

ZJ / ZJP: руководство по эксплуатации насосов Рутса

Русский технический перевод предоставленного файла ZJP_manual.pdf (15 страниц). Исходный документ: English translation of original operating instructions, Shanghai EVP Vacuum Technology Co., Ltd. Дата русской редакции: 28.09.2026. Это перевод с редакционными замечаниями, не новый паспорт изготовителя и не подтверждение соответствия конкретного насоса.

LeakLab / «Ликлаб»: подбор, поставка и внедрение насосных систем в России. Запрос документации и согласование исполнения: mail@leaklabvacuum.ru. Условия обслуживания и комплектация согласуются отдельно. Эти контактные сведения добавлены редакцией, а не изготовителем.

До ввода в эксплуатацию необходимо прочитать руководство. Исходный документ и приложения не обслуживаются системой автоматического обновления. Изготовитель оставляет за собой право технических изменений.

Как пользоваться переводом

Сохранены разделы 1-9, числовые строки таблиц, обозначения деталей и размеры. Номера страниц далее относятся к страницам исходного PDF, включая обложку и оглавление. Графики и чертежи воспроизведены в приложении без изменения геометрии. Замечания переводчика отделены от текста источника.

Область применимости: базовые ZJ-150, ZJ-300, ZJ-600, ZJ-1200 и ZJP-70, ZJP-150, ZJP-300, ZJP-600, ZJP-1200, ZJP-2500 из документа EVP. Параметры нельзя автоматически переносить на исполнения A/C и одноимённые насосы других изготовителей.

1. Важная основная информация - стр. 3

1.1. Заявление

Руководство входит в техническую документацию установки и адресовано ответственному за неё. Ответственный обязан предоставить его персоналу, выполняющему монтаж, подключение, эксплуатацию и обслуживание, и убедиться, что руководство и приложенные документы прочитаны и поняты.

В источнике указано исключительное авторское право Shanghai EVP Vacuum Technology Co., Ltd. либо её правопреемника. Источник запрещает неправомерное копирование, передачу третьим лицам и коммерческое использование. Любые работы с насосом должны соответствовать руководству. Адрес в оригинале: помещение 502, здание 1, № 1295, зона Jinqiao Export & Processing Area, Pudong, Shanghai, China; телефон 0086-21-50878057, факс 0086-21-50878169. Это исторические реквизиты источника, не контакты поставки в России.

1.2. Ответственность и предупреждения

Изготовитель не принимает ответственность за ущерб людям, животным и имуществу, вызванный несоблюдением мер безопасности, изменениями установки или применением неподходящих запасных частей. Конкретный срок гарантии в документе не приведён.

- Не снимать и не изменять защитные и изолирующие устройства: это может создавать серьёзную опасность.
- Насос предназначен только для газов. Стандартное исполнение не допускает откачку токсичных, горючих, взрывоопасных, коррозионных или реагирующих со средой системы газов. Насос не является устройством транспортирования газа. В источнике упоминается допустимость небольшого количества частиц, но химические вещества, конденсат, порошки и гранулы могут повреждать оборудование, снижать характеристики и ресурс.

- Не подвергать насос дождю, пару и воздействию влажного воздуха: возможны поражение током, короткое замыкание и повреждение установки.
- При замене проводов использовать подходящие кабели. Применять соответствующие предохранители от короткого замыкания.
- Не помещать руки или предметы в работающий насос: возможны травмы и повреждения деталей.
- Для водоохлаждаемого исполнения обеспечить свободный проток воды. Перекрытие трубопровода вызывает перегрев.
- Требуется регулярное обслуживание. Перед проверкой или ремонтом отключить электропитание; работать только на обесточенном оборудовании.
- Температура окружающей среды: 5-40 °С. Место установки должно быть безопасным, проветриваемым, чистым, с ровным прочным основанием, без коррозионных газов.
- После остановки в условиях возможного замерзания полностью слить воду из рубашки охлаждения, иначе возможно разрушение корпуса.

Редакционное замечание: позднейшие упоминания агрессивных сред в источнике не отменяют этих запретов. Работа с опасной средой требует отдельно согласованного специального исполнения всей системы.

2. Обзор - стр. 4-5

2.1. Введение

Семейство включает серии ZJ и ZJP. Во вводном описании при входном давлении 6,5-65 Па перечислены номинальные быстроты откачки не менее 70, 150, 300, 600, 1200, 1800 и 2500 л/с. В таблицах раздела 3 модели 1800 нет; её характеристики из этого перечня не выводятся.

Два ротора восьмёркообразного профиля синхронно вращаются с высокой скоростью. При вращении происходит всасывание и выпуск по принципу воздушной помпы Рутса. При низком давлении возрастает длина свободного пробега молекул, а сопротивление перетеканию через малые зазоры увеличивается; это позволяет получать больший коэффициент сжатия.

Насос не выпускает газ непосредственно в атмосферу: последовательно с ним необходим форвакуумный насос, через который газ удаляется в атмосферу. Схема 1 в приложении показывает такую двухступенчатую систему.

2.2. Особенности

- Между роторами и между ротором и корпусом предусмотрены зазоры, механического контакта нет. Источник связывает это с меньшим трением и потреблением мощности по сравнению с маслозаполненным механическим насосом равной быстроты.
- Рабочая камера не требует масляного уплотнения и смазки, что снижает риск загрязнения откачиваемой среды парами масла. Это не означает отсутствия масла в редукторе и узле уплотнения.
- В источнике допускается небольшое количество пыли; защиту входа необходимо выбирать по реальному процессу и ограничениям раздела 1.
- Геометрическая симметрия роторов позволяет высокую частоту вращения и относительно небольшие габариты и массу при равной скорости откачки.
- Указаны небольшая вибрация и объёмный коэффициент примерно $k_v \approx 0,5$.
- Внутреннего сжатия, подобного сжатию в механическом насосе, нет; выпускной клапан не требуется. Источник упоминает удаление конденсируемых паров; это не разрешение поступления жидкого конденсата.
- Заявлены быстрый запуск и достижение предельного вакуума за короткое время без указания численного времени.

- Для диапазона $1,3 \times 10^3$ -1,3 Па (в источнике $10 \cdot 10^{-2}$ Torr) описана относительно стабильная быстрота откачки. Насос применяется как бустерная ступень.

