов, МПа	6,8
Напряжение питающей сети	220В 50Гц
Потребляемая мощность не более, кВт	5
Дискретность отображаемых на дисплеях температур и расходов	0,01
Вес установки, кг	230
Габаритные размеры установки, мм	1680x1480x580
Длина подводящих газопроводов, м	20

Технические характеристики применяемых в установке покупных узлов приведены в технической документации на эти узлы, поставляемой с установкой

Назначение установки

Установка стендовая, лабораторная для исследования газохимических процессов и реализации GTL технологий (далее Установка), предназначена для испытания каталитических свойств промышленных катализаторов технологии газожидкостной конверсии в процессе Фишера - Тропша.

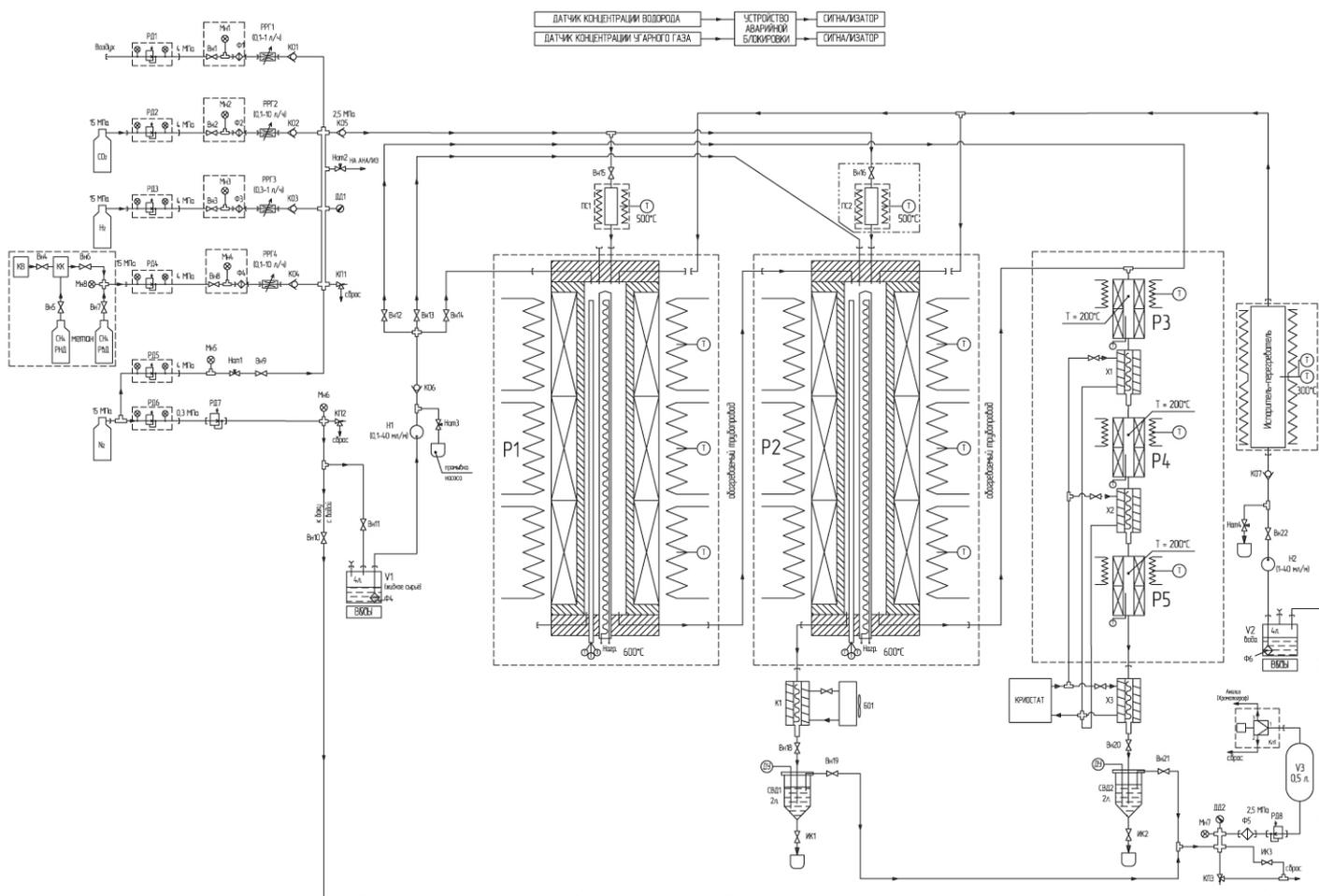
Технические характеристики установки

Установка представляет собой лабораторный пяти-реакторный комплекс с частично автоматизированным управлением для проведения экспериментальных исследований и предназначен для эксплуатации в сухом отапливаемом помещении с принудительной вентиляцией. Установки по электробезопасности соответствует требованиям класса 1 тип Н по ГОСТ 12.2.025-76.



Техническая характеристика	Величина
Рабочее давление, МПа	2,5
Номинальный объем реакторов (каждого) P1 и P2, л	8
Номинальный объем реакторов (каждого) P3, P4 и P5, л	0,7
Максимальная/рабочая производительность насосов Н1 и Н2, мл/ч	300/40
Номинальный объем каждой емкости V1 (сырье) и V2 (вода), л	4
Номинальный объем каждого сепаратора СВД1 и СВД2, л	2
Номинальный объем емкости V3, л	0,5
Обогреваемые линии для последовательного соединения реакторов, шт.	2
Рабочая температура печей №1 и №2, °С	600
Рабочая температура печей №3, №4 и №5, °С	200
Количество терморегулируемых зон в каждой печи №1 и №2, шт	3
Электрическое питание установки	380В, 50 Гц
Суммарная потребляемая электрическая мощность установки, кВт	≤ 20 кВт
Габаритные размеры (ШхГхВ), мм	1955 x 955 x 2085
Масса, кг	310

Схема установки испытания каталитических свойств промышленных GTL гетерогенных катализаторов



ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА КАТАЛИТИЧЕСКОЙ ДЕПАРАФИНИЗАЦИИ

Назначение

Лабораторная установка каталитической депарафинизации предназначена для удаления нормальных парафиновых углеводородов из фракций нефти. Так как нормальные углеводороды обладают высокой температурой застывания, их удаление снижает температуру застывания нефтяной фракции.

