Некоммерческое Партнерство «Инновации в электроэнергетике»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СТО 70238424.27.100.042-2009

ТЯГОДУТЬЕВЫЕ УСТАНОВКИ ТЭС ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ

Дата введения – 2008-06-29

Издание официальное

Москва
2009

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002г. №184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила разработки и применения стандартов организации – ГОСТ Р 1.4.-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения» и ГОСТ 1.5—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения» и иными нормативными документами РФ.

Сведения о стандарте

1. РАЗРАБОТАН	Филиалом ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Фирма ОРГРЭС»
2. ВНЕСЕН	Комиссией по техническому регулированию НП «ИНВЭЛ»
3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Приказом НП «ИНВЭЛ» от 01.06.2009 г. № 31
4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ	

© НП «ИНВЭЛ», 2009

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения НП «ИНВЭЛ»

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Общие требования к организации эксплуатации и техническогообслуживания тягодутьевых установок 4
5 Организация безопасной эксплуатации тягодутьевых установок 4
5.1 Требования по организации работы с персоналом 4
5.2 Требования к оснащению средствами контроля и управления 4
5.3 Требования к производственной инструкции 5
6 Организация эксплуатации и ремонта тягодутьевых установок 6
6.1 Подготовка тягодутьевой установки к пуску 6
6.2 Пуск тягодутьевой установки 6
6.3 Техническое обслуживание тягодутьевых установок 7
6.4 Останов тягодутьевой установки 8
6.5 Меры безопасности при эксплуатации тягодутьевых установок 9
6.6 Порядок вывода тягодутьевой установки в ремонт 10
6.7 Порядок пуска тягодутьевой установки в эксплуатацию после ремонта 10
7 Порядок и методы испытаний тягодутьевой установки 12
8 Требования по построению энергетических характеристик тягодутьевых установок 15

Введение

Тягодутьевые установки являются составной частью вспомогательного оборудования котельной установки. Все операции с тягодутьевыми установками должны быть связаны с общей схемой технологических операций при эксплуатации котла.

Основной задачей стандарта организации «Тягодутьевые установки ТЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования» является создание системы по организации надежной эксплуатации и технического обслуживания тягодутьевой установки.

Необходимость разработки Стандарта вызвана процессом приведения существующих в электроэнергетике нормативно-технических документов в соответствие с требованиями Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании», образовавшего новую современную систему правовых отношений в области принятия, применения и использования требований к продукции и технологическим процессам.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Тягодутьевые установки ТЭС
Организация эксплуатации и технического обслуживания
Нормы и требования

Дата введения – 2008-06-29

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на дутьевые вентиляторы, дымососы, дымососы рециркуляции, мельничные вентиляторы и вентиляторы горячего дутья прямоточных и барабанных котлов низкого, среднего, высокого и сверхкритического давления перегретого пара до 25 МПа, входящих в состав энергетических блоков или работающих в тепловых схемах ТЭС с поперечными связями, а так же водогрейных котлов при сжигании газообразного, жидкого или твердого топлива. Устанавливает методы и нормы эксплуатации и технического обслуживания тягодутьевых установок котлов. Определяет основные требования и методическое обоснование для разработки местных производственных и оперативных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию тягодутьевых установок ТЭС;

1.2 Стандарт предназначен для применения эксплуатирующими, специализированными, экспертными и иными организациями, осуществляющими эксплуатацию и техническое обслуживание тягодутьевых установок для использования в целях организации эксплуатации и технического обслуживания тягодутьевых установок.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и нормативные документы:

Федеральный закон Российской Федерации от 27.12.02 г. № 184 - ФЗ «О техническом регулировании»;

ГОСТ Р 1.4—2004. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения.

ГОСТ Р 1.5—2004. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.

СО 153-34.20.501-2003 (РД 34.20.501-95). Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Утверждены Минэнерго РФ приказом от 19.06.03 № 229

СТО 70238424.27.100.033-2009 Паровые котельные установки. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования.

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководство-

ваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **безопасность эксплуатации:** Состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровья граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений.

3.2 **ввод в эксплуатацию:** Событие, фиксирующее готовность изделия к использованию по назначению и документально оформленное в установленном порядке.

3.3 **вентилятор горячего дутья:** Тягодутьевая машина, предназначенная для подачи горячего воздуха в топку, или его рециркуляции в воздушном тракте котла.

3.4 **водогрейный котел:** Котел для нагрева воды под давлением.

3.5 **газовоздушный тракт котельной установки:** Система воздуховодов, газоходов и поверхностей нагрева для организации движения воздуха и газов в котельной установке.