ZJP дополнительно оснащён перепускным клапаном. Он ограничивает разность давлений между выпуском и входом. При превышении настройки клапан открывается, соединяет выпуск со входом и возвращает часть газа на вход. При снижении перепада клапан автоматически закрывается. Это ограничение перепада, а не самостоятельный выпуск в атмосферу.

2.3. Применение и обозначение

В источнике перечислены вакуумная дегазация, плавка и термообработка в металлургии, а также химическая, пищевая, фармацевтическая и электротехническая промышленность. При жидкостно-кольцевом форвакуумном насосе описана работа с большой паровой нагрузкой в процессах дистилляции, испарения, замораживания и сушки. Совместимость конкретных веществ требует отдельного подтверждения.

Пример: ZJ/ZJP-1200. ZJ - насос Рутса; ZJP - насос Рутса с перепускным клапаном; 1200 - номинальная быстрота откачки 1200 л/с.

LeakLab / «Ликлаб» - внедрение в России: для подбора направьте рабочее давление, газовую нагрузку, состав среды, паровую составляющую и сведения о форвакуумном насосе на mail@leaklabvacuum.ru. Отраслевое назначение само по себе не подтверждает пригодность стандартного исполнения.

3. Технические характеристики - стр. 5-6

3.1. ZJ: таблица документа EVP

Параметр	ZJ-150	ZJ-300	ZJ-600	ZJ-1200
Быстрота, л/с	150	300	600	1200
Макс. допустимый перепад, Па	8000	8000	5000	5000
Мощность двигателя, кВт	2,2	4	7,5	11
Вход / выход, мм	100 / 100	150 / 150	200 / 200	250 / 200
Вода, л/ч	120	120	150	150
Масса без двигателя, кг	195	250	760	860

3.2. ZJP: таблица документа EVP

Параметр	70	150	300	600	1200	2500
Быстрота, л/с	70	150	300	600	1200	2500
Перепад открытия клапана, Па	4000	4000	4000	2700	2700	2700
Мощность, кВт	1,1	2,2	4	7,5	11	22
Вход / выход, мм	80 / 80	100 / 100	150 / 150	200 / 200	250 / 200	320 / 320
Вода, л/ч	120	120	120	150	150	150
Масса без двигателя, кг	110	205	265	780	880	1350

В заголовках второй таблицы приведена числовая часть индекса ZJP. Общее для обеих таблиц: частота вращения 3000 об/мин; охлаждение воздушное / водяное; при воздушном охлаждении окружающая температура не выше 30 °С, при большей температуре источник требует водяное охлаждение; «допустимая

температура» 100 °С без уточнения точки измерения; масло 100#.

Строки предельного давления обеих таблиц дословно по смыслу: с одноступенчатым золотниковым форвакуумным насосом - 5×10^{-2} Па; с двухступенчатым - 1×10^{-1} Па. Замечание переводчика: соотношение выглядит нетипичным; строки сохранены, но не исправлены предположением. До письменного уточнения изготовителя они не являются гарантированной характеристикой системы и не должны использоваться для настройки защиты или выбора оборудования.

Справочное преобразование единиц: $1 \text{ л/с} = 3,6 \text{ м}^3/\text{ч} = 60 \text{ л/мин}$. Это пересчёт объёма за время, а не поправка на давление, газ или частоту питания. Частота питания 50/60 Гц в этих таблицах не задана.

3.3. Рабочие характеристики

График исходника воспроизведён в приложении: горизонтальная ось - давление, вертикальная - быстрота откачки. Значения между точками и принадлежность кривой конкретной поставляемой модификации не восстановлены по догадке. Номинальная быстрота не равна эффективной быстроте на камере с учётом трубопровода.

4. Принцип работы - стр. 6-7

При вращении роторов газ из откачиваемого объёма поступает в полость между роторами и корпусом. Ранее поступивший газ оказывается изолирован в объёме V0 (заштрихованная часть схемы 3). До сообщения с выпуском этот объём не сжимается и не расширяется. Когда вершина ротора достигает кромки выпускного окна, газ со стороны выпуска поступает в V0. Дальнейшее вращение переносит газ к выпуску, откуда его удаляет форвакуумный насос. Это объёмный механизм откачки.

Источник также описывает при очень низком давлении перенос молекул быстро вращающимися роторами (3000 об/мин) к выпуску с более высоким давлением и называет его молекулярным механизмом. Фраза о близости окружной скорости к тепловой скорости молекул приведена в источнике без расчётного обоснования; она не используется здесь для проектных расчётов.

Совместным действием указанных механизмов источник объясняет большую и относительно стабильную быстроту в диапазоне $1,3 \times 10^3$ - $1,3$ Па. Форвакуумную ступень выбирают по условиям процесса; обсуждаются двухступенчатый жидкостно-кольцевой и золотниковый насосы, с разными конечным вакуумом и распределением мощности. Изготовитель заявляет возможность проектирования агрегатов под условия заказчика. Упоминание паров, коррозионных газов и пыли в этом разделе не отменяет ограничений стандартного исполнения из раздела 1.

5. Монтаж - стр. 7

1. Перед монтажом проверить отсутствие повреждений всех частей и соответствие поставки договору.
2. Выбрать чистое место без пыли либо с малой запылённостью, исключаящее загрязнение рабочей средой. При необходимости установить защитное устройство на входе.
3. Окружающая температура 5-40 °С. Источник далее говорит о максимальном «повышении температуры» 100 °С, тогда как таблица указывает «допустимую температуру» 100 °С. Это неоднозначность источника, а не готовая уставка аварийного отключения.
4. Установить на выверенное бетонное основание либо стальную раму. Неправильная выверка нарушает работу насоса.
5. Обеспечить герметичность входного трубопровода: даже малая течь ухудшает вакуум.
6. Сделать трубопровод как можно короче, уменьшить количество соединений и колен. В источнике буквально написано, что диаметр трубы «меньше прохода насоса». Это противоречит требованию достаточного диаметра в разделе 7.9; уменьшать проход по этой фразе нельзя, диаметр следует подтвердить расчётом проводимости и проектом.