Каталитическая депарафинизация характеризуется тем, что при высоком давлении, температуре и избытке водорода длинные молекулы нормальных парафинов расщепляются и изомеризуются.

Технические характеристики

Установка представляет собой стойку с закрепленными на ней узлами запорной арматуры, нагревательного реактора и блоком управления.

Установка по электробезопасности соответствует требованиям класса 1 тип Н по ГОСТ 12.2.025-76.

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от +10 до +35°C;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре 25°C;
- питание – однофазная сеть переменного тока напряжением 220 В±10% частотой 50 Гц.

Средний срок службы установки 5 лет.



Техническая характеристика	Величина
Реактор: шт	1
Объём реактора, мл	365
Материал	12X18H10T
Внутренний диаметр, мм	24
Длина, мм	900
Диапазон рабочих температур, 0С	20 ÷ 600
Диапазон рабочих давлений, МПа	0 ÷ 10
Карман для термопар съёмный, мм	660
Печь реактора: шт	1
Тип печи	Створчатая
Количество термостатируемых зон, шт	4
Длина полной обогреваемой зоны печи, мм	700
Длина каждой из четырёх термостатируемых зон, мм	150 (2шт) 200 (2шт)
Длина изотермической зоны печи, мм	400
Мощность, потребляемая каждой изотермической зоной, Вт	400
Мощность, потребляемая всеми тремя зонами печи, Вт	2000
Дискретность задания температуры, °С	1
Формирователь расхода водорода: шт	1
Тип формирователя, РРГЭ 1	Bronkhost
Диапазон поддерживаемых расходов, мл/мин	0-3000
Давление входное, бар	40
Формирователь расхода азота: шт	1
Тип формирователя, РРГЭ 2	Meta-hrom
Диапазон поддерживаемых расходов, мл/мин	0-1000
Давление входное, бар	0-6

Техническая характеристика	Величина
Формирователь расхода воздуха: шт	1
Тип формирователя, РРГЭ 3	Meta-hrom
Диапазон поддерживаемых расходов, мл/мин	0-1000
Давление входное, бар	0-6
Формирователь расхода сырья: шт	1
Тип формирователя, насос жидкостный	KAPPA 10
Диапазон поддерживаемых расходов, мл/мин	0-10
Давление выходное, бар	0-400
Ёмкость сырьевая: шт	1
Объём, л	3
Максимальное давление, бар	1
Рабочее давление, атм	0,2-0,5
Сырьё	Бензин
Установка: шт	1
Рабочий цикл установки, ч	120
Давление входных газов расчётное Н2, N2, МПа	10
Давление срабатывания механических предохранительных клапанов, бар	36
Напряжение питающей сети	220В 50Гц
Потребляемая мощность всей установки не более, кВт	4
Вес установки, кг	120
Габаритные размеры, мм	1800x865x550

Технические характеристики применяемых покупных узлов приведены в технической документации на эти узлы, поставляемой с установкой.

ПРОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

АВТОКЛАВ ЛАБОРАТОРНЫЙ РЕАКТОР СИНТЕЗА

Назначение

Автоклав предназначен для моделирования различных химических процессов, протекающих при повышенных температурах и давлении.

Технические характеристики

Автоклав представляет собой колбу со сферическим дном из необходимого Заказчику материала, снабженную рубашкой, по которой циркулирует теплоноситель или электрообогреватель колбы.

Колба герметично закрывается сферической крышкой, на которой размещены магнитная муфта привода мешалки, шлюз для загрузки сыпучего, жидкого продукта, предохранительный клапан, датчик давления, вентиль для сброса давления, разборный пробоотборник жидкой фазы и термомпара для измерения температуры в реакторе автоклава. Колба с крышкой закреплены на станине, включающей в себя кронштейн крепления привода мешалки, электрический подъемник для облегчения монтажа и демонтажа колбы автоклава и панель с элементами индикации параметров работы автоклава.

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от +10°C до +35°C;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре 25°C;
- питание - однофазная сеть переменного тока напряжением 230-240 В частотой 50-60 Гц.



Техническая характеристика блока гидроочистки и гидрирования	Величина
Диапазон рабочих давлений, МПа (зависит от объема колбы)	-0,1 ÷ 10
Диапазон рабочих температур реактора, °C (зависит от типа нагревателя)	-30 ÷ +450
Объем колбы автоклава, л	0,1 ÷ 20
Диапазон регулирования оборотов мешалки, об/мин (по требованию)	макс.1500
Донный клапан	наличие
Соединение колбы и крышки	фланцевые
Электроподъемник колбы	наличие
Питание, однофазная сеть	230-240 В 50-60 Гц
Потребляемая мощность, кВт	0,5 - 6
Габаритные размеры, мм	555x1880x705
Режим работы	непрерывный
Тип мешалки	-пропеллерная, -якорная, -ленточная, -рамная

ВОДОРОДНАЯ СТАНЦИЯ

Назначение

Водородная станция предназначена для питания промышленных устройств и заправки баллонов чистым водородом высокого давления.

Преимущества

1. Водородная станция может использоваться, как автономный источник водорода высокого давления;
2. Отсутствие зависимости от поставок баллонного водорода;
3. Отсутствие рисков непредсказуемого качества водорода от поставщика;
4. Отсутствие необходимости складского хранения баллонов с водородом;
5. Получаемый водород соответствует марке «А» ГОСТ 3022-80;
6. Наличие возможности регулирования выходного давления водорода.



Состав установки

- В состав Водородной станции (до 15 МПа) входят:
 - Генератор водорода ГВ-75 – 2шт;
 - Ресивер низкого давления – 1шт;
 - Ресивер высокого давления – 1шт;
 - Компрессор газовый (бустер) – 1шт.
- В состав Водородной станции (до 0,2 МПа) входят:
 - Генератор водорода ГВ-75 – 4шт;
 - Ресивер низкого давления – 1шт;
 - Регулятор давления (до себя) - 1 шт.



