



Предлагаемая ниже статья посвящена вопросам практического применения вибродиагностических методов контроля и технологии обслуживания «по состоянию», а также опыту производства работ по ремонту и наладке турбовоздуходувки моделей ТВ50...300.

ТЕХНОЛОГИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ

ТУРБОВОЗДУХОДУВКИ ТВ «ПО СОСТОЯНИЮ»

The Service Technologies of Turboblenders According to the Condition

The following article deals with the problems of practical application of vibrodiagnostic methods of control and service technologies according to the condition. Besides it examines the experience of operations execution of the maintenance and setting up of turboblenders TB-50...300.

Почему в фокусе нашего внимания оказались именно центробежные турбовоздуходувки? 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 полностью отсутствует. 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 турбовоздуходувки, 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 турбовоздуходувки, кстати, не отработавшего еще свой ресурс согласно требованиям документации, привел к аварии. В результате 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 турбовоздуходувки предприятия с использованием вибродиагностических приборов и переходом к обслуживанию «по состоянию».

РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ

Анализ данных и опыт работ по ремонту и наладке турбовоздуходувки, проводимых специалистами фирмы СТМ («Сервис технологических машин»), свидетельствуют о том, что основными причинами повышенной вибрации и преждевременного выхода из строя подшипниковых узлов и аварий являются приведенные в 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», включающих 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).

Анализатор спектра вибрации 795М обеспечивает объективный контроль текущего технического состояния, дает возможность производить высокоточную многоплоскостную динамическую балансировку роторов в собственных

Таблица 1

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

Параметр	Причина возникновения
Центровка	Не учитывается тепловая расцентровка (от 0,4 до 0,6 мм), возникающая из-за разности температур по длине корпуса турбовоздуходувки 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	Перекас наружных колец подшипников при монтаже
	Износ посадочных мест под установку подшипников из-за отсутствия необходимого инструмента и оснастки
Фундамент	Несвоевременная замена дефектных подшипников
	Старение и просадка бетонных оснований фундаментов и, как следствие, искривление фундаментной рамы и корпуса турбокомпрессора
	Неплоскость опорных поверхностей фундаментной рамы и перекас статора электродвигателя
	Перекас и различия в усилие затяжки крепления лап к фундаменту («мягкая лапа»)

опорах на эксплуатационных режимах, а также совместную балансировку систем «ротор электродвигателя—муфта—ротор турбовоздуходувки», контролировать текущее состояние подшипников, а при их замене — качество изготовления, монтажа и смазки.

При выверке опорных поверхностей фундаментов и центровке валов используются передовые технологии, что в сочетании с применяемой лазерной измерительной системой АВВ 01 обеспечивает точность центровки до 0,01 мм в рабочем тепловом режиме.

Все работы по ремонту и наладке производятся по результатам технической диагностики в сроки и в 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 (производство «СТМ», «Контест»)	Контроль текущего технического состояния и определение дефектов
	Контроль состояния подшипников
	Балансировка в собственных опорах на эксплуатационных режимах
Лазерный центровщик АВВ 01 (производство «СТМ», «Контест»)	Контроль качества ремонта
	Центровка валов в рабочем тепловом режиме (с учетом поправки на тепловую расцентровку)
	Контроль и устранение дефектов фундамента
Индукционные нагреватели. Съемники с гидроусилителем до 8 т	Устранение «мягкой лапы»
	Монтаж, демонтаж подшипников и соединительных муфт



СЕРВИС ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

Приборы контроля технического состояния оборудования по вибрации



Анализатор спектра вибрации 795М - прибор для измерения и спектрального анализа параметров вибрации. Балансировка, ремонт и наладка механической роторного типа

Модернизация балансировочных станков

Осуществляем модернизацию, ремонт и наладку балансировочных станков всех ранее выпускавшихся моделей и габаритных размеров. Станки оснащаются балансировочными и измерительными системами серии СТМ 300



- Выполняем работы по капитальному ремонту турбовоздуходувок, насосов, вентилепатаров, дымоходов и т.д.
- Балансировка в собственных опорах
- Лазерная выверка осей валов

Т/ф.: (0512) 24 31 97
Email: Vdmk@svitonline.com
http://www.vdmk.com