3.6 **длительный простой:** Простой тягодутьевых установок вследствие вывода котла в ремонт, при котором вскрываются люки и лазы, простой для осмотра тягодутьевой машины без ремонта с вскрытием или без вскрытия тягодутьевой машины, но без разборки ходовой части. При длительном простое тягодутьевая установка не считается в резерве и не готова к немедленному пуску.

3.7 **дутьевой вентилятор:** Тягодутьевая машина, предназначенная для подачи воздуха в воздушный тракт котла.

3.8 **дымосос:** Тягодутьевая машина, предназначенная для эвакуации из котла дымовых газов.

3.9 **дымосос рециркуляции:** Тягодутьевая машина, предназначенная для рециркуляции газов в газовоздушном тракте котла.

3.10 **испытания:** Экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействий на него, при его функционировании, при моделировании объекта и (или) воздействий.

3.11 **котельная установка:** Совокупность котла и вспомогательного оборудования.

3.12 **мельничный вентилятор:** Тягодутьевая машина, предназначенная для перемещения пылевоздушной смеси в системах пылеприготовления котельных установок.

3.13 **надежность:** Свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

3.14 **нормальная эксплуатация:** Эксплуатация изделий в соответствии с

действующей эксплуатационной документацией.

3.15 **осевая тягодутьевая машина:** Тягодутьевая машина, у которой направление меридиональной скорости потока газа на входе и выходе из рабочего колеса параллельно оси его вращения.

3.16 **паровой котел**: Котел для получения пара.

3.17 **персонал:** Личный состав организации, работающий по найму, персонал работает на обеспечение целей организации.

3.18 **рабочее колесо:** Вращающаяся часть тягодутьевой машины, в которой механическая энергия передается перемещаемой среде посредством динамического действия лопаток.

3.19 **радиальная тягодутьевая машина:** Тягодутьевая машина, у которой направление меридиональной скорости потока газа на входе в рабочее колесо параллельно, а на выходе из рабочего колеса перпендикулярно оси его вращения.

3.20 **работоспособное состояние:** Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

3.21 **ремонт:** Комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделия и восстановлению ресурса изделий или их составных частей.

3.22 **техническое обслуживание:** Комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности изделия при использовании его по назначению, ожидании, хранении и транспортировании.

3.23 **технический осмотр:** Контроль, осуществляемый в основном при помощи органов чувств и, в случае необходимости, средств контроля, номенклатура которых установлена соответствующей документацией.

3.24 **требования промышленной безопасности:** Условия, запреты, ограничения и другие обязательные требования, содержащиеся в федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, а также в нормативных технических документах, которые принимаются в установленном порядке, и соблюдение которых обеспечивает промышленную безопасность (Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 № 116-ФЗ).

3.25 **тягодутьевая машина:** Устройство, предназначенное для перемещения среды в газовоздушном тракте и пылепроводах котельной установки.

3.26 **тягодутьевая установка:** Агрегат, состоящий из тягодутьевой машины и привода.

3.27 **характеристика газовоздушного тракта:** Перепад давлений в начале и конце тракта в зависимости от нагрузки котельной установки.

3.28 **характеристика сети:** Зависимость полного сопротивления сети от расхода среды.

3.29 **энергетическая характеристика тягодутьевой машины:** Зависимость мощности на валу машины от теплопроизводительности котельной установки при работе тягодутьевой машины на ее газовоздушный тракт.

3.30 **энергетическая характеристика тягодутьевой установки:** Зависимость мощности, потребляемой электроприводом, от теплопроизводительности

котельной установки.

3.31 **эксплуатация:** Стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество.

3.32 **эксплуатационный контроль:** Контроль, осуществляемый на стадии эксплуатации продукта.

4 Общие требования к организации эксплуатации и техническогообслуживания тягодутьевых установок

4.1 При эксплуатации тягодутьевых установок должны быть обеспечены:

- безопасность и высокую надежность, обеспечивающую более длительную работу тягодутьевых установок, чем непрерывная работа котельной установки;
- возможность достижения номинальной паропроизводительности котла;
- экономичный режим работы;
- регулировочный диапазон нагрузок, определенный для каждого типа котла и вида сжигаемого топлива;
- изменение нагрузки тягодутьевых установок в пределах регулировочного диапазона котла под воздействием устройств автоматики или при ручном управлении;
- управление тягодутьевыми установками с помощью функциональных групп с разработкой и внедрением технологических алгоритмов.

5 Организация безопасной эксплуатации тягодутьевых установок

5.1 Требования по организации работы с персоналом

5.1.1 Обслуживание тягодутьевых установок осуществляет эксплуатационный персонал котельной установки. Требования к эксплуатационному персоналу изложены в стандарте организации СТО 70238424.27.100.033-2009 «Паровые котельные установки. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования».

