Балансировка вентиляторов

Послан Барков - 13.11.2013 14:06

Хотелось бы с участием опытных специалистов обсудить проблемы балансировки роторов с рабочими колесами в воздушном (газовом) потоке. Вопрос для нас, как разработчиков многоканальных средств измерения синхронных спектров, весьма актуальный. Дело в том, что первые же попытки сравнить расчетные балансировочные массы на двух разных частотах вращения вентиляторов показали, что и масса, и угол - сильно различаются. Да и результирующий статический дисбаланс на многих остановленных после динамической балансировки вентиляторов - недопустимо большой, пока разгоняешь такой вентилятор - может улететь.

Проблема понятна лишь частично - может быть это обтекание разных лопастей разное и из-за этого дополнительный аэродинамический дисбаланс, может быть это износ пальцев муфты и пальцы нагружены по разному, а следовательно, результирующая радиальная часть нагрузки на муфту не равна нулю, и зависит от нагрузки на вентилятор.

Необходимость компенсировать и эти силы при балансировке, т.е. оптимизировать балансировочные массы под диапазон нагрузок привела нас к мысли сделать многоканальную измерительную систему для балансировки и проводить балансировку на разгоне и выбеге по амплитудно-частотным и фазочастотным характеристикам, запуская его "толчком", сразу не разгоняя до больших оборотов.

Сделали, получили неплохие результаты, фактически балансируя в два этапа, сначала на скоростях до половины от номинальных, а затем на полных. И теперь хотим понять, а нужна ли такая система балансировки на производствах? Ведь измерительных каналов - не один,а, как минимум 4, на все подшипниковые узлы, а с учетом хотя бы двух направлений измерения вибрации - уже восемь, не так уж дешево.

Но ведь не обязательно балансировать машины с дефектами, лучше их диагностировать вовремя и устранять обнаруженные дефекты

А с другой стороны, имея такую систему, не обязательно тащить на балансировочный станок ротор любого агрегата. Но можно ли агрегат после ремонта "толкнуть" своим двигателем хотя бы до небольших оборотов, чтобы провести первичную динамическую балансировку?

==========

Re: Балансировка вентиляторов

Послан Сергей - 26.07.2016 11:19

Мы периодически контролируем уровень виброскорости машин на соответствие нормам. Если нормам не удовлетворяет - измеряем спектр виброскорости до 800 или до 1600Гц на опорах вращения. У этого вентилятора была высокая оборотка и у двигателя, но 100Гц явно не выделялась ни в радиальном, ни в осевом направлениях - если бы не вторая и третья гармоники оборотки -типовая ситуация для балансировки.

Поэтому перед балансировкой проверили центровку и немного ее откорректировали.

Когда не пошла балансировка, стали грешить на работу лопастей или муфты - со сменой расхода менялась оборотная вибрация. Муфту проверили - дефектов не нашли.

Отдельно электродвигатель не пускали - магнитная вибрация (100Гц) двигателя с вентилятором от нагрузки не изменялась, а на боковые у 100Гц на оборотку внимания не обратили - решили что это слабые гармоники оборотки. Только потом стали разбираться - по частоте не подходят, и стали смотреть спектры виброускорения - анализировать зубцовые, а там - большая модуляция оборотой.

После этого попытались отбалансировать один двигатель, вибрацию практически не снизили, а поскольку двигатель - ремонтный, и от специалистов учебного центра узнали, что типовой дефект ремонта асинхронных двигателей - сбитые оси посадочных мест на роторе, решили вернуть двигатель в ремонтный цех.

К сожалению, у нас получить результаты дефектации от ремонтников невозможно, что в двигателе потом нашли - мне неизвестно.

==========

Re: Балансировка вентиляторов

Послан Сергей - 19.09.2017 09:36

Нет ли новой информации о разработках по балансировке - что можно приобрести и чего ждать?

Давно хотелось бы улучшить наши возможности, а это программа в СД-21 и иногда нужного результата с ней не получить.

Я давно просматриваю Ваши сообщения, как искать нецентробежные силы на частоте вращения, очень нужен прибор, который сам разберется в этой проблеме и даст рекомендации

==========

Re: Балансировка вентиляторов

Послан Барков - 19.09.2017 19:29

Перед тем, как ответить, обращу Ваше внимание на то, что Ваш вопрос более широкий, чем называется тема – балансировка вентиляторов, поэтому ответ помещаю и в более широкую тему – балансировка на месте эксплуатации.

Ответов тоже два – что уже есть и над чем работаем.

Традиционная балансировка в приборе – расширена и сделаны ее модификации для выпускаемых приборов с встроенным компьютером малой мощности (СД-22), средней мощности (СД-23) и идет обсуждение, вставлять ли ее в прибор с компьютером еще большей мощности (СД-41) или расширять.

Дело в том, что основная задача приборов с 2 каналами – делать короткие измерения, необходимые для сравнительной диагностики по группе одинаковых машин, а основная задача

многоканальных приборов, мы часто употребляем определение «мобильная» система – делать онлайн диагностику конкретного агрегата на длительных параллельных измерениях, начиная с разгона и кончая выбегом. А СД-41 – «промежуточный» четырехканальный прибор, имеющий индивидуальный пользовательский интерфейс, и мы до конца не определились, должен ли он объединять возможности прибора и мобильной системы. Пока СД-41 – это прибор, но с расширенными возможностями, онлайн диагностики в нем нет.

Любой из этих приборов можете заказывать, даже если при поставке часть программного обеспечения будет с предыдущего прибора, развитие идет быстро, мы обновляем версии программы регулярно и бесплатно, и все они совместимы с программой автоматической диагностики DREAM.

Теперь о программе диагностики нецентробежных сил перед балансировкой. Это не программа диагностики по группе или по истории, которые можно автоматизировать, это экспертная программа для виброналадки. Она у нас в хорошей стадии развития для многоканальной измерительной системы, датчики которой не перемещаются на любом из пусков (сколько точек контроля – столько датчиков) Так уж оказалось, что первой такую программу мы выпускаем для своих стационарных систем, ее в составе одной из таких систем будем сдавать заказчику в начале следующего года.

После этой сдачи развитие также будет определяться наличием конкретных заказов. Будет заказ на систему балансировки для мобильного измерительного комплекса с экспертной диагностикой, значит будем адаптировать имеющиеся типовые решения для такой системы. Но конечная цель – универсальная система виброналадки с максимальной степенью автоматизации и аварийной защитой объекта от ошибок наладчика - обязательно будет достигнута. Тем более, что электроника для такой системы уже разработана и производится, вопрос в определенной модификации имеющегося ПО. Для этого просто нужны дополнительные средства и квалифицированные программисты

==========