7. Между насосом Рутса и форвакуумной ступенью использовать гибкое соединение, например металлический сильфон, для ограничения передачи вибрации.
8. На входе и выходе рекомендованы вакуумные клапаны для сохранения вакуума после остановки.
9. Для водяного охлаждения установить регулирующий вентиль на подаче. Температура воды на выходе 20-40 °С; не допускать выше 40 °С во избежание отложений.
10. Насос работает только с форвакуумной ступенью. При маслозаполненном механическом форвакуумном насосе учитывать ограничения на повышенное содержание кислорода, взрывоопасность, коррозию чёрных металлов, реакцию с вакуумным маслом и пыль. Несовместимая среда сокращает ресурс форвакуумного насоса.

6. Эксплуатация - стр. 8

6.1. Подготовка к пуску

1. Для водоохлаждаемого исполнения проверить открытый проток охлаждающей воды.
2. Проверить количество масла в полостях торцевых крышек А и В по маслоуказателям. Источник предписывает держать маслёрку уплотнения заполненной и чистой. Здесь же указана первая замена масла нового насоса после 30-50 часов, последующие - по условиям работы.
3. При наличии пыли и металлических частиц предусмотреть входной фильтр или пылеулавливатель. Источник упоминает нейтрализацию коррозионных газов; это не разрешение откачивать их стандартным насосом.
4. Проверить крепления. Направление вращения двигателя должно совпадать со стрелкой на насосе.

Противоречия: раздел 7.2 назначает первую замену через 500 часов, а не 30-50; раздел 7.3 ограничивает уровень маслёрки 1/3 на холодном и 1/2 на прогретом насосе, а не «полностью». До запуска необходимо получить регламент именно поставленного исполнения; не заполнять маслёрку доверху по неоднозначному переводу.

6.2. Пуск

1. Включить форвакуумный насос.
2. Открыть входной газовый клапан насоса Рутса.
3. Для водяного охлаждения открыть подачу воды и включить насос Рутса.
4. Убедиться в устойчивой работе без касания роторов; при касании остановить.
5. Проверить отсутствие утечки масла через уплотнение вала.
6. При чрезмерном нагреве, резком изменении тока, ненормальном шуме или иных отклонениях немедленно остановить насос.

Дополнение редакции по безопасности: последовательность источника не содержит разрешающего давления включения ZJ. Пуск возможен только по утверждённому алгоритму с контролем допустимого перепада и рабочей области. Наличие перепускного клапана ZJP не отменяет форвакуум и защитные блокировки.

6.3. Остановка

1. Сначала закрыть входной газовый клапан.
2. Остановить насос Рутса; источник повторно указывает закрытие входного клапана.
3. Остановить форвакуумный насос.
4. Для водяного охлаждения закрыть подачу воды.

5. При длительном простое или в холодной зоне полностью слить воду, чтобы замерзание не разрушило литые детали.

7. Обслуживание и запасные части - стр. 8-12

7.1. Безопасность обслуживания

Перед разборкой отключить электропитание, исключить случайный пуск и выровнять давление с атмосферным. Если насос откачивал вредные вещества, определить опасности и принять соответствующие меры защиты. При сушке или продувке сжатым воздухом соблюдать правила безопасности. Обслуживание и очистку выполняет обученный персонал. Отработанное масло утилизировать с соблюдением применимых экологических требований. Неправильный ремонт снижает ресурс и характеристики.

7.2. Замена масла редуктора

Для кислорода или других высокореакционных газов с концентрацией выше указанного в источнике порога 20% требуется специальный насос: модифицированный, обезжиренный, со специальной смазкой. Этот порог не следует воспринимать как универсальное разрешение работы стандартного насоса при меньшей концентрации.

В чистых условиях подшипники и шестерни расходуют мало масла. Раздел рекомендует первую замену после 500 часов для удаления продуктов приработки, затем каждые 3000 часов в нормальных условиях. При коррозионных парах, большой пылевой нагрузке и частых циклах от атмосферного до рабочего давления замена должна быть чаще. Допустимость самой среды проверяется отдельно.

Перед отворачиванием сливной или заливной пробки остановить насос и выровнять давление. Температура корпуса и масла может превышать 80 °C: дать остыть. Использовать защитные перчатки с учётом опасных остатков в масле.

Открыть соответствующие пробки и слить масло. Очистить уплотняющие поверхности, установить сливную пробку с исправной прокладкой, удалить следы масла с корпуса. Залить подходящее свежее масло. Источник рекомендует N100 или N62, тогда как таблица указывает 100#. Марку и совместимость следует подтвердить для исполнения; эквивалентность обозначений здесь не установлена.

Слишком низкий уровень ухудшает смазку подшипников и шестерён; слишком высокий может привести к попаданию масла в рабочую камеру. Очистить заливное отверстие, плотно установить пробку с исправной прокладкой: негерметичность создаёт подсос через уплотнения роторов.

7.3. Масло корпуса уплотнения вала

Источник назначает замену каждые 3000 часов. Отвернуть сливную пробку под корпусом уплотнения, слить масло, установить пробку с исправной прокладкой. Залить свежее масло через маслёнку до требуемого уровня. Максимальный уровень: 1/2 высоты маслёнки на прогретом насосе, 1/3 на холодном. Удалить остатки масла с корпуса. Эти значения относятся к описанному узлу, не ко всем маслоуказателям насоса.

7.4. Вентилятор и рёбра охлаждения

Во влажных условиях прорези вентилятора и рёбра двигателя загрязняются. Для достаточного охлаждения очищать решётки щёткой по мере загрязнения, удалять крупные отложения с рёбер двигателя и корпуса насоса.

7.5. Очистка рабочей камеры

При загрязнённом процессе загрязняются камера и роторы. После снятия двух присоединительных трубопроводов источник предлагает удалить загрязнения сухим сжатым воздухом или подходящим растворителем. Следующая фраза о проволочной щётке, металлической губке и скребке грамматически повреждена и допускает противоположное прочтение; способ механической очистки по ней не назначается. После очистки источник требует заменить масло.

Во время очистки вращать роторы только вручную. Не оставлять внутри освобождённые детали и загрязнения. После очистки медленно провернуть роторы: вращение должно быть свободным, без сопротивления. Продувка потенциально загрязнённого насоса требует контроля выбросов; метод очистки согласуется с характером загрязнения и материалами.

7.6. Разборка и сборка

Ниже перевод последовательности источника, предназначенный для обученного ремонтного персонала. Размеры рабочих зазоров, моменты затяжки и полный ремонтный допуск в документе отсутствуют: одной этой последовательности недостаточно для квалифицированной сборки.