5.2 Требования к оснащению средствами контроля и управления

5.2.1 Для управления работой, обеспечения безопасных условий и расчетных режимов эксплуатации тягодутьевая установка должна быть оснащена системой контрольно-измерительных приборов, которые должны обеспечивать:

- измерение температуры подшипников, масла в баке маслостанции и в нагнетательном патрубке за маслоохладителем;
- измерение величины силы тока электродвигателей;
- измерение степени открытия направляющих аппаратов;
- измерение давления масла на охлаждение и смазку подшипников;
- контроль протока масла из подшипников в маслобак;
- измерение давления (разрежения) перемещаемой среды во всасывающем патрубке и на нагнетании тягодутьевой установки.
- контроль положения отключающих шиберов тягодутьевой установки.

5.2.2 Тягодутьевые установки должны быть оснащены светозвуковой предупредительной сигнализацией, которая должна срабатывать при:

- повышении температуры любого подшипника (включая электродвига-

тель) сверх допустимой, указанной в инструкции изготовителя;

- прекращении протока масла на сливе из любого подшипника;
- понижении уровня масла в маслобаке;
- понижении или повышении температуры масла в маслобаке;
- отключении вентилятора охлаждения опорного подшипника (для осевых машин);
- отключении тягодутьевой установки.

5.3 Требования к производственной инструкции

5.3.1 На каждом энергетическом объекте в действующие производственные инструкции по эксплуатации котельной установки должен быть включен раздел, включающий в себя инструкцию по эксплуатации тягодутьевых установок, которая должна содержать:

- краткое описание установки, которое должно составляться по материалам заводской инструкции и паспорту тягодутьевой установки, а также, при необходимости, по каталогам тягодутьевых машин;
- техническую характеристику тягодутьевой установки;
- аэродинамическую характеристику тягодутьевой машины, составленную по характеристике завода-изготовителя или по каталогам. Характеристика должна быть пересчитана составителями местной инструкции на рабочие условия тягодутьевой машины (температуру, давление и частоту вращения);
- положения инструкции завода-изготовителя тягодутьевой машины, характерные только для указанного типа машин;
- перечень защит и блокировок, относящихся к тягодутьевым установкам, их уставки и порядок работы - из проекта контрольно-измерительных приборов и автоматики, защит и блокировок;
- описание особенностей тягодутьевой установки, обнаруженных в процессе эксплуатации и испытаний: изменение характеристики вследствие износа, ограничения по количеству пусков по фактическому состоянию электродвигателя, периодичность наплавок лопаток и их замен, замен рабочих колес вследствие износа, периодичность осмотров отдельных узлов, если выявлена недостаточная надежность их работы.

5.3.2 Необходимо снабдить производственной инструкцией все рабочие места.

5.3.3 До ввода оборудования в работу после ремонта или реконструкции следует внести в производственную инструкцию, схемы и чертежи все изменения, выполненные в процессе проведения работ. Информация об изменениях в инструкциях, схемах и чертежах должна доводиться до сведения всех работников (с записью в журнале распоряжений), для которых обязательно знание этих инструкций, схем и чертежей.

6 Организация эксплуатации и ремонта тягодутьевых установок

6.1 Подготовка тягодутьевой установки к пуску

6.1.1 Объем подготовительных работ определяется в зависимости от исходного состояния тягодутьевой установки. Рассматриваются два варианта пуска: после длительного простоя и после кратковременного простоя.

6.1.2 При проведении пуска после длительного простоя необходимо:

- получить разрешение на пуск от руководителя эксплуатационного персонала котельного (котлотурбинного) отделения;
- убедиться в отсутствии посторонних предметов в машине и прилегающих участках тракта и около тягодутьевой установки, убедиться в отсутствии людей в машине и по тракту, полностью закрыть направляющие аппараты, закрыть все люки в машине и по тракту;
- убедиться в готовности системы смазки, включить систему охлаждения масла и маслостанцию, доложить о готовности руководителю эксплуатационного персонала котельного (котлотурбинного) отделения о готовности тягодутьевой установки к пуску.

6.1.3 После кратковременного простоя, связанного с выводом тягодутьевой установки в резерв без останова котла, установка должна быть постоянно готова к немедленному пуску без проведения каких-либо предпусковых операций. Обслуживание резервной тягодутьевой установки при этом осуществляется в том же объеме, что и работающей.

6.2 Пуск тягодутьевой установки

6.2.1 После простоя пуск тягодутьевой установки производится по разрешению руководителя эксплуатационного персонала котельного (котлотурбинного) отделения, о проведенной операции необходимо произвести запись в эксплуатационных документах.

6.2.2 При включении тягодутьевой установки, которое выполняет машинист блока (котла) воздействием на ключ со щита управления блока (котельной установки), у тягодутьевой машины должен находиться машинист-обходчик.

