

Практическая работа № 1

Организация работ по испытанию промышленного оборудования после монтажа

Цель работы: ознакомиться с видами испытаний промышленного оборудования и организацией работ по испытанию оборудования после монтажа

Краткие теоретические сведения

Монтаж оборудования завершается пробным пуском, наладкой и регулированием взаимодействия частей и узлов каждой машины на холостом ходу, а затем с постепенно увеличивающейся нагрузкой машины и проверкой соответствующих ей фактических характеристик нормам, указанным в паспорте машины, техническим условиям или стандартам.

К началу индивидуальных испытаний технологического оборудования и трубопроводов должен быть закончен монтаж систем смазки, охлаждения, противопожарной защиты, электрооборудования, защитного заземления, автоматизации, необходимых для проведения индивидуальных испытаний, и выполнены пусконаладочные работы, обеспечивающие надежное действие указанных систем, непосредственно связанных с проведением индивидуальных испытаний данного технологического оборудования.

Испытание машин производится как при создании новых моделей, модернизации старых машин, а так же при монтаже и ремонте.

Все виды испытаний оборудования проводятся с целью создания более совершенного оборудования путем установления качественных и количественных характеристик и связей между конструктивными и эксплуатационными параметрами – производительностью, расходом энергии, безопасностью работы и др.

В процессе монтажа и ремонта целью испытаний является определение его технического состояния и обеспечение надежности и безопасности в работе.

Порядок и сроки проведения индивидуальных испытаний и обеспечивающих их пусконаладочных работ должны быть установлены графиками, согласованными монтажной и пусконаладочной организациями, генподрядчиком, заказчиком и другими организациями, участвующими в выполнении строительно-монтажных работ.

Все машины, механизмы и аппараты, имеющие приводы, после проведенных ревизий до пуска их в работу под нагрузкой должны быть обкатаны на холостом ходу. При работе оборудования на холостом ходу выявляются все неисправности, которые должны быть устранены наладчиками.

Обкатка машин, агрегатов, узлов - это специальная технологическая операция, задачей которой является то, чтобы при определенных, специально установленных, минимальных во времени режимах подготовить машину, агрегат к восприятию эксплуатационных нагрузок, устранить мелкие неисправности, удалить продукты износа, интенсивно выделяющиеся во время приработки трущихся пар с целью последующей надежной работы машины.

Особенность обкатки состоит в том, что она связывает монтаж и эксплуатацию, являясь завершающей монтажной операцией и начальной операцией использования оборудования или машины.

Основное назначение обкатки заключается во взаимной приработке деталей сопряжений. При этом очень важным является создание оптимальных условий, при которых шероховатости на деталях пар трения не срезаются, а сглаживаются. Тем самым создается приработанный эффект, в результате которого увеличивается износостойкость поверхностей деталей за счет увеличения площади фактического контакта, повышения прочностных показателей поверхностного слоя и снижения контактных напряжений.

Основная безнагрузочная приработка сопряжений каждой единицы оборудования проводится на заводе-изготовителе по установленным им нормативам. Обкатка смонтированного оборудования осуществляется на производственном предприятии. Важной задачей при этом является соблюдение установленных нормативной документацией правил нагружения объекта (машины), обеспечения постепенного увеличения нагрузок по времени.

Сосуды и аппараты, сборку которых производили на строительстве, следует подвергать испытаниям на прочность и герметичность. Сосуды и аппараты, поступающие на строительную площадку полностью собранными и испытанными на предприятии-изготовителе, индивидуальным испытаниям на прочность и герметичность дополнительно не подвергаются.

Вид испытаний (прочность, герметичность), способ испытаний (гидравлическое, пневматическое и др.), величина испытательного давления, продолжительность и оценка результатов испытаний должны быть указаны в сопроводительной или рабочей документации.

Машины, механизмы и агрегаты следует подвергать испытаниям на холостом ходу с проверкой соблюдения требований, предусмотренных техническими условиями предприятия-изготовителя.

Машины, механизмы и агрегаты, сборка которых производилась в процессе монтажа, а также поступившие на монтаж в собранном и опломбированном виде, разборке перед проведением испытаний не подлежат.

Трубопроводы необходимо испытывать на прочность и герметичность.

Перед пуском машины участок около нее очищают от мусора, убирают такелажные приспособления, леса и другие посторонние предметы, электродвигатель необходимо просушить и опробовать в работе. Все неокрашенные механизмы и узлы машины покрывают краской.

Перед пробным пуском машины необходимо:

- 1 Проверить правильность взаимного расположения и крепления узлов машины;
- 2 Тщательно очистить и заполнить смазкой соответствующих марок картерные коробки и смазочные устройства.

- 3 Освободить машину от всех нагрузок.