1. Ослабить крепёж и снять торцевую крышку В.
2. Снять шестерни: для ZJ/ZJP70-600 - после отворачивания крепежа; для ZJ/ZJP1200-2500 - с гидравлическим приспособлением.
3. Снять крышку шестерни, подшипник, опору подшипника В, поршневое кольцо и его крышку.
4. Отвернуть крепёж, извлечь установочный штифт и снять боковую крышку В.
5. Снять двигатель и разобрать муфту.
6. Отвернуть стопорные гайки ведущего и ведомого валов.
7. Извлечь валы с роторами в сторону боковой крышки В.
8. Снять стопорное кольцо, крышку подшипника, опору А, боковую крышку А, поршневое кольцо и его крышку.

Сборка: тщательно проверить снятые детали, повреждённые заменить, очистить и высушить. В источнике перечислены бензин, диэтиловый эфир и CCl₄ (тетрахлорметан). Это сохранение содержания оригинала, не рекомендация применять эти опасные вещества. Современный безопасный состав и технологию очистки определяет ответственное лицо по совместимости материалов и паспорту безопасности. Уплотнить плоскость стыка корпуса и боковой крышки; собирать в обратной последовательности, регулируя торцевые зазоры по подтверждённым ремонтным данным.

Для ведущей и ведомой шестерён ZJP1200/2500 источник требует гидравлическое приспособление: сначала крепежом обеспечить посадку торца шестерни к торцу подшипника, затем сбросить давление гидронасоса. Усилия и давления в документе не приведены.

7.7. Механическое уплотнение - только воздушное охлаждение

Механическое уплотнение - изнашиваемая деталь; при утечке масла или подсосе воздуха оно подлежит проверке и замене. См. схему 4 в приложении.

1. Ослабить болты, снять держатель неподвижного кольца вместе с кольцом.
2. Вывернуть винт, обозначенный на схеме 4 как доступ для демонтажа/монтажа подвижного кольца.
3. Шестигранным ключом 4 мм ослабить два установочных винта и снять подвижное кольцо в сборе.
4. Устанавливать в обратной последовательности С-В-А.

Для проверки снять держатель неподвижного кольца, извлечь и осмотреть кольцо; затем снять и осмотреть уплотнение подвижного кольца.

7.8. Комплектующие по таблице источника

Модель	Армированная манжета	Кольца / уплотнения, как указано
ZJP70	40×57×10 - 1 шт.	70×4 - 1 шт.; 100×4 - 2 шт.
ZJ/ZJP150	30×50×10 - 2 шт.	115×3,5 - 3 шт.; 18×24×4 - 5 шт.
ZJ/ZJP300	30×50×10 - 2 шт.	170×5,7 - 3 шт.; 18×24×4 - 5 шт.
ZJ/ZJP600	55×75×12 - 2 шт.	220×5,7 - 3 шт.; 18×24×4 - 5 шт.
ZJ/ZJP1200	60×80×12 - 2 шт.	220×5,7 - 2 шт.; 270×5,7 - 1 шт.; 18×24×4 - 5 шт.
ZJP2500	70×95×12 - 2 шт.	18×24×4 - 5 шт.; 270×5,7 - 1 шт.; 340×5,7 - 2 шт.

Материалы эластомеров, допуски и каталожные номера не указаны. Обозначение 18×24×4 сохранено трёхразмерным; тип этого элемента нельзя автоматически считать обычным O-ring. Подбор ремкомплекта требует изготовителя, полного индекса, серийного номера и проверки размеров.

7.9. Поиск неисправностей

Неисправность	Причины и действия по источнику
Не запускается	Неверное подключение двигателя - исправить; неисправное реле давления - заменить; слишком вязкое масло - заменить либо обеспечить допустимый прогрев; неисправен ротор двигателя - сервис; заклинивание из-за роторов, подшипников или шестерён - сервис.
Перегрев	Высокая окружающая температура или нарушена подача воды - восстановить условия; неверная область давления или чрезмерный перепад - проверить давления; горячий газ - проверить процесс; малый зазор из-за загрязнения - очистка, из-за деформации - устранить нагрузки от опор и труб; загрязнённые подшипники/масло - заменить масло и проверить узел; высокий/низкий уровень - восстановить; неподходящее масло - заменить; неисправный подшипник - сервис; не открывается перепускной клапан - очистить/отремонтировать.
Повышенная мощность двигателя	Проверить все причины перегрева; неверное напряжение - правильное подключение; неисправен двигатель - ремонт/замена; вязкое масло - замена либо допустимый прогрев.
Сильный шум	Загрязнение камеры - очистка; перекося из-за опор/труб - устранить нагрузки. Повреждение подшипников/шестерён, касание роторов корпуса или биение ротора - немедленно выключить и обратиться в сервис.
Потеря масла	При видимой течи сливной пробки - слить масло, затянуть пробку с новой прокладкой, восстановить количество. При невидимой течи - см. «Масло в рабочей камере».
Падает уровень маслёнки	Видимая течь - наружное уплотнение вала; невидимая - внутреннее уплотнение. Заменить соответствующие уплотнения.
Масло темнеет	Деградация масла - замена; перегрев - сначала устранить причину, затем заменить масло.
Масло в рабочей камере	Высокий уровень - снизить до нормы; поступление из системы - проверить систему; неровное основание - исправить монтаж; внешняя течь - проверить заливную/сливную пробки и прокладки; внутренняя течь или неисправность колец ротора - сервис.
Малая быстрота откачки	Неверное подключение двигателя - исправить; неисправность двигателя - сервис; течь насоса/системы - найти и устранить; перепускной клапан не закрывается - очистить/отремонтировать; высокое сопротивление труб - обеспечить достаточный диаметр входа и выхода.

LeakLab / «Ликлаб» - технический запрос: приложите фото шильдика, серийный номер, часы работы, сведения о масле, входное и выходное давления, ток, температуры, фото узла и описание симптома. Направляйте на

mail@leaklabvacuum.ru. Не отправляйте загрязнённый насос без согласования порядка обращения с опасными остатками.

8. Устройство насоса - стр. 13-14

Сечения ZJ и ZJP приведены в приложении. Русская экспликация сохраняет номера оригинала. У ZJ номер 20 в перечне отсутствует; у ZJP это перепускной клапан.