Технические характеристики

Техническая характеристика	Водородная станция (до 0,2 МПа)	Водородная станция (до 15, 30 МПа)
Максимальное рабочее давление H ₂ , атм	2	150, 300
Производительность H ₂ , л/час	до 300	до 150
Качество водорода	марка «А» по ГОСТ 3022-80	марка «А» по ГОСТ 3022-80
Содержание влаги, ppm	Менее 5 ppm	Менее 5 ppm
Чистота водорода, %	99,995	99,995

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от +10°C до +35°C;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре 25°C;
- питание – однофазная сеть переменного тока напряжением 220 В (+/- 10%) 50 Гц; сжатый воздух 2,5 м³/мин при давлении 0,4...0,8 МПа.

Назначение

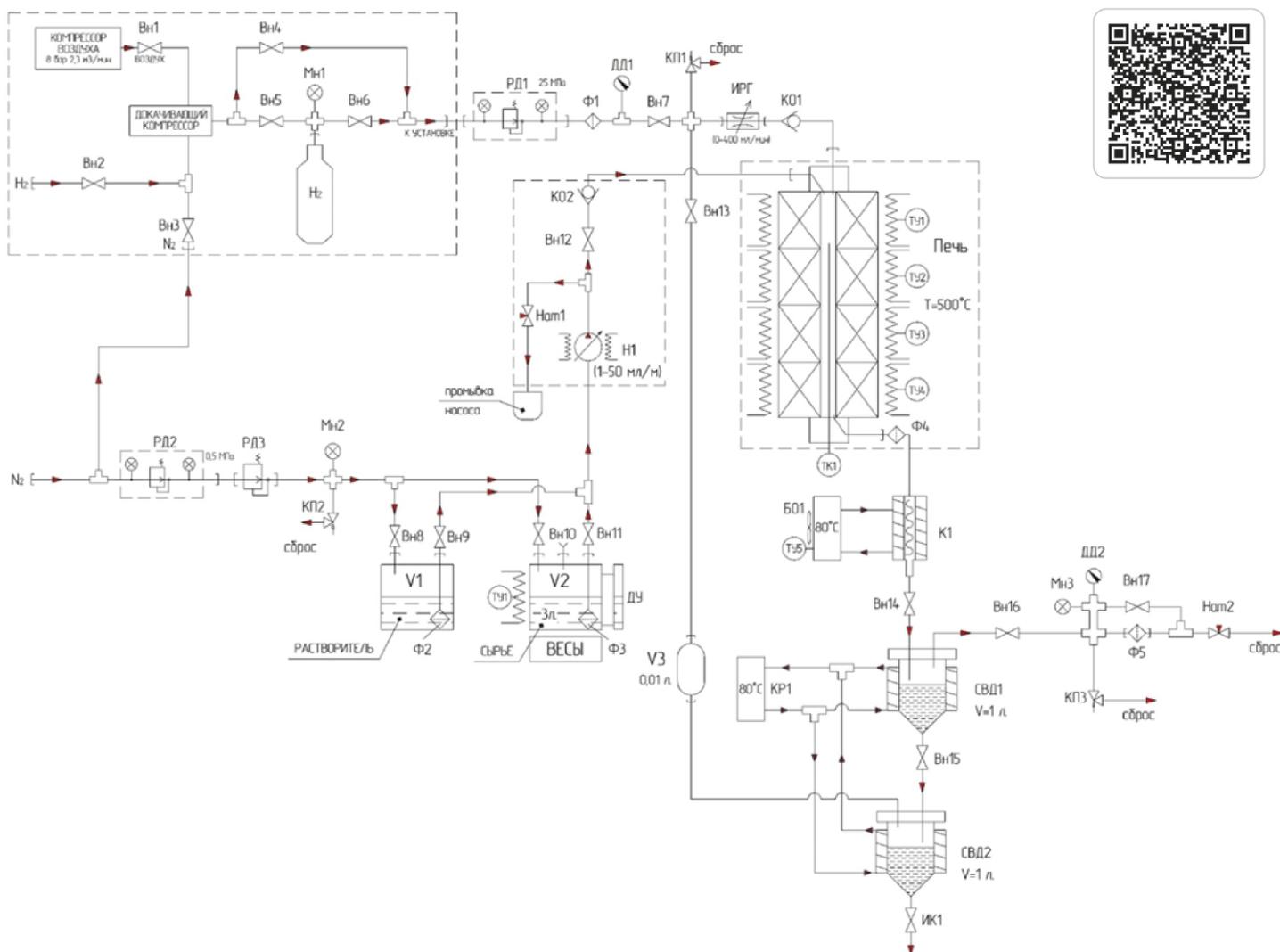
Микропилотная установка предназначена для гидроочистки масляных фракций.

Состав установки

- Реактор с рабочим давлением 25 МПа и температурой до 700°C;
- печь трехзонная створчатая;
- холодильник «труба в трубе»;
- сепараторы высокого давления 25 МПа с возможностью слива в процессе эксперимента;
- подогреваемая сырьевая емкость, установленная на весы;
- формирователь расхода H₂O на базе жидкостного дозирующего насоса высокого давления;
- измеритель расхода H₂, формируемого прецизионным натекателем;
- линия N₂ высокого давления для опрессовки и продувки;
- докачивающий компрессор (30 МПа) на линии H₂.