6.2.3 Сразу после пуска машинист-обходчик должен провести технический осмотр и убедиться в нормальной работе тягодутьевой установки: отсутствие значительной вибрации, стука, задеваний, течей масла, ощутимого нагрева подшипников тягодутьевой машины (не выше 70°С для машин с частотой вращения не более 1000об/мин и не выше 80°С с частотой вращения 1500об/мин) и корпуса электродвигателя, нормальная работа смазочных колец подшипников электродвигателя.

6.2.4 По условиям нагрева обмоток электродвигателя разрешается не более двух пусков подряд при холодном (не включенном более 30-60 мин) и не более одного пуска при горячем (сразу после останова тягодутьевой установки) электродвигателе. Последующие пуски при горячем состоянии электродвигателя разрешаются после перерыва, длительность которого указана в инструкции изготовителя электродвигателя.

6.2.5 После доклада машиниста-обходчика о нормальной работе тягодутьевой установки машинист блока (котла) дистанционно нагружает ее, открывая

направляющие аппараты. Машинист-обходчик продолжает наблюдение за работой тягодутьевой установки до окончания этой операции.

6.2.6 При открытой компоновке пуск дутьевых вентиляторов разрешается только при температуре воздуха на стороне всасывания вентилятора не ниже указанной в инструкции изготовителя.

6.2.7 При необходимости быстрого разворота тягодутьевой установки с двухскоростным электродвигателем с переходом на вторую скорость тягодутьевая машина сначала включается на первую скорость, затем делается выдержка до стабилизации тока электродвигателя на первой скорости, после чего тягодутьевая машина переключается на вторую скорость.

6.2.8 Переход с первой скорости на вторую и обратный переход осуществляется при минимально возможном расходе, значение которого определяется в период наладки тягодутьевой установки.

6.2.9 Пуск тягодутьевых установок осуществляется только при полностью закрытых направляющих аппаратах машин. Запрещается пуск осевых тягодутьевых машин при наличии закрытых шиберов по тракту и при отсутствии протока перемещаемой среды через осевую тягодутьевую машину при ее пуске.

6.2.10 Запрещается пуск при вращающемся роторе тягодутьевой машины.

6.2.11 При пуске необходимо проверить время разворота тягодутьевой установки от момента пуска до стабилизации тока электродвигателя, которое не должно превышать величины, указанной в заводской инструкции.

6.3 Техническое обслуживание тягодутьевых установок

6.3.1 Техническое обслуживание тягодутьевых установок осуществляется, как правило, машинистом блока (котла) и машинистом-обходчиком оборудования.

6.3.2 Машинист блока (котла) обслуживает тягодутьевую установку со щита управления блока (котельной установки). При этом необходимо:

- следить за поддержанием воздушного режима работы оборудования согласно режимной карте. Регулирование производительности тягодутьевых машин должно осуществляться автоматически. В случае выхода автоматических регуляторов из строя регулирование выполняется дистанционно со щита управления блока (котельной установки) путем изменения положения лопаток направляющих аппаратов;

- следить за показаниями амперметров электродвигателей тягодутьевых установок, не допуская работы при значении силы тока выше допустимого по инструкции завода-изготовителя электродвигателей. Допустимое значение тока отмечается на амперметрах красной чертой. В случае использования автоматизированной системы управления (АСУ ТП) тягодутьевыми установками при достижении величины силы тока допустимого значения на мониторе (мнемосхеме) возникает предупредительный сигнал.

6.3.3 Машинист-обходчик обязан:

- знать расположение аварийных кнопок останова тягодутьевых установок. Аварийные кнопки должны быть закрыты кожухом и опломбированы;

- при обходах оборудования осматривать тягодутьевые установки, проверяя отсутствие посторонних предметов около тягодутьевых машин, течей масла,

наличие пломбы на аварийной кнопке останова тягодутьевых установок;

- следить за исправностью регулирующих устройств и их приводов;

- протирать наружные поверхности корпусов подшипников, а при закрытой компоновке и электродвигателей;

- проверять уровень масла в подшипниках;

- наблюдать за температурой подшипников, не допуская ее повышения выше предельного значения, установленного заводской инструкцией;

- следить за расходом и температурой охлаждающей воды. Температура воды на входе не должна превышать 25°С, на выходе - 40°С. При снижении температуры наружного воздуха до 5°С для объектов, установленных вне помещения, подача охлаждающей воды прекращается, вода сливается, линии продуваются сжатым воздухом, при повышении выше 5°С вода подается вновь;

- после подачи воды на охлаждение масла при системе картерной смазки необходимо регулярно наблюдать, не повышается ли уровень масла в ванне, что свидетельствует о попадании воды в масло за счет неплотности змеевиков системы охлаждения;

- для тягодутьевых машин с маслостанцией следить за расходом масла и его температурой, поддерживая их в соответствии с требованиями заводских инструкций, за состоянием фильтров маслостанций, не допуская превышения перепада давлений на них сверх рекомендуемого заводскими инструкциями, за значением давления масла, которое должно быть определено местной инструкцией по эксплуатации;

- проверять (наложением руки) отсутствие заметной вибрации подшипников тягодутьевой машины и электродвигателя.