№	Наименование	№	Наименование
1	Корпус насоса	15	Опора / корпус муфты
2	Боковая крышка А	16	Маслоуказатель
3	Боковая крышка В	17	Штуцер воды
4	Торцевая крышка А	18	Крышка поршневого кольца
5	Торцевая крышка В	19	Боковая торцевая крышка
6	Ведущий ротор	20	Перепускной клапан, только ZJP
7	Ведомый ротор	21	Подшипник
8	Правая опора	22	Подшипник
9	Левая опора	23	Муфта
10	Шестерня	24	Манжета
11	Маслоотражатель А	25	Поршневое кольцо
12	Маслоотражатель В	26	Винт / пробка G3/8
13	Крышка подшипника	27	Двигатель
14	Стопорная гайка	28	Маслénка

9. Монтажные размеры - стр. 14-15

Все линейные размеры в мм. Буквы сохранены по чертежам. Знак «-» означает отсутствие значения в исходнике, не ноль. Таблицы разделены на группы столбцов для читаемости; геометрия приведена в приложении. Перед изготовлением рамы или трубопровода требуется согласованный чертёж конкретного исполнения.

9.1. ZJ

Модель	L	L1	L2	L3	L4	M	K
150	580	195	-	270	890	-	18
300	740	275	-	350	1100	-	18
600	760	277,5	-	375	1290	-	24
1200	390	195	645	505	1665	M20	22

Модель	W	W1	W2	W3	H	H1	H2
150	320	410	230	185	415	90	195
300	320	410	230	185	455	90	215
600	480	560	340	275	590	70	235
1200	480	540	380	275	550	25	195

Модель	D / D1 / D2	n1-MA	d / d1 / d2	n2-MB
150	100 / 145 / 170	4-M10	100 / 145 / 170	4-M10
300	150 / 195 / 220	8-M10	150 / 195 / 220	8-M10
600	200 / 250 / 275	8-M10	200 / 250 / 275	8-M10
1200	250 / 310 / 335	12-M10	200 / 260 / 285	12-M10

9.2. ZJP

Модель	L	L1	L2	L3	L4	M	K
70	194	97	-	224	740	-	14
150	580	195	-	270	890	-	18
300	740	275	-	350	1100	-	18
600	760	277,5	-	375	1290	-	24
1200	390	195	640	505	1665	M20	22
2500	830	415	764	605	1935	M24	26

Модель	W	W1	W2	W3	H	H1	H2
70	230	270	170	195	280	40	120
150	320	410	230	245	475	90	195
300	320	410	230	285	525	90	215
600	480	560	340	375	673	70	235
1200	480	540	380	425	635	25	210
2500	610	700	440	460	705	40	220

Модель	D / D1 / D2	n1-MA	d / d1 / d2	n2-MB
70	80 / 125 / 145	8-M8	80 / 125 / 145	8-M8
150	100 / 145 / 170	4-M10	100 / 145 / 170	4-M10
300	150 / 195 / 220	8-M10	150 / 195 / 220	8-M10
600	200 / 250 / 275	8-M10	200 / 250 / 275	8-M10

Модель	D / D1 / D2	n1-MA	d / d1 / d2	n2-MB
1200	250 / 310 / 335	12-M10	200 / 260 / 285	12-M10
2500	320 / 395 / 425	12-M12	320 / 395 / 425	12-M12

Модель	N / N1 / N2	n3-MC
70	50 / 90 / 110	4-M8
150	100 / 145 / 170	4-M10
300	150 / 195 / 220	8-M10
600	200 / 250 / 275	8-M10
1200	200 / 260 / 285	12-M10
2500	250 / 310 / 335	12-M10

Редакционный лист согласования перед поставкой

Уточнить: изготовитель и полный индекс; серийный номер и редакция паспорта; совместимость среды; форвакуумная ступень; предельное давление системы; допустимый перепад и настройка клапана; давление разрешения пуска; точка измерения и предел температуры; марка и объём масла; срок первой замены; уровень маслёнки; материалы уплотнений; монтажный чертёж; электрические параметры и блокировки. Неподтверждённые параметры не заменяются значениями соседней модели.

LeakLab / «Ликлаб»: поставка и внедрение вакуумных систем в России. Для согласования направьте исходные данные на mail@leaklabvacuum.ru. Перевод не подтверждает статус официального представителя EVP и не заменяет договорных гарантий.

Приложение. Оригинальные схемы и графики

Оригинал: страница 4

Схема 1: насос Рутса последовательно с форвакуумным насосом. Схема 2: перепускной клапан соединяет выпуск со входом.

ROOTS OPERATING INSTRUCTION

2. Survey

2.1 Introduction

Roots pump have ZJ series and ZJP series. As the input pressure is between 6.5-65 Pa, the pumping speed is no less than 70L/s, 150L/s, 300L/s, 600L/s, 1200L/s, 1800L/s and 2500L/s. It is a kind of roots vacuum pump in which a couple of lobed rotors turn like 8-shape in high speed synchronously. Two rotors rotate and produce aspiration and exhaust which principle is just like a roots blower. As it works in a lower pressure, the free flow distance of gas molecule is longer and the resistance of gas passing a small gap is much larger. Thus, a bigger compression ratio can be gained so that it can also be used as a blower pump. But it can not discharge the gas to atmosphere directly and requires to be used with a fore vacuum pump in series connection. Then the sucked gas is discharged to atmosphere through the fore vacuum pump (as chart 1).

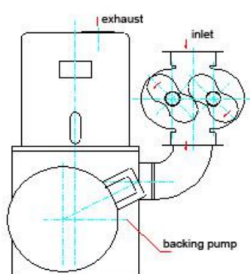


Chart 1

2.2 Features

- (1) There are definite gaps between rotor and pump's cavity, rotor and rotor which are not in contact. As a result:
- a. No friction, lower power consumption that is compared with an oil sealed mechanical vacuum pump of the same pumping speed.
 - b. No Oil-sealing and lubrication so as to avoid being polluted to the vacuum pump by oil steam.
 - c. It is OK for pumping the gas with a little dust.
- (2) As the rotor has a good geometric

symmetry, its rotational speed is higher than a common oil-sealing mechanical vacuum pump and at the same pumping speed it has features of smaller volume and lighter weight.