Схема



Назначение

Лабораторная установка предназначена для определения активности и селективности катализатора дегидрирования изобутана (КДИ, КДИ-М) в псевдооживленном слое. Непрерывный автоматический режим работы позволяет провести ресурсные испытания КДИ, КДИ-М и исследование физико-химических свойств пылевидных катализаторов, а также технологических параметров псевдооживленного слоя

Технические характеристики

- Реактор длиной 800 мм с внутренним диаметром 30 ± 1 мм с диапазоном рабочих температур от 50 до 800°C;
- Четыре потока газов (изобутан, азот, воздух, водород) на базе электронных регуляторов массового расхода газа;
- Питание 230В 50Гц 3000Вт;
- Габаритные размеры 800x800x2000мм;
- Установка помещена в вентилируемый шкаф со стеклянной запирающейся дверью

Особенности

- Реактор выполнен из титана или безникелевой стали
- Контрольные термопары размещены в 4 зонах реактора;
- Печь створчатая для реактора с 4 нагреваемыми зонами с диапазоном рабочих температур от 50 до 800°C
- Система автоматического ускоренного охлаждения печи;
- Погрешность формирования потоков газов не более 0,5%;
- Автоматическое задание потоков газов, необходимых для подачи и смешения газов, поступающих в реактор;
- Контроль давления в реакторе для оценки степени засорения фильтров;
- Обратная продувка фильтров для их очистки;
- Автоматическая загрузка и выгрузка катализатора;
- Автоматическое заполнение нагретого реактора азотом при нештатном отключении электропитания;
- Автоматическая подача водорода для регенерации КДИ, КДИ-М;
- Подогреватель потока газов перед реактором с диапазоном температур от 20 до 500°C;



Проведение испытания КДИ, КДИ-М

- Программное обеспечение пользователя позволяет создавать неограниченное количество профилей испытаний КДИ, КДИ-М;
- Синхронизация с программным комплексом «NetChrom» хроматографа позволяет проводить исследование продукта без участия пользователя.
- Хроматографическое определение качественного и количественного состава постоянных (H_2 , O_2 , N_2 , CO , CO_2) и углеводородных (алканы, алкены до C_6) газов с оценкой активности и селективности.
- Выполнение неограниченной по количеству серии циклов исследований
- Автоматический ввод необходимого количества одного или различных катализаторов
- Автоматическая выгрузка катализатора после завершения испытаний

Назначение

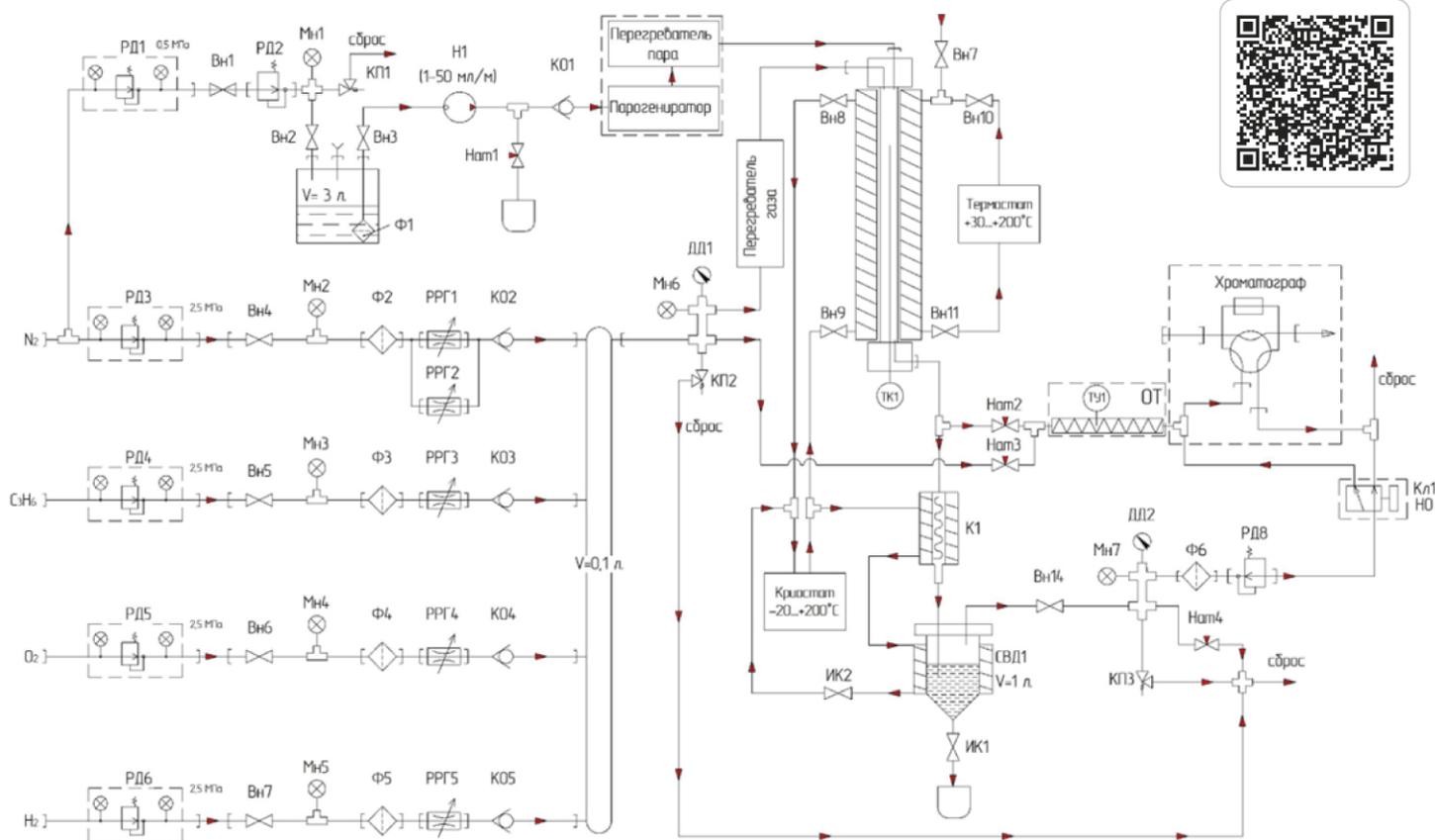
Установка предназначена для проведения каталитических реакций окисления пропилена (с внешним отводом тепла).

Состав установки

- реактор с рубашкой нагрева – охлаждения;
- перегреватель пара;
- перегреватель газа;
- сепаратор высокого давления с замкнутым контуром охлаждения;
- холодильник с замкнутым контуром охлаждения;
- регулятор давления «до себя»;
- формирователь расхода H_2O на базе насоса высокого давления с ПУ;
- формирователи на базе электронных регуляторов расходов N_2 , O_2 , C_3H_6 , H_2 ;
- линия N_2 высокого давления для опрессовки и продувки;
- термостат жидкостный ВТ-5;
- термостат жидкостный низкотемпературный КРИО-ВТ-12;
- емкость под воду;
- блок автоматики и управления.



