



sushilka22.ru

ИП Хананов Николай Владимирович

ИНН 226500871573, ОГРНИП 324220200035542,
р/с 40802810612960002047 в филиале "Центральный" банка ВТБ (ПАО)

тел: +7-906-968-1922

e-mail: sales@sushilka22.ru

Чек-лист технического обслуживания выпарных установок

Выпарные установки играют ключевую роль в технологических процессах концентрирования растворов и разделения веществ на промышленных предприятиях. Регулярное техническое обслуживание выпарного оборудования обеспечивает стабильную работу производства, снижает риск аварийных остановок и продлевает срок службы дорогостоящих агрегатов. Представленный чек-лист поможет организовать систематический контроль технического состояния выпарных аппаратов и своевременно выявлять потенциальные проблемы.

Ежедневное техническое обслуживание

Ежедневный контроль параметров работы выпарной установки является фундаментом надежной эксплуатации оборудования. Операторы должны проводить осмотр в начале и в конце рабочей смены, фиксируя все отклонения от нормальных показателей.

Визуальный осмотр оборудования

Перед началом работы необходимо провести тщательный внешний осмотр всех элементов выпарной установки:

- осмотр корпусов выпарных аппаратов на отсутствие механических повреждений, трещин, вмятин и следов коррозии;
- проверка целостности теплоизоляционного покрытия корпусов и трубопроводов;
- контроль отсутствия протечек раствора через фланцевые соединения и сальниковые уплотнения;
- проверка герметичности паровых линий и конденсатопроводов;
- осмотр состояния опорных конструкций и креплений оборудования;
- контроль чистоты рабочей зоны вокруг установки.

Контроль технологических параметров

Операторы ежедневно должны отслеживать ключевые параметры процесса выпаривания:

- измерение и регистрация температуры греющего пара по каждому корпусу установки;
- контроль давления греющего пара в первом корпусе;
- проверка вакуумметрических показателей в последующих корпусах при многокорпусной схеме;
- мониторинг температуры кипения раствора в каждом аппарате;
- контроль уровня раствора в выпарных корпусах через смотровые стекла;
- измерение концентрации исходного раствора и упаренного продукта;
- проверка расхода исходного раствора и производительности установки по выпаренной воде;
- контроль качества конденсата греющего пара через пробоотборники;
- мониторинг температуры масла в системе смазки циркуляционных насосов.

Проверка работы насосного оборудования

Циркуляционные и питательные насосы требуют ежедневного внимания:

- контроль уровня вибрации и посторонних шумов при работе насосов;
- проверка температуры подшипников насосов тактильно или с помощью пирометра;
- контроль герметичности сальниковых уплотнений и торцевых уплотнений валов;
- проверка уровня масла в картере насосов при наличии масляной системы смазки;
- контроль отсутствия протечек перекачиваемой жидкости;

- проверка надежности крепления насосов к фундаменту;
- мониторинг показаний манометров на нагнетательных линиях насосов.

Контроль систем автоматизации

Современные выпарные установки оснащены автоматическими системами управления:

- проверка работоспособности датчиков уровня в выпарных аппаратах;
- контроль исправности регуляторов давления греющего пара;
- проверка функционирования автоматических регуляторов расхода исходного раствора;
- контроль работы системы поддержания вакуума;
- проверка показаний регистрирующих манометров и термометров;
- контроль срабатывания аварийной сигнализации при имитации нештатных ситуаций;
- проверка работоспособности системы защиты от превышения уровня.

Еженедельное техническое обслуживание

Еженедельные регламентные работы дополняют ежедневный контроль более детальной проверкой узлов и систем.

Проверка трубопроводной арматуры

Запорная и регулирующая арматура подвергается еженедельной проверке:

- проверка легкости хода штоков запорных вентилей и задвижек;
- контроль герметичности затвора при закрытом положении арматуры;
- проверка отсутствия протечек через сальниковые уплотнения;
- контроль состояния маховиков и приводов арматуры;
- проверка работоспособности предохранительных клапанов на паровых линиях;
- контроль исправности обратных клапанов на трубопроводах;
- проверка работы регулирующих клапанов в автоматическом режиме.