(3) When the pump is in operation, there is less vibration and its volume operating ratio is about $k_v \approx 0.5$.

(4) There is no compression in the pump than that produced in a mechanical vacuum pump. So no discharge valve is required but agglutinative steam can be removed.

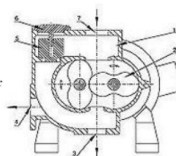
(5) The pump can be started quickly and a limit vacuum can be reached in a short time.

(6) When the pump is in a compression scope of $1.3 \times 10^{-3} - 1.3 \text{ Pa}$

($10^{-2} - 10^{-1} \text{ torr}$), it will have a stable pumping speed and quickly discharge gas so as to remedy the defects of diffusion pump and oil-sealed mechanical pump which are in a compression of $1.3 \times 10^{-3} - 1.3 \text{ Pa}$ and a little pumping speed. So it is suitable for a blower pump.

Except the above features, ZJP series Roots Pump has own a relief valve which function is to control roots pump's differential pressure between air-inlet and air-outlet. When the differential pressure is over standard one the relief valve opens automatically. Because the pump's inlet-outlet is interlinked, some of gas returns to the inlet. At this time, the pump operates in a constant differential pressure. When the differential pressure is lower than that of a relief valve, the valve close automatically (shown as Diagram2)

1. Pump housing 2. Rotor
3. 4. gas outlet 5. relief valve cover
6. relief valve block 7. gas inlet



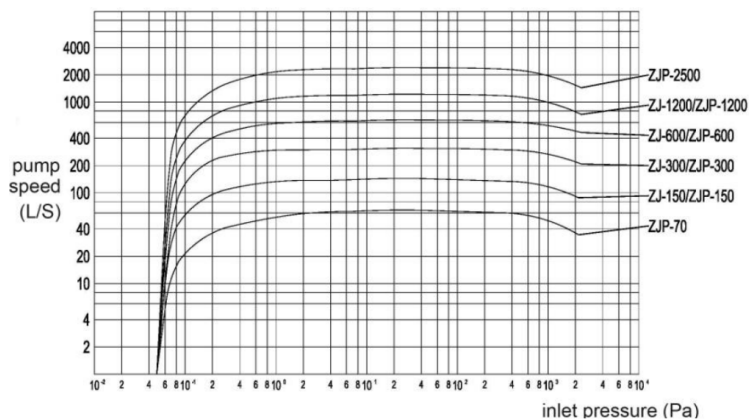
2.3 Usage and model explanation :

Usage: vacuum degassing, vacuum smelting, vacuum heat treating etc, in metallurgical industry and can also be used in chemical industry, foodstuff, medicine, electrical manufacture etc. Especially when a water-ring vacuum pump is used for its fore pump,

График: Pumping speed - быстрота откачки; Pressure - давление. Кривые сохранены, точки не оцифрованы.

ROOTS OPERATING INSTRUCTION

3.3 performance curve



4. Operating principle

The pump's operating principle is shown as Diagram 3. When the pump is rotating, the gas in an exhausted container directly enters the space encircled by two rotor and pump cavity and the gas entered before is merely encircled by space V_0 (see the shaded parts in Diagram). The mixed gas in V_0 is merely encircled, but not be compressed and expanded. With the rotation of a rotor, the rotor's top reaches the outlet port edge, the gas in pump's outlet port will spread to the space V_0 , the mixed gas in V_0 will be carried to a fore pump to be exhausted. Thus, with the rotor's continuous operation, more gas will be carried to outlet port and exhausted by the fore pump. That is the functional principle of the pump's volume.

When this pump is operating under a very low pressure, because of rotor's high speed (3000rpm), the linear speed of the rotor's surface is near to molecular heat pace. At this time, the gas impacted on the rotor is brought to an outlet port

with a higher pressure and removed by beforehand vacuum pump. That is the molecular functional principle of this pump.

The combined action by the two principles makes this pump have features of a big pumping rate and a stable pumping rate curve in an interval of $1.3 \times 10^3 \sim 1.3$ Pa.

According to this pump's characteristics and different operating condition, different fore pump can be freely chosen which is not required too high vacuum, but required to remove corrosive gas with large steam or little dust. Completed with a double-stage water-ring vacuum pump and a piston vacuum pump, the limit vacuum is lower and its power proportioning is different, too. Our company can specially design various pump's unit according to user's different requirements and operating conditions. Welcome to contact us by call or email.

Схема 3: положения роторов (1)-(5), движение газа от входа к выпуску.

ROOTS OPERATING INSTRUCTION

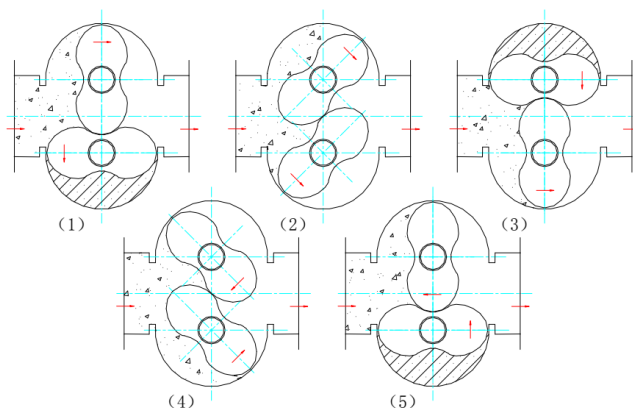


Diagram 3. Working Principle

5. Installation

1. Before installation, checking each parts and make sure there have no damaged, and to see whether the product is fit to order contract.
2. The pump must be installed in a place of cleaning, no dust or a little dust and infection with dielectrics. According to its operating condition, the pump's inlet port can be equipped an anti-dust device (such as an oil-sealed mechanical pump used as fore pump).
3. The pump's operating environment temp. is 5-40 °C and the max. temperature rise is cannot exceed 100 °C.
4. According to operating condition, the pump can be installed to a cement base or steel frame base which should be calibrated. Otherwise, it will be seriously affect the pump's normal operation.
5. The gas inlet pipe should be kept sealing, even a small leakage will affect its vacuum.
6. The length of a pipe is as short as possible, using less joint and elbow with its diameter less than its pump's bore.
7. A flexible soft pipe such as a metal bellows

should be linked between this pump and a fore pump so as to prevent damaging this pump because of fore pump's vibration.

