

ТЕХНИЧЕСКАЯ КАРТОЧКА ИЗДЕЛИЯ

Турбомолекулярный насос КУКУ FF-200/1300 (1300 л/с, 6×10^{-8} Па)



Турбомолекулярный насос КУКУ FF-200/1300E/FE — современный высоковакуумный агрегат с керамическими подшипниками и долговечной консистентной смазкой, сочетающий высокую производительность (1300 л/с) и надежность при непрерывной эксплуатации. Насос обеспечивает предельное давление до 6×10^{-7} Па и стабильно работает в системах течеискания, электронно-микроскопического анализа, нанесения покрытий и плазменных процессов. Лаборатория «ЛИКЛАБ» использует данную модель как ключевой элемент своих установок для испытаний на герметичность и вакуумирования, гарантируя чистоту среды, низкий уровень вибраций и длительный межсервисный ресурс.

Телефон
+7-812-715-00-17

E-mail
mail@leaklab.ru

Страница
leaklab.ru

Параметры и состав поставки уточняются по актуальной странице. Паспорт, руководство и утвержденная методика имеют приоритет.

Технические характеристики и параметры

Параметр	Значение
Входной фланец	DN200 CF или DN200 ISO-K
Выходной фланец	DN40 KF
Скорость откачки по N ₂	1300 л/с
Скорость откачки по He	1000 л/с
Скорость откачки по H ₂	480 л/с
Скорость откачки по Ar	1250 л/с
Степень сжатия по N ₂	10 ⁹
Степень сжатия по He	10 ⁴
Степень сжатия по H ₂	10 ³
Степень сжатия по Ar	10 ⁹
Предельное давление при CF	6×10^{-7} Па
Предельное давление при ISO-K	6×10^{-6} Па
Максимальное непрерывное форвакуумное давление	240 Па
Максимальное форвакуумное давление по N ₂	600 Па
Производительность по газу N ₂	2500 см ³
Производительность по газу He	1850 см ³

Параметр	Значение
Производительность по газу Н ₂	1450 см ³
Производительность по газу Ar	950 см ³
Скорость вращения ротора	24 000 об/мин
Время запуска	не более 9 мин
Тип охлаждения	вода или воздух (опционально)
Расход охлаждающей жидкости	≥ 1 л/мин
Температура охлаждающей жидкости	≤ 25 °С
Питание	DC 24 В / AC 220 В
Максимальная потребляемая мощность	≤ 500 Вт
Совместимые контроллеры	FD-II, FD-IIB, TCDP-II, TD-II
Рекомендуемый форвакуумный насос	15 л/с (пластинчато-роторный)
Масса	33 кг (LF), 35 кг (CF)

Описание и область применения

Турбомолекулярный насос КУКУ FF-200/1300

Турбомолекулярный насос КУКУ FF-200/1300E/FE предназначен для получения стабильного высокого и сверхвысокого вакуума в технологических и исследовательских установках. По совокупности характеристик это насос среднего-высокого типоразмера с реальной скоростью откачки по азоту 1300 л/с и высокой степенью сжатия до 10⁹ по инертным и двухатомным газам. Конструкция ориентирована на применения, где требуется сочетание высокой производительности, низкого уровня загрязнения, возможности длительной непрерывной работы и совместимости с промышленными вакуумными линиями стандарта CF и ISO-K. Насос уверенно работает в составе систем течеискания, откачных постов, установок плазменной обработки, линий напыления и аналитических комплексов.

В данном исполнении применен керамический подшипниковый узел с самоуплотняющейся конструкцией. Внутреннее и наружное кольца подшипника, шариковый ряд, сепараторы и торцевая крышка образуют замкнутый узел, заполненный консистентной смазкой с низкой испаряемостью. Это решение исключает попадание смазочного материала в высоковакуумную часть насоса и, как следствие, предотвращает загрязнение вакуумируемого объема углеводородными парами. Опорная конструкция вала, применяемая в этом насосе, относится к малотребовательным по обслуживанию: при нормальных режимах эксплуатации регламентное обслуживание выполняется один раз в 3–5 лет, что важно для лабораторий и производственных линий, где насосы труднодоступны по месту установки.

Скорость откачки 1300 л/с по азоту позволяет использовать КУКУ FF-200/1300E/FE в составе крупных вакуумных камер, в том числе для испытаний на герметичность габаритных объектов, напыления на стекло и металлы, вакуумной термообработки с предварительной откачкой, а также в установках, где нагрузка по газу носит переменный характер. При этом насос сохраняет стабильность параметров даже при кратковременном повышении форвакуумного давления до 240–600 Па при работе с азотом. Такие режимы часто возникают в течеискательных установках с обдувом гелием, в аналитических системах с периодической загрузкой проб и в технологических линиях с пневморазгрузкой.

Конструктивно насос рассчитан на монтаж в любом положении. Отсутствие масляной ванны и использование консистентной смазки в керамических подшипниках исключает сложные требования к ориентации. Это дает возможность интегрировать насос в вертикальные и горизонтальные магистрали, на крышки вакуумных камер, в боковые патрубки высоковакуумных коллекторов. Питание возможно от источников DC 24 В или AC 220 В через штатные контроллеры серий FD-II, FD-IIB, TCDP-II и TD-II. Такой набор контроллеров обеспечивает совместимость с уже установленными у заказчика вакуумными системами и допускает удаленное управление, диагностику и включение в состав АСУ ТП.