Схема



ПЕЧЬ ПОДКАТНАЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ СТОРЧАТАЯ, ОДНО- ИЛИ ДВУХЗОННАЯ С НАГРЕВОМ ДНА

Назначение

Обогрев реторты для плавления и термообработки различных материалов.

Техническая характеристика	Величина
Диапазон рабочих температур	50 ÷ 1000 °C
Дискретность задания температуры	1 °C
Относительная точность поддержания температуры	±1 °C
Датчик температуры	термопара (ХА)
Потребляемая мощность	6 ÷ 12 кВт в зависимости от размеров реторты
Габаритные размеры	индивидуально, по согласованию с заказчиком
Питание	220-380 В

- Диаметр и высота термостатируемого объема изготавливается в соответствии с требованиями Заказчика;
- Печь связана с блоком управления кабелями, длина которых определяется Заказчиком;
- Печь закреплена на раме, снабженной поворотными колесами, имеющими механизм их фиксации и винтовые стойки с опорами для фиксации положения на полу и подъема печи с рамой на требуемую высоту (диапазон регулирования высоты определяется Заказчиком).



Назначение

Лабораторная каталитическая установка ЛКУ-1 предназначена для проведения гетерогенных каталитических процессов, на которой возможно проводить учебные и научные исследования процессов каталитической переработки природного газа (парового риформинга).

Условия эксплуатации:

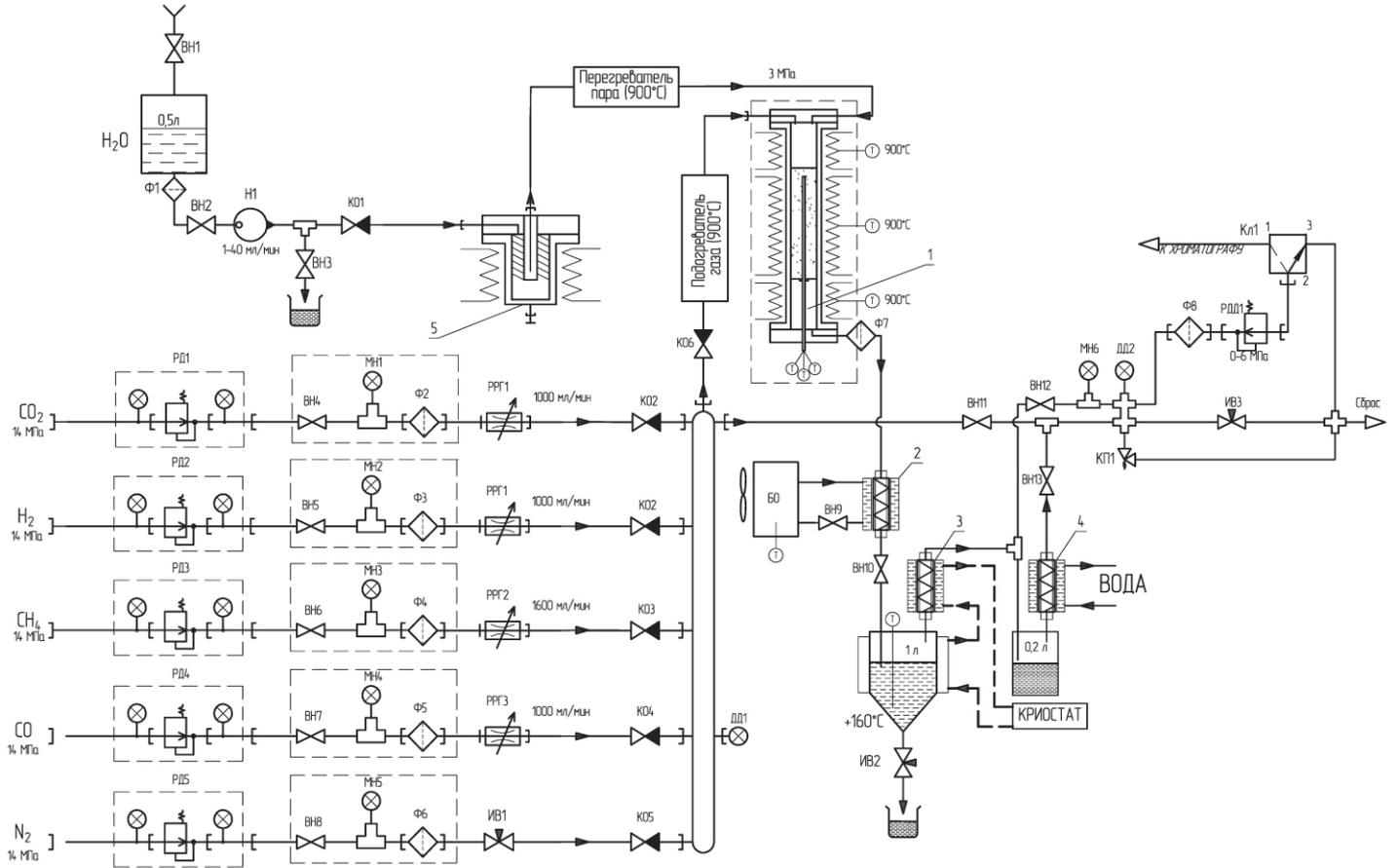
- температура окружающей среды от +10 до +35 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре 25 °С;



Технические характеристики

Техническая характеристика	Величина
Диапазон рабочих давлений, МПа	0÷6
Диапазон рабочих температур реактора, °С	20÷950
Внутренний диаметр реактора, мм	22
Внутренняя длина реактора, мм	740
Карман термопары с закрепленным на нем фильтром	наличие
Длина изотермической зоны, мм	300
Тип печи	трубчатая
Количество термостатированных независимых зон	3
Дискретность задания температуры, °С	1
Диапазон расходов CO ₂ , мл/мин	0÷1000
Диапазон расходов H ₂ , мл/мин C ₂ H ₄	0÷1000
Диапазон расходов CH ₄ , мл/мин	0÷1600
Диапазон расходов CO, мл/мин	0÷1000
Линия подачи N ₂	наличие
Дискретность отображаемых на дисплеях температур и расходов	0,1
Давление срабатывания механических предохранительных клапанов, МПа	6,5
Напряжение питающей сети	380±20В (50±1Гц)
Потребляемая мощность не более, кВт	9
Вес установки, кг	300
Габаритные размеры установки (ШхГхВ), мм	1100x810x1820

Технологическая схема установки



Назначение

Электродпечь предназначена для прокаливания, обжига и термической обработки длинномерных объектов.