Контроль вакуумной системы

Для выпарных установок, работающих под вакуумом, проводится проверка:

- контроль работы вакуум-насосов и компрессоров;
- проверка герметичности вакуумной системы барометрическим методом;
- контроль уровня охлаждающей воды в барометрическом конденсаторе;
- проверка чистоты и проходимости барометрической трубы;
- контроль работы конденсатоотводчиков;
- проверка исправности вакуумметров и манометров;
- контроль температуры охлаждающей воды на входе и выходе конденсатора.

Обслуживание контрольно-измерительных приборов

Точность измерений критична для управления процессом выпаривания:

- очистка защитных стекол смотровых окон и указателей уровня;
- проверка показаний манометров сравнением с контрольным прибором;
- контроль исправности термопар и термометров сопротивления;
- проверка калибровки расходомеров и ротаметров;
- очистка импульсных линий от отложений и загрязнений;
- проверка заземления корпусов электронных измерительных приборов;
- контроль состояния кабельных линий связи приборов с щитом управления.

Ежемесячное техническое обслуживание

Комплексная ежемесячная проверка включает более трудоемкие операции по оценке технического состояния.

Проверка теплообменных поверхностей

Эффективность теплопередачи определяет производительность установки:

- анализ коэффициентов теплопередачи по корпусам выпарной батареи расчетным методом;
- оценка степени загрязнения теплообменных поверхностей по изменению температурного режима;
- проверка наличия накипи на кипячительных трубках через смотровые люки;
- контроль чистоты межтрубного пространства греющих камер;
- оценка необходимости химической или механической очистки поверхностей нагрева;
- проверка состояния трубных решеток и мест вальцовки труб;
- контроль плотности прилегания труб к трубным доскам.

Ревизия электрооборудования

Электрическая часть установки требует планового обслуживания:

- измерение сопротивления изоляции электродвигателей насосов мегаомметром;
- проверка надежности контактов в распределительных коробках и клеммных соединениях;
- контроль состояния изоляции силовых кабелей и проводов;
- проверка исправности пускозащитной аппаратуры;
- контроль работоспособности реле и контакторов в схемах управления;
- проверка заземления корпусов электродвигателей и электрооборудования;
- измерение токовых нагрузок электродвигателей в рабочем режиме;
- проверка срабатывания автоматических выключателей при перегрузке.

Обслуживание системы смазки

Правильная смазка вращающихся механизмов продлевает их ресурс:

- замена масла в картерах циркуляционных насосов согласно регламенту;
- проверка качества масла визуально и при необходимости лабораторным анализом;
- очистка или замена масляных фильтров в системе смазки;
- проверка уровня консистентной смазки в подшипниковых узлах;
- смазка штоков запорной арматуры и резьбовых соединений;
- проверка работоспособности централизованной системы смазки при ее наличии;
- контроль отсутствия протечек масла через уплотнения.

Квартальное техническое обслуживание

Раз в квартал проводятся расширенные профилактические работы с частичной разборкой узлов.

Ревизия насосного оборудования

Детальная проверка технического состояния насосов:

- проверка радиального и осевого биения валов насосов индикаторами;
- контроль состояния подшипников по температуре и вибрации;
- проверка износа рабочих колес и направляющих аппаратов центробежных насосов;
- контроль зазоров между рабочим колесом и корпусом насоса;
- проверка состояния торцевых уплотнений валов;
- контроль центровки насосных агрегатов;
- проверка состояния муфт и соединительных элементов;
- контроль крепления насосов к фундаментным рамам.

Проверка систем безопасности

Системы безопасности должны функционировать безотказно:

- проверка срабатывания предохранительных клапанов при номинальном давлении;
- контроль исправности аварийной сигнализации по всем параметрам;
- проверка работы системы автоматического отключения при критических отклонениях;

- контроль функционирования блокировок пуска при неготовности оборудования;
- проверка исправности средств пожаротушения в помещении установки;
- проверка освещения рабочих зон и аварийного освещения.

Диагностика автоматизированной системы управления

Программно-технический комплекс нуждается в профилактике:

- проверка точности работы датчиков сравнением с эталонными приборами;
- калибровка измерительных преобразователей и нормирующих усилителей;
- диагностика программируемых логических контроллеров;
- проверка архивирования данных и резервного копирования настроек;
- контроль исправности сетевого оборудования и каналов связи;
- проверка работы операторских станций и серверов;
- обновление программного обеспечения системы управления при необходимости.

