

Часто задаваемые вопросы по энергоэффективным воздуходувкам Неурос (Neuros).

За последнее время фирма «БИФАР» поставила на российский рынок более десятка энергоэффективных воздуходувок Неурос на воздушных подшипниках и, как следствие, стала получать множество вопросов по их работе и особенностях. С момента первых поставок в 2011 году этих вопросов накопилось довольно много, и данный материал призван удовлетворить образовавшийся «информационный голод».

Что же скрывается за названием Неурос? Неурос – южнокорейская компания, образовавшаяся в 2000 году. Компания занималась роботостроением и параллельно развивала собственную концепцию строительства различного оборудования с применением воздушных турбин. Уже в 2004 году Неурос запустило серийное производство воздуходувок собственной разработки с применением, так называемых, воздушных подшипников. Суть технологии заключается в том, что при работе вал с рабочим колесом вращается в воздухе, левитирует. Вместо масляной плёнки здесь воздушная плёнка. Эффект от данной технологии очевиден – резкое снижение трения во вращающихся парах и, как итог, снижение энергопотребления, отказ от использования масла и общее снижение эксплуатационных затрат. Здесь так же следует обратить внимание, и сделать важное уточнение – воздушные подшипники не требуют дополнительного устройства обеспечивающего левитацию вала как в магнитных подшипниках. Магнитные и воздушные подшипники суть две разные технологии. И там и там вал в конечном итоге вращается в воздушной плёнке, но там применяются сложнейшие системы электромагнитов, а здесь используется тот же воздух, который нагнетает сама воздуходувка в технологическую линию. Итак, по порядку.

Очистка воздуха. Очень часто звучит вопрос о требовании обеспечения исключительной очистки воздуха. Действительно, воздушные подшипники требуют очистки воздуха для нормальной работы, и для этого применяются фильтры как, например, в автомобилях. Ни о какой исключительной очистке речи не идет. Воздуходувки устанавливаются в то же помещение, что и любые другие. Требование к смене воздушных фильтров является нормальным и обоснованным, ничем не отличающееся от любых других подобных требований к другому оборудованию.

Диапазон регулирования. Высокоскоростные воздуходувки имеют узкий диапазон регулирования. Это неверно. Если посмотреть на график расхода давления, можно увидеть, что на самом деле диапазон регулирования составляет около 50 %. В реальных условиях любому технологу этого более, чем достаточно. Диапазон может быть меньше при работе одновременно нескольких машин, но в итоге все равно остается достаточно широким.

Частотное регулирование (ЧРП) хуже регулирования двойным направляющим аппаратом (ДНА). Это неверно. И тот и этот способы имеют право на существование. Данное утверждение основано на том, что при ДНА пневматическая потребляемая мощность ниже, чем при ЧРП. Однако, в реальности всегда смотрят на общую потребляемую мощность. Потому что, на общую потребляемую мощность существенно в сторону увеличения оказывают влияние

такие факторы как потери в передаточном механизме (от ременной передачи до мультипликатора), потери в подшипниках с масляной плёнкой, потери в маслостанции, потери в классическом асинхронном двигателе и др. В то же время, ради объективности следует упомянуть и о потерях в ЧРП, в синхронном двигателе, потерях при регулировании расхода изменением частоты. Если теперь суммировать все потери при различных типах передачи мощности, создании воздушного потока, способах регулирования и т.д., то на выходе получим примерно одинаковые цифры потребляемой мощности, но с некоторым преимуществом у воздуходувок Неурос – порядка 2-6 %. В действительности же почувствовать эти, условно говоря, 3% практически невозможно. Поэтому речь необходимо вести о других преимуществах, например таких как затраты на монтаж, обслуживание, возможности управления.

Невозможность работы на напряжении 6 кВ. Это действительно так. Воздуходувки Неурос разрабатывались изначально на напряжение 0,4 кВ, вследствие чрезмерно дорогих и сложных в изготовлении высоковольтных ЧРП. Однако, проблема устраняется установкой понижающего трансформатора и заменой питающих кабелей. По опыту уже осуществленных проектов, можно сказать, что данное обстоятельство не может служить большим препятствием вследствие невысокой стоимости данной замены. В процентном соотношении к стоимости самой воздуходувки стоимость составит около 3-5%. В большинстве случаев это оправдано еще и тем, что те же трансформаторы и кабели уже выработали свой ресурс и в любом случае требуют замены.

Шум при работе. Если обратиться к данным производителей, то шумовые показатели примерно одинаковы. Более того, на объектах, где уже была осуществлена замена воздуходувок отмечается гораздо более благоприятный шумовой климат в помещении.

Маленький ресурс воздушных подшипников. Бытует мнение о низком сроке работы воздушных подшипников, якобы из-за высокой скорости их работы (до 36 000 об/мин). В широком смысле, воздушные подшипники, по сути, являются неконтактными подшипниками, удерживаемые в воздухе воздушной пленкой, начиная уже с 3 000 – 5 000 мин⁻¹. Именно поэтому, срок службы воздушных подшипников определяется износостойкостью поверхности подшипника во время его контакта с валом ниже скорости начала левитации, что происходит только в момент пуска/останова. Для подтверждения срока службы был использован автоматический экспериментальный стенд. Тестируемый подшипник был в хорошем состоянии после 20 000 пусков/остановов.

После вышеописанного теста, измерения были остановлены. Поскольку 20 000 циклов соответствуют 50 годам работы при условии включения и выключения оператором воздуходувки 1 раз в сутки, и этого более чем достаточно для обычного применения воздуходувок, например, на очистных сооружениях канализации, где воздуходувка может не отключаться месяцами.