8. It is better to equipped a vacuum valve on the pump's inlet and outlet pipes so as to keep the vacuum of pump cavity after stopping operation.

9. (For water cooling type) A valve should be installed on inlet pipe for cooling water so as to regulate water quantity and control the outlet temperature of cooled water at 20-40 °C. **Pay attention to the water temperature not over 40 °C** so as to avoid producing sediment in a water tank.

10. An advance vacuum pump must be used as this pump's fore pump which is not used alone. If an oil-sealed mechanical vacuum pump is used as its fore pump, the two may be used in series connection. **So this pump is not suitable for drawing out the gases such as too much oxygen content, explosiveness, corrosion to ferrous metal, chemical reaction to vacuum oil and containing dust etc.** Otherwise, the service life of a fore pump will be shortening.

Схема 4: screw - винт; dynamic ring cover - крышка подвижного кольца; dynamic ring gasket - прокладка подвижного кольца; static ring base - держатель неподвижного кольца; dynamic/static ring of mechanic seal - подвижное/неподвижное кольцо механического уплотнения.

ROOTS OPERATING INSTRUCTION

7.7 Replace of mechanical seal (for air cooling type only)

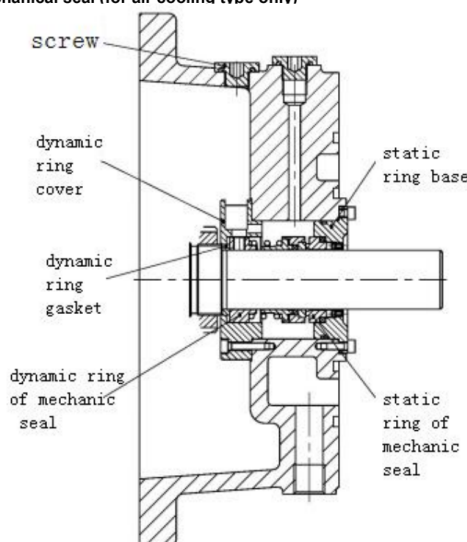


Diagram 4. Mechanical Seal Installation Structure

Mechanical seal belongs to easy-wearing parts, it should be replaced when the oil / air leakage occurs.

Followed is the disassemble step:

- Loosen the bolt, remove the static ring base (include static ring)
- Disassemble screw (as per diagram 4, this screw is dynamic ring disassembling and assembling hole).
- Use a inside 4mm hex wrench to loose the set screw (2 pieces), remove the whole dynamic ring.
- Obey the contract sequence while install the mechanical seal (C--B--A) .

Please check and repair the mechanical seal as followed step:

- Loose the bolt, disassemble the static ring base (include static ring), remove the static ring to check.
- Remove the dynamic ring seal to check.

7.8 Accessories

Model	ZJP70	ZJ/ZJP150	ZJ/ZJP300
Reinforced seal	40*57*10(1PC)	30*50*10(2PCS)	30*50*10(2PCS)
O-ring	70*4 (1PC) 100*4(2PCS)	115*3.5(3PCS) 18*24*4(5PCS)	170*5.7(3PCS) 18*24*4(5PCS)

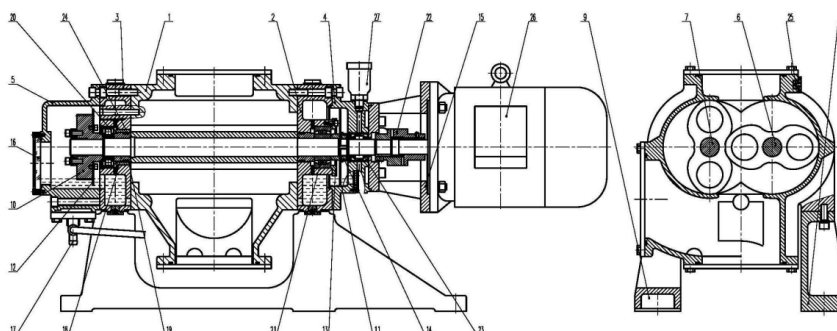
Model	ZJ/ZJP600	ZJ/ZJP1200	ZJP2500
Reinforced seal	55*75*12(2PCS)	60*80*12(2PCS)	70*95*12 (2PCS)
O-ring	220*5.7(3PCS) 18*24*4(5PCS)	220*5.7(2PCS); 270*5.7(1PC); 18*24*4(5PCS)	18*24*4 (5PCS) 270*5.7(1PC) 340*5.7 (2PCS)

Сечения ZJ и ZJP: номера деталей переведены в разделе 8. У ZJP позиция 20 - перепускной клапан.

ROOTS OPERATING INSTRUCTION

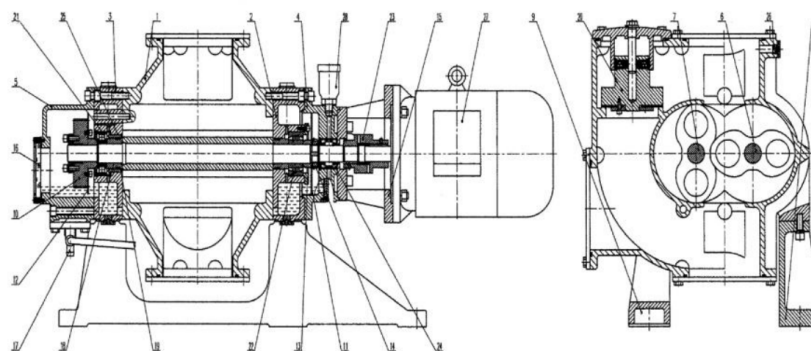
8. Pump structure

8.1 ZJ pump structure



Sr.	Name	Sr.	Name	Sr.	Name
1	Pump body	10	Gear	19	Side end cover
2	Side cover A	11	Oil shedding plate A	21	Bearing
3	Side cover B	12	Oil shedding plate B	22	Bearing
4	End cover A	13	Bearing cove	23	Coupling
5	End cover B	14	Locknut	24	Oil seal
6	Active rotor	15	Coupling seat	25	Piston ring
7	Driven rotor	16	Oil glasses	26	Screw G3/8
8	Right frame	17	Water pipe joint	27	Motor
9	Left frame	18	Piston ring cover	28	Oil cup