Важной особенностью насоса является возможность выбора охлаждения. При водяном охлаждении обеспечивается более предсказуемый тепловой режим, что рекомендовано для длительных циклов напыления, плазменных и ионных процессов, а также для эксплуатации в условиях плохой вентиляции шкафа. При воздушном охлаждении насос может использоваться в мобильных и передвижных системах контроля герметичности и в компактных лабораторных установках. Расход охлаждающей жидкости при водяном варианте составляет не менее 1 л/мин при температуре не выше 25 °С, что соответствует типовым требованиям к стендовому и лабораторному оборудованию.

Роль в комплексных вакуумных системах

Турбомолекулярный насос данного типоразмера часто используется в составе комбинированных систем, включающих пластинчато-роторные форвакуумные насосы производительностью порядка 15 л/с, вакуумметрические каналы, вакуумные клапаны, а также блоки защиты по давлению. В системах течеискания насос обеспечивает быстрое достижение фонового вакуума и низкий уровень остаточного гелия в откачном тракте. В составе сканирующих электронных микроскопов и ионно-лучевых систем он формирует базовый вакуум и обеспечивает стабильность давления в зоне пучка. В установках, где применяются турбомолекулярные насосы на магнитном подвесе или безмасляные насосы для особо чистых процессов, модель КУКУ FF-200/1300E/FE может использоваться как рабочий насос для основного объема, а насосы на магнитоподвесе — для сверхчистых зон ионных и оптических модулей.

Насос совместим со стандартными вакуумметрами (Пирани, холодный катод, комбинированные), с запорными и дроссельными вакуумными клапанами ISO-K и CF, с откачными постами на базе масляных и сухих насосов, а также с контроллерами утечек. Это позволяет без доработки применять его в лабораторных стендах, разработанных Лабораторией ЛИКЛАБ, и в серийных установках контроля герметичности, которые поставляются на предприятия приборостроения, криогенной техники и энергетики.

Лаборатория «ЛИКЛАБ» и применение насоса

Лаборатория «ЛИКЛАБ» специализируется на создании и поставке комплексных систем контроля герметичности и вакуумных установок для промышленности, атомной и криогенной техники, приборостроения, производства теплообменников и арматуры. В своих установках лаборатория применяет турбомолекулярные насосы КУКУ, в том числе модель FF-200/1300E/FE, как основной высоковакуумный элемент, обеспечивающий требуемую чувствительность по гелию и устойчивый фоновый уровень. При разработке камерного оборудования «ЛИКЛАБ» использует компоновки, в которых турбомолекулярный насос монтируется непосредственно на крышке или на боковом патрубке камеры, а через вакуумные клапаны организуются режимы откачки, удержания вакуума и продувки. Это особенно актуально для испытаний на герметичность методом вакуумной камеры и для обдувочных схем, когда в камеру подается гелий, а турбомолекулярный насос должен быстро вывести систему на низкий фон.

В ряде проектов лаборатории «ЛИКЛАБ» данный насос применяется совместно с азотными криосорбционными ловушками и форвакуумными постами, что позволяет снижать нагрузку по водяным парам и по неоткачиваемым газам при работе с изделиями с большой остаточной газонасыщенностью. За счет высокой скорости откачки по аргону и азоту насос КУКУ FF-200/1300E/FE хорошо подходит для вакуумирования объемных криогенных оболочек перед заполнением их гелием высокой чистоты. При этом использование консистентной смазки и закрытых керамических подшипников снижает риск загрязнения изоляционного объема и упрощает регламентное обслуживание систем на выезде.

Поскольку «ЛИКЛАБ» работает с течеискателями различных производителей и предоставляет сервисные комплекты к ним, важна совместимость турбомолекулярного насоса с контроллерами и системой диагностики. Поддерживаемые модели контроллеров FD-II, FD-IIB, TCDP-II, TD-II позволяют лаборатории включать насос в состав собственных модулей откачки, а также интегрировать его в уже работающие линии заказчика без изменения схемы управления. Для заказчика это означает, что насос может быть получен не как отдельное изделие, а как часть законченного вакуумного решения: камера, турбомолекулярный насос, пластинчато-роторный форвакуумный насос, вакуумные клапаны, вакуумметрия и панель управления.

Области применения

Модель КУКУ FF-200/1300E/FE может использоваться в производстве солнечных батарей, где требуется чистый вакуум для нанесения многослойных покрытий и металлизации. Она подходит для линий нанесения Low-E покрытий и функциональных оксидных слоев на архитектурное и техническое стекло. Насос может применяться в процессах формирования ИТО-покрытий на стекле и полимерах, в ускорительных и научных установках, где критична высокая степень сжатия по легким газам, в плазменных и ионно-плазменных технологиях, в производстве ламп и осветительных приборов, а также в установках обнаружения утечек вакуума и герметичности изделий, включая сосуды, теплообменники, трубопроводную арматуру и элементы криогенных систем.

Технические характеристики

Турбомолекулярный насос КУКУ FF-200/1300E/FE является универсальным высоковакуумным агрегатом для систем течеискания, вакуумных камер, установок нанесения покрытий и аналитического оборудования. Его закрытый керамический подшипниковый узел с консистентной смазкой дает минимальное загрязнение и длительный срок службы, а поддержка стандартных контроллеров и фланцевых присоединений делает его удобным для интеграции в системы, разрабатываемые лабораторией «ЛИКЛАБ», в том числе для задач контроля герметичности по ГОСТ Р 50.05.01-2018 и смежным нормативным документам.