Как бы то ни было, для удовлетворения требований промышленного сектора испытания были продолжены. Поэтому подшипники были протестированы на 1 000 000 циклов включений и остановок. Воздушные подшипники NEUROS были испытаны в составе компрессора мощностью 15 кВт, разрабатываемого для

применения в процессе производства автомобильных топливных элементов с протонообменной мембраной. Подшипники прошли тест долговечности на 500 000 циклов без каких-либо отклонений к 24 сентября 2009 года. Начавшись 13-го апреля 2009 года, он проходил около 4-х месяцев. После 500 000 циклов тест был продолжен, и окончательно завершился после 1 000 000 циклов 13-го января 2010 года. После этого было опубликовано заявление о надежности воздушных подшипников NEUROS . Этот экспериментальный результат способствует широчайшему применению воздушных подшипников в различных технических областях.

В завершение, немного разъяснений. Один цикл пуска/остановка занимает 10-15 секунд и далее возобновляется без остановки автоматическим стендом. На стенде установлен только воздушный подшипник, а не воздуходувка целиком, поскольку для теста достаточно только подшипника. И именно поэтому не представляет никакой проблемы провести тест на 1 000 000 циклов. Весь тест занял по времени порядка 23 328 000 секунд (13.04.2009 – 13.01.2010). Исходя из времени одного цикла 10-15 секунд этого достаточно было для 1 550 000 циклов. После 20 000 циклов были проведены испытания еще на 25 000 циклов.

Необходимость применения синус фильтров. Действительно, для защиты питающей сети от гармоник высокого порядка рекомендуется применять защитные устройства. Данное устройство, по умолчанию, входит в поставку.

Малый срок эксплуатации в России. Воздуходувки Неурос впервые были смонтированы и запущены в эксплуатацию на территории России в 2011 году. К настоящему моменту (06.2014) уже поставлено более 14 машин. Всего по миру установлено более 2 500 штук. Из них огромная часть поставлена в США, где воздуходувки Неурос занимают первое место по поставкам.

Невозможность замены отдельно электродвигателя. Компания Neuros позволяет заменять частотный привод (фирмы КЕВ, Германия) и программируемый логический контроллер (корейских фирм LS, SIMON и американской АВ). Однако двигатель менять нельзя, поскольку он не является отдельным компонентом системы как в традиционных конструкциях воздуходувок (как, например, в воздуходувках HV-Turbo компании Siemens). В воздуходувках Neuros нет отдельных двигателя, компрессорного блока, передаточного редуктора – есть только ядро, представляющее из себя двигатель (синхронный на постоянных магнитах), на валу которого находится рабочее колесо (импеллер). Именно поэтому менять оригинальные компоненты ядра на «аналогичные, доступные на местном рынке» не представляется возможным. Как бы то ни было, стоимость обслуживания воздуходувок Neuros гораздо ниже чем у других производителей, поскольку все обслуживание сводится к периодической замене фильтров.

Что касается «разрешения» других производителей менять оригинальные элементы воздуходувки (двигатель, фильтры и др.) на аналоги, то к этому можно отнестись с известной долей иронии. Мощный высоковольтный двигатель если и выйдет из строя, то его замена «на местном рынке» будет занимать по времени и затратам ровно столько же как если бы у поставщика. Никто такие двигатели в России не станет держать на складе в силу их неликвидности, и заказывать их придется все равно из-за границы. А это сопоставимые деньги, сроки поставки и

другие нюансы. Никто лучше производителя не знает свое оборудование и применённые дополнительные агрегаты. Фильтры также вряд ли удастся найти «на местном рынке». Это не фильтры для массовых бытовых пылесосов, это, на минуточку, промышленный агрегат стоимостью далеко не за одну сотню тысяч долларов. Их всё равно придётся заказывать у производителя. Единственное что заказчик сможет закупать самолично без участия поставщика – это масло. И заказывать его придется в огромных количествах. Поскольку роль фундамента играет масляный бак (у Siemens), соответственно и вес его должен быть соответствующий.

Немецкие воздуходувки производятся уже более 30 лет, а Неурос только 10. Это действительно так. При этом следует иметь ввиду современность технологии применяемой компанией Неурос и учитывать количество продаж и их динамику во всем мире. Здесь воздуходувки Неурос ни в чем не уступают и даже выигрывают. Например, в сети интернет можно найти информацию о проданных воздуходушках Siemens в количестве 7000 шт. начиная с 1973 года (<http://pump.ru/information/101-oborudovanie/vozdukhoduvki>). То есть за 41 год было продано 7000 шт. Это, примерно, 170 шт/год. Компания Неурос продала более 2 500 шт. за 10 лет, то есть 250 шт/год. Клиент голосует рублем (долларом, евро и т.д.). Поэтому срок производства при меньших продажах (и их количество растёт) – слабый аргумент.

Фундамент. Воздуходувки Неурос устанавливаются на пол и не требуют фундамента, поскольку у них отсутствуют динамические нагрузки. При работе этих машин полностью отсутствуют какие-либо вибрации как при работе, так и во время запуска и останова.

Шкаф управления и автоматика. В шумозащитном кожухе встроен шкаф управления, силовая часть и система автоматики. Поэтому их отдельная покупка и установка не требуются.

Плавный пуск. При запуске воздуходувки нагрузка нарастает от 0 до номинального тока плавно и линейно. Здесь отсутствует эффект 3-х – 5-ти кратной перегрузке при пуске традиционного асинхронного двигателя. Это позволяет полностью исключить перегрузку электросети при пуске.