6.3.4 Один раз в 10 дней для картерной смазки и один раз в 3 месяца для тягодутьевых машин с маслостанцией необходимо определять качество масла. При обнаружении в масле стружки, грязи, воды доложить об этом руководителю эксплуатационного персонала котельного (котлотурбинного) отделения и по его указанию остановить тягодутьевую машину и произвести замену масла. Периодическую смену масла производить согласно указаниям инструкции изготовителя.

6.3.5 При появлении заметной вибрации (виброскорости) необходимо провести ее измерение. При вибрации, превышающей величину допустимой вибрации (виброскорости), указанной в инструкции изготовителя, тягодутьевая установка должна быть немедленно разгружена вплоть до останова для устранения причин повышенной вибрации.

6.3.6 При повышении температуры подшипников сверх нормативного значения должны быть приняты меры для ее снижения: увеличение расхода охлаждающей воды, регулирование количества масла, контроль качества масла, проведение разгрузки тягодутьевой установки.

6.4 Останов тягодутьевой установки

6.4.1 Останов тягодутьевой установки производится дистанционно со щита управления блока (котельной установки). В аварийных ситуациях тягодутьевая установка может быть остановлена как со щита управления блока (котельной установки), так и аварийной кнопкой.

6.4.2 При останове тягодутьевой установки закрываются направляющий ап-

парат, а также шиберы по газовоздушному тракту, относящиеся к тягодутьевой установке.

6.4.3 При останове тягодутьевой установки в резерв никакие ремонтные работы на ней не допускаются.

6.4.4 Тягодутьевая установка должна быть немедленно остановлена аварийной кнопкой или ключом управления:

- при появлении стуков в тягодутьевой машине, подшипниках, электродвигателе;
- при быстром нагреве подшипников, если не удается остановить рост температуры;
- при быстром росте вибрации подшипников, если не удается остановить рост вибрации;
- при появлении дыма или запаха гари из корпуса подшипников или электродвигателя;
- при выходе из строя маслостанции, если работа без неё не возможна.

6.5 Меры безопасности при эксплуатации тягодутьевых установок

6.5.1 Тягодутьевая машина, маслостанция и их электродвигатели должны быть заземлены.

6.5.2 Не допускается работа тягодутьевой установки с выбиванием газов через неплотности нагнетательных диффузоров и примыкающих газоходов. При обнаружении выбивания газов необходимо немедленно прекратить доступ людей в опасную зону, определить и устранить причины выбивания.

6.5.3 Все наружные вращающиеся части тягодутьевой установки должны быть закрыты кожухами. Снятие кожухов при работе установки не допускается.

6.5.4 Не допускается работа тягодутьевой установки при температуре перемещаемой среды выше максимально допустимой, указанной в инструкции изготовителя.

6.5.5 Сразу после обнаружения устранять течи и разлитое масло из подшипников, маслопроводов и в помещении маслостанции.

6.5.6 Следует своевременно освобождать емкости от использованной замасленной ветоши.

6.5.7 Комплекты инвентаря противопожарных постов необходимо содержать в надлежащем состоянии.

6.5.8 Обслуживающему персоналу запрещается:

- осуществлять пуск тягодутьевой установки при отсутствии ограждений валов и муфт, при отключенных защитах и блокировках;
- пускать дымосос рециркуляции газов при вращении его рабочего колеса в обратную сторону;
- снимать и устанавливать ограждения валов и муфт на работающем оборудовании;
- открывать люки и лазы на тягодутьевых машинах, не выведенных в ремонт;
- входить в обтекатель диффузора осевой тягодутьевой машины во время работы или непосредственно после останова разрешается только при включенной установки (вентилятора) охлаждения;

- касаться руками или какими-либо предметами вращающихся частей тягодутьевой установки;

- производить на работающей тягодутьевой установке какие-либо ремонтные работы.

6.5.9 Все площадки и лестницы для обслуживания тягодутьевых установок должны быть освобождены от посторонних предметов и иметь достаточное освещение.

6.6 Порядок вывода тягодутьевой установки в ремонт

6.6.1 После останова тягодутьевой установки в ремонт обслуживающий персонал должен произвести нижеприведенные операции, обеспечивающие безопасные условия производства ремонта.

