



Предлагаемая ниже статья посвящена вопросам практического применения вибродиагностических методов контроля и технологии обслуживания «по состоянию», а также опыту производства работ по ремонту и наладке турбовоздухушек моделей TB50...300.

ТЕХНОЛОГИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ

ТУРБОВОЗДУХОДУШЕК ТВ «ПО СОСТОЯНИЮ»

Английское название статьи

Почему в фокусе нашего внимания оказались именно центробежные турбовоздухушки? Во первых — это широко распространенные механизмы. Во вторых — эти, казалось бы, «нехитрые» агрегаты являются классическим примером проявления целого букета дефектов, возникающих в процессе эксплуатации, а особенно — обслуживания и ремонта машин, которые невозможно устранить традиционными методами.

Немаловажно и то, что предлагаемая нами технология обслуживания применяется на предприятиях, скажем так, «не располагающих излишками денежных средств» — предприятиях водоснабжения и водоочистки, у которых зачастую не хватает денег, чтоб рассчитаться за электроэнергию. Понятно, что у них желание проводить какие-либо научные эксперименты отсутствует напрочь. Только конкретные результаты, полученные в ходе опытных работ, и экономическая эффективность обосновывают применение такими предприятиями при ремонте и наладке техники вибродиагностических методов и технологии обслуживания «по состоянию».

Кинематика турбовоздухушки, на первый взгляд, очень проста: установленные на подшипниках качения два ротора (электродвигателя и компрессора), соединенные муфтой. Однако за этой простотой скрывается множество проблем, вызванных скоростью вращения (величиной до 3000 об./мин.), а точнее — тем, что при работе механизма на таких скоростях резко возрастают требования к качеству его ремонта и обслуживания. В первую очередь, это касается устранения дисбаланса, повышения точности центровки и качества монтажа подшипников.

Вызванные остаточным дисбалансом или расцентровкой валов центробежные силы имеют квадратичную зависимость от частоты вращения, т. е. при увеличении частоты вращения вдвое возмущающие силы возрастают в 4 раза, в 3 — в 9, в 4 — в 16 и т. д. Соответственно, возрастают нагрузки на подшипниковые опоры, корпусные детали и фундамент. Поэтому организация работ, качество обслуживания и ремонта по сравнению с механизмами, работающими на скоростях 750–1500 об./мин., должны быть на порядок выше. Для высокоскоростных механизмов традиционная технология планово-предупредительных работ (ППР), основанная на том, что ресурс определяется только временем эксплуатации, не находит подтверждения на практике. Зато, как правило, она создает множество проблем и в конечном итоге ведет к аварийным ситуациям с серьезными последствиями. Например, на одном из предприятий Николаевской области выход из строя подшипника турбовоздухушки, кстати, не отработавшего еще свой ресурс согласно требований документации, привел к аварии. В результате этого имели место следующие последствия: повреждены лабиринтные уплотнения ротора и думмиса; разбиты корпус и крышки подшипниковой опоры со стороны муфты; задрана шейка на валу ротора под подшипником; изогнут вал ротора в районе соединительной муфты.

Понесенные предприятием затраты по восстановительному ремонту оказались несоизмеримы с расходами по своевременной замене подшипника. Поэтому было принято решение о необходимости контроля текущего технического состояния турбовоздухушек предприятия с использованием вибродиагностических приборов и перехода к обслуживанию «по состоянию».

РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ

Анализ данных и опыт производства работ специалистами фирмы СТМ («Сервис Технологических Машин») по ремонту и наладке турбовоздухушек свидетельствует о том, что основными причинами повышенной вибрации и преждевременного выхода из строя подшипниковых узлов и аварий являются следующие (табл. 1). Практически все перечисленные дефекты невозможно устранить, а тем более — определить — без соответствующего приборного и методического обеспечения.

«БЕЗДЕФЕКТНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ» ВАШИХ МАШИН

Фирма «Сервис технологических машин» на основе технологии обслуживания и ремонта оборудования «по состоянию» разработала и внедряет в жизнь систему мероприятий «Бездефектное обслуживание», включающую в себя: контроль текущего технического состояния; определение причин, вызывающих отклонения в работе; принятие мер по устранению выявленных дефектов; контроль после ремонта.

А главное, опираясь на личный опыт и данные независимых экспертов о том, что около 70 % дефектов механизмов вызваны производством работ по обслуживанию, мы уделяем особое внимание вопросам обучения ремонтных бригад и оснащения их приборами и инструментом, обеспечивающим высокое качество обслуживания (табл. 2).