- 4 Установить и проверить все ограждения, защитные устройства,

- 5 Легкие и средние машины перед пуском прокрутить вручную или при помощи механизмов, в течение которых проверяют, нет ли заеданий, не соприкасаются ли движущиеся детали друг с другом и окружающими предметами.

- 6 Удалить монтажный персонал от машины, а всех окружающих предупредить о пуске.

Первоначально машину пускают на короткое время. Если сразу после пуска никаких неисправностей не обнаруживается, обкатку машины продолжают. При этом тщательно осматривают и проверяют взаимодействие и работу всех узлов, сопряжений, подшипников, передач и др.

При работе машины вхолостую необходимо проверять:

- 1 Общий характер работы (спокойный, без толчков, ударов и вибраций)
- 2 Нагрев подшипников и других трущихся частей (в пределах норм)
- 3 Биение валов, шкивов, шестерен и др. (в пределах норм)
- 4 Работа зубчатых зацеплений и других передач (плавная без толчков и раскачивания подшипников)

- 5 Правильность посадки на валы муфт, шкивов, шестерен, подшипников качения и др.)

- 6 Соответствие направления вращения и числа оборотов паспортным данным.

Продолжительность холостой обкатки устанавливается заводом – изготовителем в зависимости от типа машины от 2 до 24 часов

В начальный момент проверяется правильность направления вращения узлов, цепных и ременных передач, в случае необходимости проводятся их регулировки. В последующем, при продолжении обкатки проверяется правильность сборки и выверки оборудования.

При испытании вхолостую обкатку машин начинают при малой частоте вращения валов и постоянно увеличивают ее до нормальной. При этом оборудование должно работать без стука, чрезмерного шума и вибраций, а все системы - бесперебойно и надежно.

При обкатке вхолостую проверяют нагрев подшипников, зубчатых колёс, нагрев и правильность работы редуктора, а также контролируют средства крепления (болты, шпонки, шпильки), затяжку крышек подшипников, взаимное положение отдельных узлов и деталей, а также состояние машины на фундаменте (вибрации, колебания).

Дефекты, обнаруженные во время испытания, устраняют при остановленных электродвигателях, затем испытывают повторно.

Первые пуски непродолжительны 5-20 мин, продолжительность дальнейшей обкатки на холостом ходу при нормальной работе первого пуска составляет 2-12 ч в зависимости от сложности оборудования.

При испытании под нагрузкой выполняют отдельные пуски оборудования, в процессе которых постепенно повышают производительность, мощность, давление и контролируют те же параметры, что и при испытании вхолостую; кроме того, определяют вибрацию отдельных сборочных единиц и машин в целом. Тщательно проверяют жёсткость рам каркасов, кронштейнов и других конструкций, на которых установлены оборудование и приводы, отсутствие деформаций, перекосов, отклонения подшипников, которые могут привести к нарушению взаиморасположения узлов, что может привести к перебоям в работе оборудования. Такие дефекты устраняют при необходимости, привлекая работников проектных организаций или заводов-изготовителей оборудования.

В зависимости от сложности оборудования испытания под нагрузкой продолжаются до 72 часов. После испытания под нагрузкой проверяют затяжку гаек фундаментных болтов.

В процессе испытаний присутствуют представители монтажной организации и заказчика, которые по завершении испытаний подписывают акт приемки оборудования для комплексного опробования. После подписания акта за сохранность оборудования отвечает заказчик.

Перед испытанием на холостом ходу надевают клиновые ремни и регулируют их натяжение.

Таким образом, обкатка и испытание смонтированного оборудования важная составная часть его подготовки к эксплуатации и выпуску продуктов надлежащего качества.

После доведения оборудования до проектных технологических режимов, получения стандартной по сортности и качеству продукции, ликвидации неисправностей и получения обслуживающим персоналом необходимых производственных навыков отдельные агрегаты и линии испытывают на максимальной производительности. Результаты оформляют соответствующими актами, а оборудование передают заказчику в промышленную эксплуатацию.

Завершением пусконаладочных работ является передача заказчику отчетной документации, оформленной в виде технического отчета, и разработанных рекомендаций по обеспечению бесперебойной работы оборудования и достижению оптимальных режимов его эксплуатации.

План работы

- 1 Составить краткий конспект из ответов на контрольные вопросы
- 2 Ответить на вопросы теста

Контрольные вопросы

- 1 Основные требования, предъявляемые к промышленному оборудованию перед пуском его после монтажа.
- 2 Виды испытания промышленного оборудования.
- 3 Испытания на герметичность и прочность.
- 4 Основные мероприятия, которые выполняются перед испытанием оборудования.
- 5 Пробный пуск и испытание оборудования вхолостую
(Что необходимо сделать перед пробным пуском машины? Какие параметры необходимо контролировать при работе машины вхолостую?)
- 7 Испытания оборудования под нагрузкой.
(Объем и продолжительность испытания оборудования под нагрузкой?)
- 8 Комплексное опробование и передача оборудования в эксплуатацию
(Объем и продолжительность комплексного опробования оборудования, кто проводит?)