6.6.1.1. Перед открытием лазов проточной части для осмотра тягодутьевой машины необходимо исключить возможность включения электродвигателя, для чего по заявке руководителя эксплуатационного персонала котельного (котлотурбинного) отделения разобрать его электрическую схему (с записью в оперативном журнале), надежно затормозить ротор тягодутьевой машины (для машин с тормозом) и закрыть шиберы по газовоздушному тракту. При разборке электрической схемы подводящие кабели должны быть закорочены и заземлены.

6.6.1.2 Разобрать муфту ходовой части тягодутьевой установки.

6.6.1.3 Вход в обтекатель диффузора осевой тягодутьевой машины разрешается на неработающей тягодутьевой машине только при включенном вентиляторе охлаждения.

6.6.1.4 Для проведения ремонтных работ на дымососе, работающем на общий короб к дымовой трубе, необходимо отглушить его от работающих машин перегородкой.

6.7 Порядок пуска тягодутьевой установки в эксплуатацию после ремонта

6.7.1. Перед пуском тягодутьевой установки после ремонта необходимо назначить ответственного за осмотр тягодутьевой машины перед пуском, а также за её пуск после ремонта.

6.7.2. При проведении пуска тягодутьевой установки после ремонта необходимо провести технический осмотр и убедиться в комплектности тягодутьевой установки. Особо следует обратить внимание на устранение износа лопаток, дисков, брони, кожуха машины, надежность крепления лопаток, дисков, отсутствие непроваров, значения нормируемых зазоров и биений, исправность места прохода вала через кожух, легкость хода, синхронность поворота лопаток направляющего аппарата и соответствие указателей положения лопаток и регулирующего устройства. Проверить легкость хода колеса, центровку валов тягодутьевой машины и электродвигателя, исправность заземления тягодутьевой машины и электродвигателя, отсутствие посторонних предметов в тягодутьевой машине, газовоздушном тракте, на лестницах и площадках обслуживания тягодутьевой установки.

6.7.3 В случае, если производился ремонт электродвигателя, необходимо до соединения полумуфт проверить безотказность его включения, переключения с одной скорости на другую, выключения ключом управления и аварийной кнопкой

в испытательном положении, собрать электрическую схему, проверить работу электродвигателя на обеих частотах вращения, разобрать электрическую схему.

6.7.4 После окончания ремонтных работ и осмотра тягодутьевой установки необходимо убедиться в отсутствии людей в тягодутьевой машине и по тракту, поставить направляющие аппараты в положение полного закрытия, закрыть все люки тягодутьевой машины и по газовоздушному тракту, установить ограждения полумуфт и других открытых вращающихся частей и получить разрешение на ее пуск.

6.7.5 Убедиться в готовности системы смазки: нормальный уровень масла в масляной ванне, баке маслостанции, в том, что маслостанция отрегулирована и подготовлена к пуску в соответствии с инструкцией завода-изготовителя, проверена работа контрольно-измерительных приборов, защит, автоматического ввода резерва, аварийной сигнализации маслостанции и маслосистемы, наличие масла в масленках на узлах консистентной смазки.

6.7.6 Включить схему охлаждения (при необходимости - подогрева) масла. Для тягодутьевых машин с масляной ванной убедиться в постоянстве уровня масла, что подтверждает отсутствие попадания воды в масло. Для тягодутьевых машин с маслостанцией при необходимости работы с маслоохладителем циркуляцию охлаждающей воды во избежание попадания воды в масло следует включить только после подачи циркуляции масла на маслоохладитель.

При смазке подшипника в масляной ванне, в случае установки тягодутьевой машины вне помещения, с наступлением отрицательных температур наружного воздуха вода на охлаждение масла не подается, а змеевики продуваются сжатым воздухом для удаления воды из системы.

6.7.7 Проверить работу контрольно-измерительных приборов, блокировки и защит тягодутьевой установки, действующих на её останов, сигнализацию, исправность телефонной связи со щитом управления.

6.7.8 Для тягодутьевых машин с маслостанцией - включить маслостанцию, убедиться в нормальном протоке масла.

6.7.9 Собрать электрическую схему электродвигателя.

6.7.10 Отключить тормоз вала тягодутьевой машины (для тягодутьевых машин с тормозом), включить электродвигатель согласно инструкции по обслуживанию электродвигателей на первую скорость, прослушать тягодутьевую машину, выждать до стабилизации температуры подшипников.

Перед пуском осевой тягодутьевой машины включить вентилятор охлаждения подшипника. Пуск осевых тягодутьевых машин не допускается при наличии хотя бы одного неполностью открытого шибера по газовому тракту.

При пуске необходимо проверить время разворота тягодутьевой установки от момента пуска до стабилизации тока электродвигателя, которое не должно превышать значение, указанное в заводской инструкции.

