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 Барков - 04.04.2014 09:32

Всякое ожесточение рамы любой машины изменяет частоты ее многочисленных резонансов, и Вы можете как уменьшить, так и увеличить низкочастотную вибрацию. Надо предварительно измерить эти резонансы, для этого надо иметь виброанализатор с программным обеспечением для анализа резонансов (собственных частот), возбуждаемых на неработающей машине внешними ударами.

Изменением жесткости рам вентиляторов с ременными передачами добиваются смещения

резонансов по частоте как можно дальше от частоты вращения двигателя, частоты вращения вентилятора, частоты 100Гц, лопаточной частоты и, если рама установлена на упругих элементах (виброизоляторах), то еще от частоты вращения ремня и ее 2-3 гармоника.

=====

Re: Балансировка вентиляторов

Послан Барков - 27.01.2015 13:36

Отдел внедрения получил от одного из заказчиков следующий вопрос:

Доброго времени суток. Столкнулся с такой проблемой: Динамическая балансировка вентилятора печи. Рабочее колесо находится внутри печи и создает циркуляцию воздуха. После выполнения балансировки остаточная вибрация невысокая (до 4-6мм/с). Однако после часа или 2 работы, появляется вибрация (до 15-20мм/с). Связываю это с изменением рабочей частоты вращения и переход в резонансное колебание ротора (оборудование импортное с установленными датчиками температуры и тд). Балансировку провожу на остывшей печи. Что посоветуете. Как быть. Изменить частоту вращения по ходу балансировки нет возможности

Дата 27 январь 2015г.

Чаще всего изменение вибрации на частоте вращения при нагреве происходит из-за дополнительного теплового дисбаланса, как механического, статического так и аэродинамического, моментного (искажение формы отдельных лопаток или смещение рабочего колеса относительно оси вращения при нагреве). Возможен и случай резонанса (у моментных колебаний) на рабочей частоте вращения вентилятора, тогда понятен не мгновенный, а постепенный рост вибрации при выходе на рабочую частоту вращения. Но для этого надо убедиться, что растет вибрация именно на частоте вращения. Я бы для уверенности посмотрел на спектр вибрации вентилятора и проверил все узлы крепления (и опор вращения вала, и рабочего колеса)

Как балансировать агрегат с тепловой зависимостью дисбаланса, если ее невозможно убрать - для этого есть многоканальные средства балансировки одновременно на нескольких режимах и на нестабильной частоте вращения. Такие средства выпускаем и мы, их описания с разной степенью детализации смотрите на этом сайте. Там же есть и основные рекомендации по поиску причины зависимости вибрации на частоте вращения от режима работы машины, в частности, вентилятора

=====

Re: Балансировка вентиляторов

Послан evgeny - 27.01.2015 18:18

Добрый день ! Довольно часто занимаюсь балансировкой грязных (в прямом смысле слова колес) в стесненных временных обстоятельствах (чтобы не останавливать поточную линию производства руководство выделяет 30 мин в неделю для успокоения вибраций). Агрегат - дымосос №12,5 исполнения 5, с диапазоном рабочих оборотов 700...1100 об/мин. В отведенное время успеваю лишь отбалансировать с 600 до 800 об/мин., при том что дымосос доводят до такой "трясучки" (по 45мм/с на опорах, хотя все знают что 11,2мм/с это предел) и останавливают на 550...600 об/мин., за что в итоге имею "бледный вид " перед руководством за то что "производственники" не могут работать на более высоких оборотах.

Может кто-нибудь делился с Вами опытом по покрытиям для колес вентиляторов ? Ну иначе просто не вижу пути решения конфликта .

Re: Балансировка вентиляторов

Послан Вячеслав - 28.01.2015 10:35

Балансировать рабочие колеса с налипаниями - сизифов труд! Через час кусок грязи отлетит и вибрация может стать выше чем до балансировки. К тому же имеются ограничения суммарного веса установленных балансировочных грузов по условию прочности на разрыв основного и покрывающего дисков.

Можно сделать тефлоновое покрытие, но наверное изготовить рабочее колесо из чистого золота будет дешевле.

Нужно либо удалять отложения во время еженедельных 30 минутных перерывов путем промывки рабочего колеса

специально смонтированными форсунками, или брандсбойтом через радиальный лучёк в улитке, или каким-то другим способом. Видел как в пищевой промышленности 2 раза в месяц отжигают паяльными лампами вентиляторы заросшие жиром (копильные установки). Либо менять на вентилятор с прямыми радиальными лопатками (или хотя бы рабочее колесо), но это ещё надо найти кто их изготавливает, тем более что там другие характеристики и пониженное КПД.

Re: Балансировка вентиляторов

Послан Вячеслав - 28.01.2015 10:53

Не могу вставить файлы!

Найди поисковиком: ОЧИСТКА ОТ ОТЛОЖЕНИЙ РОТОРОВ ДЫМОСОСОВ

=====

Re: Балансировка вентиляторов

Послан gabit004@mail.ru - 10.11.2015 07:35

Уважаемый Барков !.аналогичная ситуация вот я тоже встретиться такой проблемой дисбаланс тепловентилятора печи агро ,как таких балансировщиков нет,печь новая после 2-3лет работы сгораел двигатель заменили двигатель теперь требует балансировки,думал может срезать вентилятор и посадить на полужесткое соединение чтоб вибрация не отдавалась двигателю,вот ищу выход из ситуаций

=====