8.2 ZJP series pump structure



Оригинал: страница 14

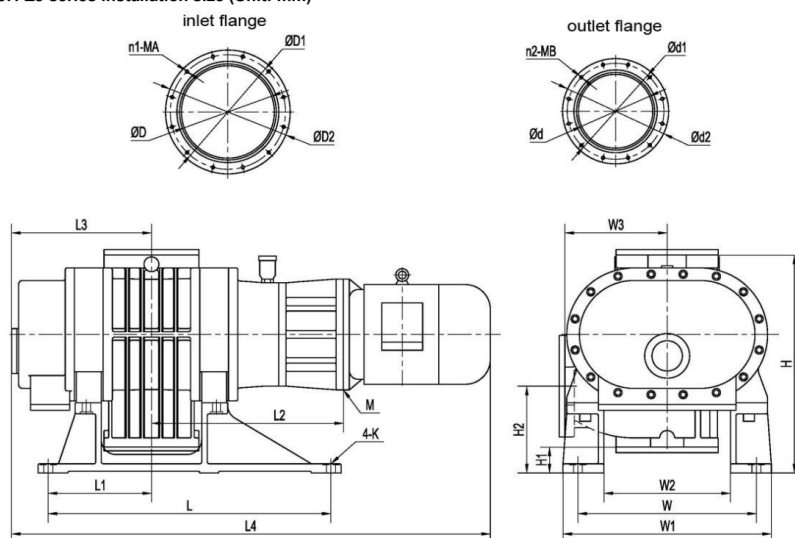
Монтаж ZJ: inlet flange - входной фланец; outlet flange - выходной фланец. Буквенные размеры - раздел 9.1.

ROOTS OPERATING INSTRUCTION

Sr.	Name	Sr.	Name	Sr.	Name
1	Pump body	11	Oil shedding plate A	21	Bearing
2	Side cover A	12	Oil shedding plate B	22	Bearing
3	Side cover B	13	Bearing cove	23	Coupling
4	End cover A	14	Locknut	24	Oil seal
5	End cover B	15	Coupling seat	25	Piston ring
6	Active rotor	16	Oil glasses	26	Screw G3/8
7	Driven rotor	17	Water pipe joint	27	Motor
8	Right frame	18	Piston ring cover	28	Oil cup
9	Left frame	19	Side end cover		
10	Gear	20	Overflow valve		

9. Installation drawing

9.1 ZJ series installation size (Unit: mm)



Model	L	L1	L2	L3	L4	M	K	W	W1	W2	W3	H	H1	H2
ZJ-150	580	195	—	270	890	—	18	320	410	230	185	415	90	195
ZJ-300	740	275	—	350	1100	—	18	320	410	230	185	455	90	215
ZJ-600	760	277.5	—	375	1290	—	24	480	560	340	275	590	70	235
ZJ-1200	390	195	645	505	1665	M20	22	480	540	380	275	550	25	195

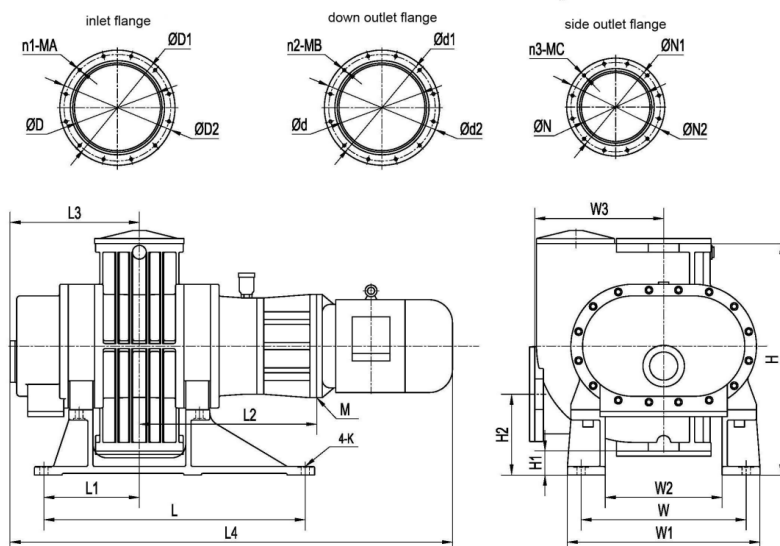
Model	D	D1	D2	n1-MA	d	d1	d2	n2-MB
ZJ-150	100	145	170	4-M10	100	145	170	4-M10
ZJ-300	150	195	220	8-M10	150	195	220	8-M10
ZJ-600	200	250	275	8-M10	200	250	275	8-M10
ZJ-1200	250	310	335	12-M10	200	260	285	12-M10

Оригинал: страница 15

Монтаж ZJP: inlet flange - вход; down outlet flange - нижний выпуск; side outlet flange - боковой выпуск. Размеры - раздел 9.2.

ROOTS OPERATING INSTRUCTION

9.2 ZJP series installation size (Unit: mm)



Model	L	L1	L2	L3	L4	M	K	W	W1	W2	W3	H	H1	H2
ZJP-70	194	97	—	224	740	—	14	230	270	170	195	280	40	120
ZJP-150	580	195	—	270	890	—	18	320	410	230	245	475	90	195
ZJP-300	740	275	—	350	1100	—	18	320	410	230	285	525	90	215
ZJP-600	760	277.5	—	375	1290	—	24	480	560	340	375	673	70	235
ZJP-1200	390	195	640	505	1665	M20	22	480	540	380	425	635	25	210
ZJP-2500	830	415	764	605	1935	M24	26	610	700	440	460	705	40	220

Model	D	D1	D2	n1-MA	d	d1	d2	n2-MB	N	N1	N2	n3-MC
ZJP-70	80	125	145	8-M8	80	125	145	8-M8	50	90	110	4-M8
ZJP-150	100	145	170	4-M10	100	145	170	4-M10	100	145	170	4-M10
ZJP-300	150	195	220	8-M10	150	195	220	8-M10	150	195	220	8-M10
ZJP-600	200	250	275	8-M10	200	250	275	8-M10	200	250	275	8-M10
ZJP-1200	250	310	335	12-M10	200	260	285	12-M10	200	260	285	12-M10
ZJP-2500	320	395	425	12-M12	320	395	425	12-M12	250	310	335	12-M10