Устройство печи:

Электродпечь представляет собой камеру нагрева, расположенную в теплоизоляционном блоке и блок управления. По бокам камеры нагрева расположены заглушающие фланцы с выходными штуцерами.

Теплоизоляционный блок покрыт сеткой для обеспечения защиты от случайных прикосновений к горячей поверхности. В блоке управления находятся вентиляторы с кожухами, обеспечивающие обдув фланцев печи.

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от +10 до +35 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре 25 °С.



СВЯЖИТЕСЬ
С НАМИ

Технические характеристики

Техническая характеристика	Величина
Диапазон рабочих температур реактора, °С	50-1250
Дискретность задания температуры, °С	1
Относительная погрешность поддержания температуры, °С	±1
Потребляемая мощность, кВт	не более 1,7
Габаритные размеры	по запросу заказчика
Масса, кг	Не более 19
Напряжение питающей сети, В (Гц)	220 (50)

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ТРУБЧАТАЯ ПЕЧЬ (ВЕРТИКАЛЬНАЯ)

Назначение

Трубчатая печь реактора предназначена для термостатирования реактора в широком диапазоне температур.

Устройство печи

Трубчатая печь выполнена в виде термостатированного и теплоизолированного полого цилиндра и закреплена на подвижном основании, выполненном в виде рамы на колесах.

В состав печи входят:

- трубчатая печь;
- реактор;
- блок управления;
- трансформатор;
- рама.

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от +10 до +35 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре 25 °С.



СВЯЖИТЕСЬ
С НАМИ

Технические характеристики

Техническая характеристика	Величина
Диапазон рабочих температур реактора, °С	300-1500
Внутренний диаметр реактора, мм	по запросу заказчика
Длина и количество термостатируемых зон	по запросу заказчика
Напряжение питающей сети	230 (50)
Дискретность значений рабочей температуры (задаются и отображаются на экране блока управления)	1 °С

Назначение

Насос шприцевой высокого давления (НШВД-1) с непрерывным высокостабильным потоком жидкости в широком диапазоне расходов 0,01-10мл/мин. с функциями введения корректирующего коэффициента после калибровки, задания объема или времени перекачивания, отображение количества перекачанного, временной приостановки перекачивания с автоматическим возобновлением, возможность корректировки величин расхода и объема перекачиваемой жидкости в процессе работы без остановки, автоматического отключения насоса при превышении заданного максимального давления, дистанционного управления, компенсация изменения массового расхода перекачиваемой насосом жидкости при изменении ее температуры.

Эксплуатация насоса осуществляется в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от 10°C до 35°C, относительной влажности не более 80%, атмосферным давлением от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.), содержанием примесей в окружающем воздухе в пределах санитарных норм, регламентированных ГОСТ 12.1.005-88.

Техническая характеристика	Величина
Диапазон расходов, мл/мин	0,01 - 10
Погрешность дозирования, %	0,2
Дискретность задания, %	0,01
Максимальное рабочее давление, бар	12
Высота подъема всасываемой жидкости, м	2
Точность измерения давления, %	0,2
Максимальная температура жидкости	60 °C
Интерфейс связи	Modbus RTU
Источник питания	сеть переменного тока 220 В, 50 Гц
Размеры: Ш x Г x В, мм	140 x 335 x 270
Материалы контактирующие с перекачиваемой жидкостью	стекло, фторопласт, нержавеющая сталь 316 L



Назначение

Тестер предназначен для контроля давления и расхода неагрессивных газов в магистралях хроматографического и другого аналитического оборудования.

Измерение расхода газа основано на преобразовании величины массового расхода газа в электрический сигнал калориметрическим методом. Измеренные параметры газа отображаются на цифровом индикаторе.



Особенности газового тестера

- Наличие функции контроля объема прошедшего через тестер газа за заданный промежуток времени;
- Наличие функции контроля изменения давления газа за заданный промежуток времени актуально в том числе для проверки герметичности замкнутых систем
- Измеряемые газы: Воздух, Азот, Водород, Гелий, Аргон, Метан
- Легкая смена типа измеряемого газа
- Прибор имеет внешний интерфейс RS485, работающий по протоколу MODBUS RTU.



Основные технические характеристики:

- диапазон измерения расхода газа – от 1 до 750 мл/мин;
- диапазон измерения давления от 0 до 0,5 МПа;
- погрешность измерения расхода газа – не более $\pm 2\%$ в диапазоне измерения 100 ст.мл/мин; не более 3% в диапазоне измерения 100 ... 750 ст.мл/мин;
- погрешность измерения давления – не более $\pm 0,25\%$;
- питание устройства осуществляется от внешнего источника питания +15В (входит в комплект поставки).

Хроматографический комплекс «Кристаллюкс-4000М» является эффективным решением для проведения рутинных анализов и исследовательских работ. Хроматограф «Кристаллюкс-4000М», обладает высокой надежностью, оптимальными рабочими характеристиками, гибкостью, минимальной сложностью внедрения и обслуживания. Благодаря широкой линейке дополнительных устройств ГХ позволяет решать как рядовые, так и самые сложные задачи.

Основные области применения газового хроматографа

■ Нефть и нефтепродукты:

- Анализ состава и качества природного, попутного, сжиженного газов, газового конденсата, с расчетом теплотворной способности, относительной и абсолютной плотности, давления насыщенных паров;
- Анализ детальной и группового состава моторного топлива, в т.ч. бензина с расчетом октанового числа, плотности, фракционного состава, давления насыщенных паров;
- Анализ моторного топлива на содержание ароматических и кислородсодержащих соединений, ММА и др.;
- Анализ нефти, моторного топлива и газа на содержание сероводорода, меркаптанов, сульфидов, тиофенов и других сернистых соединений;
- Анализ продукции химического и нефтехимического производства;
- Анализ нефти и химических реагентов для её добычи на содержание летучих хлорорганических соединений;
- Анализ пропеллентов, аэрозолей, хладагентов;
- Анализ адсорбированных газов в почве для геологоразведки нефти и газа.

