

Протокол технического совещания

по вопросу применения в ОАО «Ульяновскцемент» технологии антифрикционной ресурсовосстанавливающей обработки (АРВО)

1. Итоги виброобследования механических узлов оборудования на заводе ОАО «Ульяновскцемент».

1.1. На основе предварительного анализа службы главного механика завода, были намечены объекты для оценки степени износа с помощью контроля вибросостояния по методике, разработанной ООО «Венчур-Н».

1.1.1. В целях проведения контроля вибросостояния, было проведено теоретическое обучение механиков цехов, организованы практические занятия, на которых Акимов С.А. приобрел навыки измерений в ходе контроля вибросостояния редуктора и электродвигателя мельниц помола цемента №2 и №4 (Таблица 1), а Куприянов Ю.В. – в ходе контроля вибросостояния редукторов привода печей. После этого, Акимов С.А., самостоятельно, измерил вибропараметры редукторов мельниц помола сырья №№ 1-4 (Таблица 2), а Куприянов Ю.В. измерил вибропараметры редукторов привода печей №№ 1,2,4 (Таблица 3).

1.1.2. Было организовано обсуждение и анализ результатов измерений, в результате чего установлено следующее:

- редуктор мельницы помола сырья №2 предельно изношен; необычно большие значения виброускорения по всем направлениям позволяют говорить о значительной шероховатости поверхностей качения в подшипниках и поверхностей зубьев шестерен; следствием износа являются биения вала, которые проявляются в росте виброскорости; остальные редукторы, по убыванию степени износа, располагаются в следующей последовательности: №1, №3 и №4;

- по степени износа, редукторы привода печей располагаются в следующей последовательности: правый редуктор печи №1, правый редуктор печи №4, правый редуктор печи №2, левый редуктор печи №1, остальные редукторы находятся в удовлетворительном состоянии.

1.2. Совместно принято решение провести восстановительную обработку следующих механических узлов:

- редукторов мельниц помола сырья;
- редукторов приводов печей;

1.2.1. 18.04.2007 г. в масляную систему редукторов мельниц помола сырья внесли компонент № 1 АРВК (по 3000 гр. порошка на тонну масла).

1.2.2. 19.04.2007 г. компонент № 1 АРВК внесли в масляные системы редукторов приводов печей (по 3000 гр. порошка на тонну масла).

2. Проведено обсуждение результатов обработки оборудования.

2.1. Отмечено значительное улучшение вибропараметров редуктора мельницы помола сырья № 2.

2.2. Значительные улучшения шероховатости поверхностей и уменьшение биений отмечены на правом и левом редукторах печи № 4.

2.3. Данные виброконтроля согласуются с мнением персонала цехов помола сырья и обжига клинкера.

2.4. Выявлена необходимость дополнительной обработки всех редукторов с помощью АРВК в полном составе, включая трибополимерообразующую присадку (ТПО), поскольку необходима надежная

защита поверхностей от задиров, обусловленных изменением режима нагрузки или пуском и остановкой агрегатов.

Комментарий разработчика

1. Проблемы износа механических узлов оборудования цементных заводов связаны, прежде всего, с отсутствием в применяемых маслах – индустриальном, турбинном и других – и смазках – Литол, Циатим – противоизносной и противозадирной присадок. Ситуация усугубляется отсутствием на заводах систем мягкого пуска. Поэтому, уже при первом пуске, поверхности трения – зубья шестерен редукторов, в том числе, турбинных компрессоров, детали подшипников качения, вкладыши подшипников скольжения, роликовые опоры – получают задиры. При каждой остановке и пуске, при изменении режима нагрузки, например, при изменении скорости вращения, задиры увеличиваются. Следствием этого является увеличение вибрации и температуры саморазогрева узлов трения.

В соответствии с нашей методикой вибродиагностики, увеличение шероховатости поверхностей трения проявляется в росте виброускорения свыше допустимого значения в 10 м/с.кв., что можно видеть в таблицах 2 и 3. Увеличение шероховатости поверхностей приводит к усиленному износу, росту радиальных зазоров и появлению биений, что проявляется в увеличении виброскорости свыше допустимых 7 мм/с. Кроме этого, растет амплитуда виброколебаний всего конструктива, что проявляется в росте виброперемещения свыше допустимых 100 мкм.

2. Порошок серпентинита – компонент №1 антифрикционной ресурсовосстанавливающей композиции (АРВК) – внедряясь в поверхности трения под действием взаимного контактного давления, способствует восстановлению изношенных поверхностей до номинальных размеров и формы и «залечиванию» шероховатостей. В результате, уменьшаются значения вибропараметров, начиная с виброускорения, что видно на примере редуктора №2 мельницы помола сырья. Уменьшается шум от работы редукторов, исчезают «металлические» шумы, что отмечает обслуживающий персонал.

Однако, для приработки поверхностей и восстановительных процессов нужно время от 2 до 30 суток. В данном случае, такого времени не было, поскольку редукторы мельниц помола сырья запускались и останавливались 2 раза в сутки, а у приводов печей изменялась скорость вращения. Поэтому менялось положение дорожки качения, т.е. полосы на соприкасающихся поверхностях трения, реально вступающей в контакт с противоположной поверхностью трения. И каждый раз процесс приработки и восстановления начинался заново. Более того, этот процесс начинался с образования нового задира, что проявилось в ухудшении некоторых показателей вибропараметров.

3. Прекратить образование новых задиров и ускорить процесс восстановления может АРВК в полном составе, включая трибополимеробразующую присадку (ТПО). ТПО присутствует в масле или в другом смазочном материале и ведет себя совершенно нейтрально до тех пор, пока не произойдет заDIR поверхности. В то же мгновение, под действием эмиссии электронов из зачищенной поверхности металла, ТПО полимеризуется и образует «заплатку», надежно закрывающую начавшее формироваться пятно износа. Таким образом, ТПО подстраховывает серпентинит, противоизносное действие которого проявляется после, примерно, 10 минут приработки поверхности и распространяется, в основном, на черные металлы. В результате, эффективность АРВК

значительно превосходит эффективность чистого серпентинита. Мы особо оговаривали, что обработку необходимо провести в 2 этапа: сначала зачистить поверхности и залечить грубые повреждения с помощью серпентинита, а затем завершить восстановление и обеспечить безызносность с помощью АРВК.

4. Серпентинит, в конце концов, справится с износом. Однако, чтобы перебрать все возможные положения дорожки качения и завершить восстановление, может потребоваться 6 месяцев.

5. АРВК прекращает образование новых задиров и залечивает старые столь эффективно, что уже через 2-3 суток температура саморазогрева снижается на величину 6-10 гр. Цельсия. Этот эффект наблюдался при обработке подшипников скольжения роторов электродвигателей на Михайловском и Ульяновском цемзаводах. Такой же результат будет получен на любых перегреваемых узлах трения, включая цапфовые подшипники мельниц и роликовые опоры печей.

6. В настоящее время, на Михайловском, Ульяновском, Старооскольском и Белгородском цемзаводах обработаны, практически, все виды механических узлов основного оборудования цемзаводов: редукторы мельниц и привода печей, цапфовые подшипники, подшипники скольжения роторов электродвигателей, горячие опоры печей, турбинные и поршневые компрессоры, двигатели и задние мосты БЕЛАЗ-ов, двигатель тепловоза ТЭМ-2, винтовые насосы цемента, подшипники дымососов, двигатели более 20 личных автомобилей.