Тягодутьевая установка должна быть немедленно остановлена аварийной кнопкой в случае появления во время пуска ощутимой вибрации, стуков, дыма, запаха гари. Повторный пуск в этом случае разрешается только после устранения причин указанных неполадок.

6.7.11 Измерить вибрацию подшипников, которая не должна превышать значений, указанных в заводской инструкции. При большей вибрации необходимо

остановить тягодутьевую машину для устранения причин повышенной вибрации.

6.7.12 Плавно открывая направляющие аппараты, нагрузить тягодутьевую установку полностью или в случае ограничения по электродвигателю до максимально допустимого тока электродвигателя. После стабилизации температуры подшипников повторить измерение вибрации.

6.7.13 Для тягодутьевых установок с двухскоростными электродвигателями: прикрыть направляющие аппараты и перевести электродвигатель на более высокую частоту вращения, снова нагрузить тягодутьевую машину полностью и после стабилизации температуры подшипников измерить вибрацию.

6.7.14 При отсутствии недостатков в работе тягодутьевой установки в течение 8 часов остановить тягодутьевую машину, при необходимости слить масло, промыть систему смазки, залить свежее масло, установить пломбу на кнопке аварийного останова.

Последующие пуски осуществлять как после длительного простоя тягодутьевой установки.

6.8 Организация безопасного ремонта тягодутьевой установки

6.8.1 Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при ремонте оборудования, изложены в Стандарте организации «Паровые котельные установки. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования».

7 Порядок и методы испытаний тягодутьевой установки

7.1 Испытания тягодутьевой установки должны проводиться после внесения конструктивных изменений в тягодутьевую установку или в газовоздушный тракт котла, а также для выяснения причин отклонения параметров от проектных значений.

7.2 Основными видами испытаний являются эксплуатационные, типовые и испытания с использованием моделей.

7.3 При эксплуатационных испытаниях подлежат определению значение максимальной нагрузки котельной установки, которая может быть обеспечена тягодутьевыми установками, если эта нагрузка ниже номинальной, а также степень открытия направляющих аппаратов тягодутьевых машин при номинальной нагрузке котельной установки, если тягодутьевые машины ее обеспечивают или имеют запас по расходу и развиваемому давлению. Кроме того, должны быть определены удельный расход электроэнергии на привод тягодутьевой машины, соответствие характеристик сети и тягодутьевой машины и выявлена целесообразность проведения более сложных испытаний для разработки соответствующих рекомендаций.

Эксплуатационные испытания проводятся с использованием проектных средств измерений.

7.4 При проведении испытаний с использованием моделей в качестве математической модели используется аэродинамическая характеристика тягодутьевой машины, полученная при стендовых испытаниях на заводе-изготовителе.

На основании анализа результатов испытаний и математической модели должны быть определены параметры сети, экономичность работы тягодутьевой машины, значение запасов по расходу и развиваемому давлению, а также степень

адекватности математической модели для обеспечения допустимой погрешности определения указанных параметров.

При данных испытаниях используются как проектные, так и специально установленные средства измерения.

При невозможности обеспечения допустимой погрешности должны производиться типовые испытания для выявления причин неадекватности математической модели с измерением всех показателей с помощью проектных и специально установленных средств измерений.

7.5 При типовых испытаниях и испытаниях с использованием моделей определяется недостаток или избыток расхода и развиваемого давления тягодутьевой машины для обеспечения номинальной нагрузки котельной установки.

Кроме того, определяются значения:

- коэффициента полезного действия тягодутьевой установки по непосредственным измерениям расхода перемещаемой среды, развиваемого давления и потребляемой мощности.

- смещения расхода в точке пересечения характеристики машины и сети от точки максимального коэффициента полезного действия;

- относительной нагрузки котельной установки, обеспечиваемой при работе тягодутьевых машин на первой (низшей) частоте вращения;

- угла установки лопаток направляющего аппарата или указателя его положения по прибору средств измерений, соответствующих минимальной нагрузке котельной установки при работе тягодутьевых машин на второй (высшей) частоте вращения (момент перехода на низшую частоту вращения при разгрузке).

7.7 Экономичность тягодутьевой установки определяется во всем диапазоне рабочих нагрузок котельной установки и сравнивается по этому показателю с другими типами применяемых в энергетике тягодутьевых установок для решения вопроса о целесообразности дальнейшего использования испытываемой установки.

7.8 В результате проведения испытаний с использованием моделей или типовых испытаний должны быть получены данные для построения энергетических характеристик тягодутьевых установок, сравнения фактических запасов по расходу и развиваемому давлению с экономически обоснованными значениями, определены фактические параметры газовоздушных трактов и проведено сравнением полученных данных с результатами аэродинамических расчетов. Кроме того, должны быть выявлены повышенные аэродинамические сопротивления отдельных участков газовоздушных трактов для определения узлов, подлежащих техническому осмотру или реконструкции.