Выпускаемые нашей фирмой приборы — индикатор вибродиагностический 77Д11 и анализатор спектра вибрации 795М — обеспечивают объективный контроль текущего технического состояния. Они позволяют проводить

Таблица 1

Основные причины повышенной вибрации и преждевременного выхода из строя подшипниковых узлов и аварий турбовоздухודувок

| Параметр | Причина возникновения |
|------------|--|
| Центровка | Не учитывается тепловая расцентровка (от 0,4 до 0,6 мм), возникающая из-за разности температур по длине корпуса турбовоздухודувки в рабочем режиме |
| | Смещение и излом валов в прогретом рабочем состоянии не должны превышать, соответственно 0,04 и 0,03/100 мм |
| Дисбаланс | Дисбаланс ротора вследствие износа или ремонта с заменой насадных деталей |
| | Дисбаланс полумуфт, в особенности изготовленных собственными силами (повышенное радиальное биение наружных поверхностей, разный вес пальцев и т. д.) |
| Подшипники | Перекус наружных колец подшипников при монтаже |
| | Износ посадочных мест под установку подшипников из-за отсутствия необходимого инструмента и оснастки |
| | Несвоевременная замена дефектных подшипников |
| Фундамент | Старение и просадка бетонных оснований фундаментов и, как следствие, искривление фундаментной рамы и корпуса турбокомпрессора |
| | Неплоскостность опорных поверхностей фундаментной рамы и перекус статора электродвигателя |
| | Перекус и различия в усилие затяжки крепления лап к фундаменту («мягкая лапа») |

высокоточную многоплоскостную динамическую балансировку роторов в собственных опорах на эксплуатационных режимах, а также совместную балансировку систем «ротор электродвигателя — муфта — рабочее колесо».

При выверке опорных поверхностей фундаментов и центровке механизмов используются передовые технологии, что в сочетании с применяемой лазерной измерительной системой Fixturlaser Shaft 200 обеспечивает точность центровки до 0,001 мм в рабочем тепловом режиме.

Все работы по ремонту и наладке производятся по результатам технической диагностики в сроки и объемах, необходимых для поддержания механизма в категории технического состояния «Хорошее». В результате увеличивается межремонтный цикл, ресурс подшипников возрастает в 1,5–2 раза, исключаются аварийные ситуации и поломки. Заказчик имеет возможность: контролировать реальное текущее техническое состояние механизмов; контролировать качество выполненных ремонтных и наладочных работ; технически обоснованно планировать сроки и содержание этих работ;

планировать сроки приобретения запасных частей по мере их необходимости; сократить потребность в запчастях, материалах и их запасах на складе; повысить ресурс, надежность и срок службы оборудования, избавиться от «внезапных» поломок и остановок производства; повысить общую культуру производства и квалификацию персонала.

Фирма СТМ выпускает вибродиагностические приборы, располагает штатом квалифицированных специалистов в данной области, необходимыми средствами контроля и методами диагностики, инструментом и опытом производства работ по обслуживанию разнообразной техники. По всем вопросам, связанным с внедрением системы «Бездефектное обслуживание», приобретением вибродиагностических приборов, а также по технологии выполнения работ Вы можете проконсультироваться у специалистов фирмы по адресу:

54008, г. Николаев, ул. Чигрина, 167,

тел.: (0512) 24-31-97,

mail to: vdmk@optima.com.ua,

http://www.vdmk.com,

фирма «Сервис технологических машин»

Таблица 2

Оснащение ремонтных бригад специальными приборами и инструментом для качественного осуществления работ по обслуживанию машин и механизмов «по состоянию»

| Приборы, инструмент | Работы |
|--|--|
| Анализатор спектра вибрации 795М Индикатор вибродиагностический 77Д11 | Контроль текущего технического состояния и определение дефектов |
| | Контроль состояния подшипников |
| | Балансировка в собственных опорах на эксплуатационных режимах |
| | Контроль качества ремонта |
| Лазерный центровщик ТМЕА 1 Лазерная измерительная система Shaft 200 (производства фирмы Fixturlaser). | Центровка валов в рабочем тепловом режиме (с учетом поправки на тепловую расцентровку) |
| | Контроль и устранение дефектов фундамента |
| | Устранение «мягкой лапы» |
| Индукционные нагреватели Съемники с гидросилителем до 8 т | Монтаж, демонтаж подшипников и соединительных муфт |

СТМ**СЕРВИС
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
МАШИН****Приборы контроля
технического состояния
оборудования по вибрации**

Анализатор спектра вибрации 795М - прибор для измерения и спектрального анализа параметров вибрации, балансировки, ремонта и наладки механизмов роторного типа

**Модернизация
балансировочных станков**

Осуществляем модернизацию, ремонт и наладку балансировочных станков всех ранее выпускавшихся моделей и габаритных размеров. Станки оснащаются балансировочным прибором серии ПБ-02М



- Выполняем работы по капитальному ремонту турбовоздухודувок, насосов, вентиляторов, дымососов и т.д.
- Балансировка в собственных опорах
- Лазерная выверка соосности валов

Т/ф.: (0512) 24 31 97

Email: Vdmk@svitonline.com

http://www.vdmk.com