■ Экология:

- Анализ пестицидов, гербицидов и других токсикантов в воде, почве, продуктах растениеводства и питания;
- Анализ воды на содержание летучих галогеносодержащих и ароматических соединений, ацетона, метанола, предельных углеводородов, нефтепродуктов и др.;
- Анализ атмосферного воздуха на содержание галогеносодержащих и ароматических углеводородов, оксидов углерода и т.д.;
- Анализ промышленных выбросов и воздуха рабочей зоны на содержание предельных, непредельных и ароматических углеводородов, оксидов углерода и т.д.;
- Анализ токсичности упаковки пищевых продуктов, строительных и других бытовых материалов, в т.ч. игрушек;
- Анализ рудничного воздуха на содержание постоянных газов, оксидов углерода и углеводородов;
- Анализ качества растительного и животного масла, маргарина, спредов, молочных продуктов, обнаружение фальсификаций.

■ Фармакология

- Анализ биологических жидкостей и тканей организма человека на содержание алкоголя, наркотических, лекарственных и отравляющих веществ;
- Контроль качества сырья, экстрактов и готовой продукции;
- Мониторинг изменений ключевых компонентов в процессе производства;
- Анализ токсичных примесей;
- Количественная оценка ключевых компонентов и соответствие нормативным требованиям.

■ Энергетика:

- Анализ энергетических масел на содержание растворенных газов;
- Влаги;
- Общего газосодержания;
- Антиокислительных присадок;
- Фурановых производных;
- Полихлорированных бифенилов (ПХБ);
- Анализ элегаза.

■ Прочее:

- Анализ подлинности спиртных напитков, в т.ч. коньяков
- Анализ вина и виноматериалов на содержание этанола, органических кислот и др.
- Анализ токсичных примесей в спиртных напитках, парфюмерной продукции, лекарственных препаратах
- Анализ продуктов доменного производства, качества газов, используемых в металлургии;
- Анализ примесей в гелии, кислороде, азоте, аргоне методом криогенного концентрирования
- Анализ газовых сред атомных электростанций
- Анализ продукции лакокрасочных производств
- Анализ качества табачной продукции



Наши специалисты помогут вам с выбором оптимальной конфигурации ГХ для решения любых аналитических задач.

Конструкция

Хроматографический комплекс «Кристаллюкс-4000М» полностью автоматизирован, начиная от ввода пробы и заканчивая обработкой хроматографической информации.

Хроматограф состоит из аналитического блока, станции управления, контроля и обработки хроматографической информации, в качестве которой используется персональный компьютер, и программы «NetChrom», работающей в средах Windows и Linux.

Единая программа управления ГХ и обработки результатов автоматически контролирует все параметры, необходимые для решения аналитической задачи. Непрерывный контроль температуры термостатов; потоков газа-носителя; вспомогательных газов; состояния пламени в детекторах; герметичности; автоматического поджига пламени детекторов; измерения сигналов с помощью АЦП позволяет получать достоверные результаты и гарантировать безопасную работу.

Один компьютер может работать в реальном времени с несколькими ГХ (до 8). Обмен информацией между компьютером, аналитическими блоками и хроматографами осуществляется по стандартным интерфейсам типа RS-232C, USB, Ethernet. Опционально - установка выносной панели управления с сенсорным экраном. Возможно управление хроматографом с расстояния до 3000 м, а также удаленное управление и диагностика хроматографа через интернет.

Сменные модули

Хроматограф определяет сменный аналитический модуль, устанавливаемый на термостат колонок, содержащий детекторы, инжекторы и дополнительные устройства. Конфигурация модуля может быть выбрана заказчиком для конкретных условий анализа.

Кроме перечисленных, по заказу потребителей может быть поставлен модуль с любым набором детекторов и устройств ввода пробы.

Детекторы

- пламенно-ионизационный (ПИД)
- электронно-захватный (ЭЗД)
- термоионный (ТИД)
- фотоионизационный (ФИД)
- пламенно-фотометрический (ПФД)
- детектор по теплопроводности (ДТП)
- термохимический (ТХД)
- пульсирующий разрядный детектор (ПРД)

Технические характеристики

Наименование параметра	Значение показателя
Предел детектирования ПИД	2,0×10 ⁻¹² г/с по углероду в углеводородах (гептане, пропане и др.)
Предел детектирования ПИД-пч	9,0×10 ⁻¹³ г/с по углероду в углеводородах (гептане, пропане и др.)
Предел детектирования ДТП	8,0×10 ⁻¹⁰ г/мл по углеводородам; 1,0×10 ⁻¹⁰ г/мл по водороду;
Предел детектирования микро-ДТП	3,5×10 ⁻¹⁰ г/мл по углеводородам; 8,0×10 ⁻¹¹ г/мл по водороду;
Предел детектирования ЭЗД; микро-ЭЗД	1,7×10 ⁻¹⁴ г/с по линдану; 3,9×10 ⁻¹⁵ г/с по линдану
Предел детектирования ПФД	1,0×10 ⁻¹³ г/с по фосфору в фосфорорганических соедин-ях; 8,0×10 ⁻¹³ г/с по сере в серосодержащих соедин-ях;
Предел детектирования ТИД	1,5×10 ⁻¹⁴ г/с по фосфору в фосфорорганических соединениях;
Предел детектирования ТХД	5,0×10 ⁻¹¹ г/мл по водороду;
Предел детектирования ФИД	5,0×10 ⁻¹³ г/с по бензолу
Предел детектирования ГИД	3,0×10 ⁻¹³ г/с по углероду в метане
Отношение сигнал/шум МСД	>(1500:1) при вводе 1×10 ⁻¹¹ г/мл октафторнафталина в изооктане
Линейный динамический диапазон ПИД	1×10 ⁷
Линейный динамический диапазон ДТП	1×10 ⁶
Объем термостата колонок	14 (19) л
Температура колонок	от Т окр.среды +3 °С до +450 °С (по спец.заказу от -15 °С с использ. холод. уст-ки) (по спец.заказу от -100 °С с использованием жидкого азота)
Дискретность задания температуры	0,1 °С
Температурная стабильность	0,01 °С
Скорость программирования температуры	от 0,1 до 125 °С/мин.
Количество изотерм	не менее 34
Скорость охлаждения термостата колонок от 400 до 50 °С	3 мин.
Максимальная температура детектора и испарителя	450 °С
Расход газа-носителя	от 0 до 100 мл/мин. (по заказу от 0 до 500 мл/мин.)
Давление газа-носителя (для капиллярной колонки)	от 0 до 0,40 МПа (по заказу от 0 до 1 МПа)
Максимальное входное давление газа	0,5 МПа 1,25 МПа (по спец заказу)
Расход водорода	0-500 мл/мин
Расход воздуха	0-1000 мл/мин
Габаритные размеры (ширина × глубина × высота)	550×500×500 мм
Масса	39 кг
Электрическое питание	от сети переменного тока напряжением 230-240 В, частотой 60 Гц
Максимальная потребляемая мощность	900 ВА (изотермический режим)