По полученным данным могут быть выполнены технико-экономические расчеты для определения целесообразности изменения диаметра колеса или частоты вращения тягодутьевой машины, ее аэродинамической схемы, количества машин.

7.9 Допускаемая погрешность измерений показателей, определяющих экономичность тягодутьевой машины, должна быть не ниже указанной в таблице.

Таблица 1

Показатель	Допускаемая относительная погрешность измерений в оптимальном режиме тягодутьевой машины при испытаниях, %		
	эксплуатационных	с использованием моделей	типовых
Расход среды, $м^3/с$.	-	± 5	± 3
Развиваемое давление тягодутьевой машины, Па.	-	± 5	± 2
Мощность, кВт	± 3	± 3	± 1
Коэффициент полезного действия.	-	-	± 4

Допускаемая погрешность измерения температуры воздуха и газов за тягодутьевой машиной не должна быть выше ±2°С для всех видов испытаний. Допускаемая погрешность измерений остальных параметров не нормируется.

В качестве математической модели при испытаниях с использованием моделей принимается аэродинамическая характеристика тягодутьевой машины, определенная по результатам стендовых испытаний натурного образца или модели. При этом отклонения давления и расхода могут достигать ±5 %, а коэффициент полезного действия минус 3 % значений этих параметров в оптимальном режиме.

7.10 Для всех видов испытаний тягодутьевых установок должны быть разработаны программы–методики испытаний с указанием объема и методов измерений и вида отчетности по результатам испытаний, проведено согласование программы-методики с руководством энергетического объекта и заинтересованными организациями.

7.11 Перед проведением испытаний должна быть разработана рабочая программа на один или группу опытов, в которые включены:

- название объекта испытаний;
- цели и задачи испытаний;
- перечень режимов работы оборудования, при которых проводятся испытания;
- длительность и время проведения испытаний;
- особые условия;
- перечень лиц, ответственных за проведение испытаний и технику безопасности.

Рабочая программа составляется и подписывается руководителем испытаний и утверждается руководством энергетического объекта. Для проведения испытаний должна быть оформлена соответствующая заявка на получение предусмотренных рабочей программой режимов работы оборудования.

7.12 Тип, а также количество контрольно-измерительных приборов, участвующих в испытаниях, должны определяться техническими условиями эксперимента, требуемой точностью измерения, а также минимальными затратами на приобретение, установку и обслуживание парка приборов.

Все приборы должны находиться в исправном состоянии, иметь паспорт, клеймо или свидетельство о поверке.

8 Требования по построению энергетических характеристик тягодутьевых установок

8.1 Для определения удельных расходов электроэнергии на тягу и дутье необходимо построить энергетическую характеристику тягодутьевой установки. На энергетической характеристике котельной установки строится диаграмма, отражающая функциональную зависимость нормативного значения удельного расхода электроэнергии на тягу и дутье от теплопроизводительности котельной установки.

8.2 Диаграмма норм удельного расхода электроэнергии на тягу и дутье строится без допуска на эксплуатационные условия на основе:

- результатов эксплуатационных испытаний газовоздушных трактов котельных установок или (при их отсутствии) данных аэродинамического расчета котельной установки;
- заводских аэродинамических характеристик тягодутьевых машин.

8.3 В качестве исходных материалов для построения диаграмм норм расхода электроэнергии на тягу и дутье в первую очередь должны использоваться результаты эксплуатационных испытаний, проведенных на данном или однотипном оборудовании при следующих условиях:

- сопротивление газовоздушного тракта не должно превышать значений, установленных при испытаниях котельной установки с незагрязненными поверхностями нагрева;
- значения избытка воздуха и присосов в газовый тракт не должно быть выше установленных нормативной характеристикой котла;
- мощность, потребляемая электроприводом тягодутьевых установок, не превышает рассчитанную при построении энергетической характеристики машины более чем на 20%.

8.4 При отсутствии возможности проведения представительных испытаний, а также при расчете проектных технико-экономических показателей котельной установки в качестве исходных материалов используются энергетические характеристики тягодутьевых установок, построенные согласно данным аэродинамического расчета котельной установки и заводских характеристик тягодутьевых машин.

УДК _____ ОКС 27.060.01
ОКП_____

Ключевые слова: тягодутьевая установка, тягодутьевая машина, организация эксплуатации,, техническое обслуживание, нормы, требование, персонал, испытания.

Руководитель организации-разработчика
Филиал ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Фирма ОРГРЭС»
Директор В.А. Купченко

Руководитель разработки
Начальник ЦИТО А.Н. Кобзов

Исполнитель
Ст. бригадный инженер Ю.П. Булкин

gost.e-ecolog.ru