

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ШПИНДЕЛЕЙ ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ



1. Общие рекомендации перед эксплуатацией:

1. При установке шпинделя на портал фрезерного станка с ЧПУ убедитесь, что кронштейн шпинделя **не перекрывает положение** верхней и нижней групп подшипников - перекрытие может привести к быстрому выходу из строя подшипников.
2. **Запрещается подключать шпиндель напрямую к сети! Подключение шпинделя напрямую к трехфазной сети 380 В / 50 Гц или 220 В / 50 Гц приведет к выходу его из строя!**
3. Шпиндель должен работать через преобразователь частоты (далее – ПЧ). Мы рекомендуем использовать **преобразователи частоты векторного типа серии SD**.
4. Заявленная мощность ПЧ должна быть выше либо равна заявленной мощности шпинделя. Рабочие параметры ПЧ должны быть настроены в четком соответствии с параметрами шпинделя (см. раздел настройка ПЧ).
5. Вал шпинделя обычно вращается по часовой стрелке. Направление вращения указано специальной стрелкой. Если вал вращается в противоположную сторону, поменяйте местами любые два провода контактов **U, V, W** на выходных клеммах ПЧ.
6. Перед началом выполнения шпинделем рабочего задания проверьте исправность системы охлаждения. **Запрещена эксплуатация шпинделя без охлаждения!** Для шпинделей водяного охлаждения: проверьте, работает ли водяная помпа/чиллер, проверьте отсутствие загрязнений и примесей в воде, нет ли перегибов и заломов на водяном шланге контура охлаждения, достаточна ли скорость протока жидкости (слабый проток приведет к перегреву верхней или нижней группы подшипников и последующему заклиниванию вала).
7. **Строго запрещены любые механические воздействия** (напр. удары) на шпиндель, особенно в зоне **расположения подшипников!**

2. Первичный запуск шпинделя:

При первичном запуске шпинделя **строго необходимо выполнить процедуру обкатки!** Обкатка производится следующим образом:

- Устанавливаем время разгона и торможения на преобразователе частоты 10с.
- **Проводим 15 циклов** обкатки на холостом ходу с увеличением оборотов на каждом шаге по следующей схеме $R_N = N \times \frac{R_{\max}}{15}$, не менее 15 минут в цикле.
 N - номер цикла, $R_{\max}$ – максимальные обороты шпинделя, R_N – обороты цикла.
- Контролируем температуры передней и задней опор. Норма $T = T_{\text{окр.среды}} + 20^\circ\text{C}$, но не более 50°C . Если температура более 50°C , то останавливаем шпиндель пока температура не опустится до $T = T_{\text{окр.среды}} + 10^\circ\text{C}$ и повторяем цикл.
- Повторяем успешные циклы до $N + 15$ при стабильной температуре опор не превышающей 50°C .

Пример: $R_{\max} = 18000$ об/мин $R_1 = 1200$ об/мин, $R_2 = 2 * 1200 = 2400$ об/мин ... $R_{15} = 15 * 1200 = 18000$ об/мин

Если шпиндель не запускался в течение 7 дней и более, то перед началом эксплуатации следует провести повторную обкатку по следующей схеме:

- 10 минут холостой работы на скорости 10% от максимальной
- 10 минут холостой работы на скорости 30% от максимальной
- 10 минут холостой работы на скорости 50% от максимальной
- 10 минут холостой работы на скорости 75% от максимальной
- 10 минут холостой работы на скорости 90% от максимальной

Эксплуатация шпинделя после простоя без обкатки запрещена!

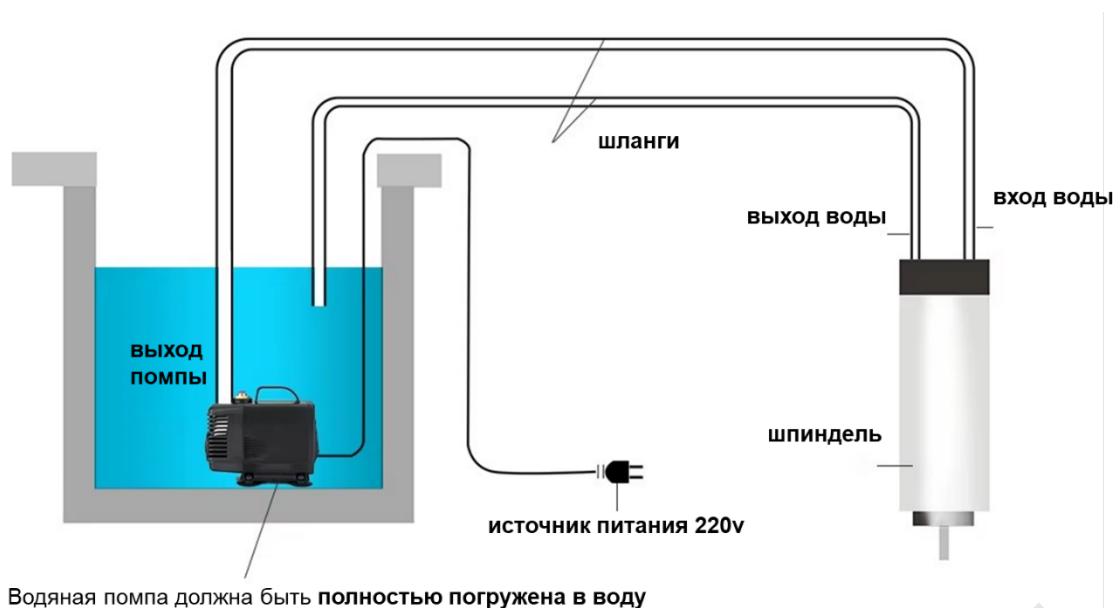
3. Базовая диагностика неисправностей:

1. Появление неожиданного громкого звука и резкое повышение вибрации. Как правило, означает повреждение подшипника - его необходимо будет заменить на новый. **После замены подшипника обязательно проводим обкатку.**
2. Если температура шпинделя очень высокая, но при этом отсутствует дым, то это может указывать на неправильно установленные настройки инвертора. Немедленно остановите работу шпинделя и проверьте установленные параметры инвертора, скорректируйте выходную частоту, напряжение и силу тока в соответствии с параметрами шпинделя.
3. Появление дыма, исходящего от вала шпинделя. Это, как правило, означает перегорание обмотки двигателя. Необходим будет либо ремонт шпинделя, либо замена на другой шпиндель.
4. Появление необычного запаха, исходящего от шпинделя в процессе работы. Необходимо проверить сопротивление обмотки мегаомметром. Если прибор не реагирует, это означает, что катушка перегорела и её необходимо заменить новую.

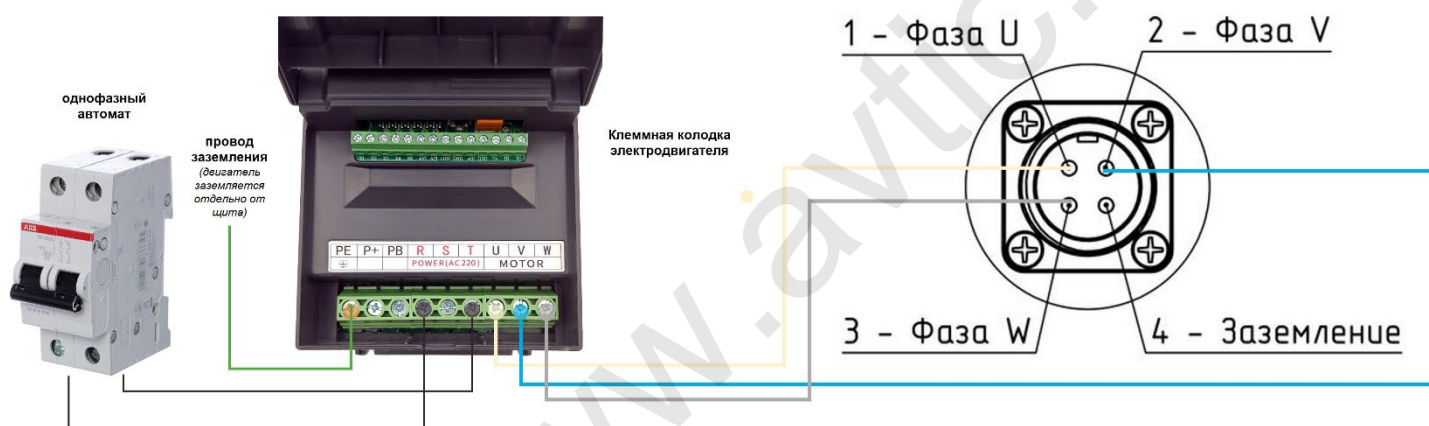
4. Использование шпинделя, параметры эксплуатации:

1. При каждом запуске шпинделя перед непосредственным выполнением задания в первую очередь постепенно прогрейте шпиндель, плавно повышая скорость с низкой до высокой.
2. Приступайте к обработке заготовки только после прогрева двигателя и достижения им необходимой скорости и плавной работы — это позволит снизить износ двигателя. Процедура прогрева должна занимать не менее 10 минут!
3. Убедитесь, что рабочая нагрузка на шпиндель соответствует его заявленным характеристикам. Строго запрещена эксплуатация с превышением рабочих параметров!
4. Нормальная рабочая температура шпинделя находится в пределах до 55 °С. Также важна температура окружающей среды - она не должна быть выше 35 °С. При превышении рабочей температуры шпинделя немедленно остановите работу и проверьте шпиндель и систему охлаждения.
5. Для шпинделей жидкостного охлаждения не используйте обычную воду. Лучшим решением будет смесь дистиллированной воды и антифриза в соотношении 50% на 50%.
6. Жидкость необходимо содержать в чистоте и предотвращать попадание в неё любых загрязнений и примесей.
7. Профилактический осмотр и замена жидкости должны производиться не реже 1 раза в год при использовании чиллера, и 1 раза в месяц при использовании погружной водяной помпы. В процессе эксплуатации шпинделя обращайте внимание на температуру воды - старайтесь удерживать её на уровне температуры в помещении.
8. Регулярно осматривайте и проверяйте надежность соединений клемм и разъемов шпинделя и инвертора. Это поможет избежать повреждений шпинделя, связанных с ослабленными контактами.
9. Если цанга и гайка застряли на валу шпинделя и не поддаются нормальному снятию — строго запрещено производить их демонтаж с использованием ударных средств. Снятие гайки с цангой производите с использованием плоскогубцев или иных подобных инструментов, стараясь не повредить резьбу вала шпинделя. Если цанга и гайка повреждены, имеют отклонения в люфте или утратили точность, они должны быть немедленно заменены во избежание повреждений вала шпинделя.
10. Чтобы снизить нагрев шпинделя при работе на максимальных режимах - снизьте скорость подачи, глубину подачи, либо ускорение.

5. Схема подключения помпы



6. Схема подключения шпинделя к преобразователю частоты



7. Базовые настройки на примере ПЧ АВТиК серии SD.

- F0.08=400Гц – верхний предел частоты
- F0.09=400Гц – максимальный предел частоты
- F9.02=номинальный ток шпинделя
- F9.03=обороты шпинделя
- F9.04=400Гц – частота шпинделя
- FA.00=1 – включение защиты двигателя при превышении номинального тока