Назначение

Регулятор расхода газа РРГ-МХ-ВД предназначен для точного управления расходом газа в научных исследованиях, в промышленных процессах, таких как анализ газовых смесей, газовая хроматография, плавка металлов, производство пищевых продуктов и фармацевтических препаратов. РРГ-МХ-ВД может обеспечить управление расходом газа с высокой точностью и надежностью, что повысит эффективность и качество промышленного процесса.

Особенности

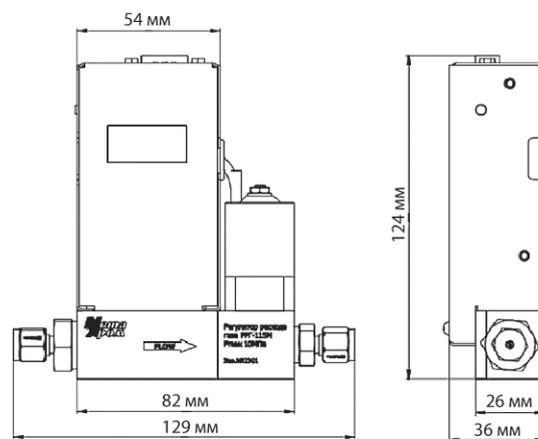
- Встроенная температурная балансировка обеспечивает стабильность показаний вне зависимости от температуры окружающей среды.
- Корпус из нержавеющей стали имеет прочную конструкцию и инертен по отношению к большинству химических соединений.
- Индикация показаний расхода на экране регулятора позволяет оперативно контролировать процесс.
- Возможность работы с разными газами, включая газы с высокой вязкостью (воздух, кислород, азот, водород, гелий, углекислый газ, метан). Выбор газа осуществляется в меню.
- Нормально закрытый клапан прекращает подачу газа при отключении питания.
- Регулятор имеет компактный размер и может быть установлен в труднодоступных местах, что делает его удобным для использования в различных промышленных приложениях.

! Отличительной особенностью является высокое рабочее давление (до 100 бар), высокие значения расхода газа (до 1,5 л/мин)

- Регулятор имеет простой пользовательский интерфейс и может легко управляться с помощью компьютера или другого устройства по интерфейсу MODBUS.



**Давление до 100 Бар
Расход газа до 1,5 л/мин**



Техническая характеристика	Величина
Диапазон регулирования расхода	100, 500, 1000, 1500 мл/мин
Точность измерения расхода газа	до 1,5 % от полного диапазона измерений
Рабочее давление	От атмосферного до 100 Бар
Отклик на изменение расхода газа	Не более 2 сек
Поддерживаемые газы	воздух, кислород, азот, водород, гелий, углекислый газ, метан и другие
Интерфейс связи	MODBUS RTU
Электропитание	24В постоянного тока
Вес	0,7 кг

Области применения

- Анализ газовых смесей: РРГ-МХ-ВД может использоваться в анализаторах газовых смесей, таких как масс-спектрометры и газоанализаторы, для точного контроля расхода газовой смеси.
- Газовая хроматография: РРГ-МХ-ВД может использоваться для точного контроля расхода газов в газовых хроматографах, которые используются для анализа состава газовых смесей.
- Нанесение покрытий в вакууме: РРГ-МХ-ВД может использоваться для создания в вакуумной установке необходимой концентрации газов в различном соотношении и количестве.
- Нефтехимическая промышленность: РРГ-МХ-ВД может использоваться для формирования потоков газов при высоком давлении для обеспечения условий прохождения химических реакций в реакторных системах при высоких и низких температурах.
- Производство пищевых продуктов и фармацевтических препаратов: РРГ-МХ-ВД может использоваться в процессах производства пищевых продуктов и фармацевтических препаратов, где требуется точный контроль расхода газа.
- Плавка металлов: РРГ-МХ-ВД может использоваться для точного контроля расхода газов в процессе плавки металлов, где необходимо точное регулирование атмосферы печи.
- Производство электроники: РРГ-МХ-ВД может использоваться в процессах производства электроники, где требуется точный контроль расхода газов, таких как аргон и кислород, для создания чистой атмосферы в производственном процессе.
- Медицинские приложения: РРГ-МХ-ВД может использоваться в медицинских приложениях, таких как аппараты искусственной вентиляции легких, где требуется точный контроль расхода кислорода и других газов.
- Научные исследования: РРГ-МХ-ВД может использоваться в научных исследованиях, таких как исследования в области физики, химии и биологии, где требуется точный контроль расхода газа.



ТЕЛ./ФАКС:
(8362) 42-49-97,
(8362) 42-22-66,
(8362) 43-04-40,
(8362) 41-14-10



WHATSAPP: +7 (937) 934-30-01



424028, РОССИЯ,
РЕСПУБЛИКА МАРИЙ ЭЛ,
Г. ЙОШКАР-ОЛА,
УЛ. БАУМАНА, 100



META-CHROM.RU



META-OLA@YANDEX.RU
M_CHROM@MARI-EL.RU