Контрольный тест

1 Индивидуальным опробованием устанавливается

- а) наименование проекта и проектной организации
- а) наименование проекта и проектной организации
- б) соответствие оборудования, предъявляемого к сдаче, заводским инструкциям
- в) наименование монтажной организации
- г) соответствие смонтированного оборудования рабочим чертежам и техническим

условиям

2 Испытания под нагрузкой проводятся организацией

- а) проектной
- б) монтажной
- в) эксплуатационной
- г) транспортной

3 Проверка правильности сборки оборудования производится при

- а) комплексном опробовании
- б) испытании
- в) проектировании
- г) транспортировании

4 Целью обкатки является

- а) совершенствование эксплуатации оборудования
- б) внесение в конструкцию машины таких изменений, которые повышают ее технический уровень, производительность и долговечность
- в) определение коэффициента полезного действия машины при наибольшей допустимой для нее нагрузки
- г) выявить возможные дефекты сборки и дать приработаться сопрягаемым поверхностям

5 Повышенный шум подшипников качения может быть

- а) из за защемления тел качения, несоосности посадочных мест подшипников на валу или в корпусе, избытка смазки, неисправности уплотнений
- б) появляется из за несоосности опор подшипников на валу и в корпусе, повреждения тел качения подшипников и др.

в) из за повреждения тел качения подшипников, износа посадочных мест на валу и в корпусе, заземления тел качения вследствие неправильной регулировки, отсутствия смазки и др.

г) из за неисправности манжетного уплотнения

д) из за всего перечисленного

6 Пусконаладочные работы проводятся-

а) заказчиком

б) предприятием - изготовителем

в) монтажной организацией

г) проектировщиками

7 Индивидуальным опробыванием устанавливается

а) соответствие смонтированного оборудования рабочим чертежам и техническим условиям

б) перечень оборудования, предъявляемого к сдаче

в) сроки начала и окончания работ

г) наименование монтажной организации

д) наименование проекта и проектной организации

8 Пусконаладочные работы выполняются на основании –

а) приказа

б) инструкции

в) указа

г) рабочей документации

9 Испытание оборудования в холостую проводит организация

а) эксплуатационная

б) проектная

в) монтажная

г) строительная

10 В результате испытания оборудования в под нагрузкой должно быть достигнуто

а) установка оборудования

б) выпуск продукции

в) сборка машины

г) выпуск качественной продукции

11 По результатам испытания оборудования составляется

- а) приказ
- б) распоряжение
- в) акт
- г) указ

12 Испытание на мощность - это

- а) совершенствование эксплуатации оборудования
- б) проведение регламентного технического обслуживания
- в) внесение в конструкцию машины таких изменений, которые повышают ее технический уровень, производительность и долговечность
- г) определение коэффициента полезного действия машины при наибольшей допустимой для нее нагрузке
- д) выявить возможные дефекты сборки и дать приработаться сопрягаемым поверхностям

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕСТА

1 или нет ошибок – «5»

2-3 ошибки – «4»

4-6 ошибок – «3»

7 ошибок и более – «2»;

Указания по оформлению работы

Работа выполняется в тетрадях для практических работ или на двойных листах в клеточку. Все записи должны быть выполнены, синей или черной пастой, аккуратно, разборчивым почерком, близким к чертежному шрифту.

Ответы на вопросы теста даются упрощенно: 1Б, ...12Г.

Литература

Основная

1 Батищев А.Н. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования /А.Н.Батищев, И.Г. Голубев, В.В. Курчаткин и др.- М: Колос, 2007 – 424 с.

2 Гологорский Е.Г Эксплуатация и ремонт оборудования предприятий стройиндустрии /Е.Г. Галагорский, А.И. Доценко, А.С. Ильин – М: Архитектура –С, 2006 – 504 с.

Дополнительная

1 Севостьянов В.С. Механическое оборудование производства тугоплавких неметаллических и силикатных изделий: учебник. – М.: Инфра, 2009 – 432 с.

2 Ивашков И.И. Монтаж, эксплуатация и ремонт подъемно – транспортных машин – М: Машиностроение – 1991 – 324 с.

3 Галай Э.М. Монтаж, эксплуатация и ремонт подъемно-транспортных машин / Э.М. Галай, В.В. Каверин, И.А. Колядко – М: Машиностроение, 1991 – 320 с.: ил.

4 Дроздов Н. Е. Эксплуатация, ремонт и испытание оборудования предприятий строительных материалов, изделий и конструкций [Текст]: [Учебник для вузов по спец. "Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций"]. - Москва: Высш. школа, 1979. - 312 с. : ил.;