Полугодовое техническое обслуживание

Два раза в год выполняется углубленная ревизия с остановкой установки.

Внутренний осмотр выпарных аппаратов

После охлаждения и дренирования проводится внутренняя инспекция:

- визуальный осмотр внутренней поверхности корпусов на коррозию и эрозию;
- проверка состояния греющих труб по всей длине;
- контроль плотности вальцовки труб в трубных досках;
- проверка состояния сепараторов и брызгоотбойных устройств;
- контроль целостности циркуляционных труб;
- проверка состояния распределительных устройств исходного раствора;
- осмотр днищ и патрубков отвода упаренного продукта;
- контроль состояния внутренних перегородок и направляющих элементов.

Очистка теплообменных поверхностей

Периодическая очистка восстанавливает проектную производительность:

- механическая очистка труб от накипи и отложений специальным инструментом;
- химическая промывка теплообменных поверхностей растворами кислот или щелочей;
- промывка межтрубного пространства греющих камер от шлама и отложений;
- очистка паровых и вакуумных линий от загрязнений;
- промывка барометрического конденсатора и барометрической трубы;
- очистка сепараторов и брызгоуловителей от осадка;
- промывка конденсаторопроводов и линий отвода неконденсирующихся газов.

Испытания на прочность и герметичность

После очистки и сборки проводятся контрольные испытания:

- гидравлическое испытание корпусов выпарных аппаратов пробным давлением;
- проверка герметичности фланцевых соединений при рабочем давлении;
- испытание вакуумной системы на плотность гелиевым течеискателем;
- проверка герметичности трубных досок и вальцовочных соединений;
- испытание паропроводов и конденсаторопроводов на прочность;
- контроль герметичности запорной арматуры пневматическим методом;
- проверка плотности сальниковых и фланцевых уплотнений.

Годовое техническое обслуживание

Ежегодно проводится капитальный профилактический ремонт с заменой изношенных деталей.

Капитальная ревизия основного оборудования

Комплексная проверка и восстановление работоспособности:

- дефектовка труб с заменой поврежденных элементов;
- перевальцовка ослабших соединений труб с трубными досками;
- замена изношенных уплотнительных прокладок во всех разъемных соединениях;
- ревизия и при необходимости замена запорной и регулирующей арматуры;
- капитальный ремонт циркуляционных насосов с заменой подшипников и уплотнений;
- ревизия электродвигателей насосов с проверкой обмоток и подшипников;
- замена изношенных элементов системы автоматики и контрольных приборов;
- обновление теплоизоляционного покрытия корпусов и трубопроводов;
- покраска оборудования антикоррозионными составами.

Метрологическая аттестация средств измерений

Законодательно установленная процедура поверки приборов:

- отправка манометров и термометров на государственную поверку;
- калибровка расходомеров и уровнемеров в аккредитованной лаборатории;
- поверка весов и дозаторов для измерения массы растворов;
- аттестация анализаторов концентрации растворов;
- проверка градуировки вакуумметров и мановакуумметров;
- калибровка датчиков температуры по эталонным термометрам;
- поверка электроизмерительных приборов для диагностики электрооборудования.

Аудит системы технического обслуживания

Анализ эффективности проводимых регламентных работ:

- анализ журналов технического обслуживания за прошедший год;
- оценка частоты отказов оборудования и причин незапланированных остановок;
- расчет коэффициента готовности и времени наработки на отказ;
- анализ энергоэффективности работы выпарной установки;
- оценка качества упаренного продукта и соответствия заданным параметрам;
- планирование модернизации устаревших узлов и систем;
- актуализация технической документации и инструкций по эксплуатации;
- обучение и аттестация персонала по новым процедурам обслуживания.

Документирование технического обслуживания

Правильное ведение технической документации обеспечивает прослеживаемость работ и соответствие нормативным требованиям. Все операции по обслуживанию должны фиксироваться в специальных журналах.

Обязательная техническая документация

На каждую выпарную установку ведется комплект документов:

- журнал учета работы выпарной установки с ежесменной регистрацией параметров;
- журнал технического обслуживания и ремонта оборудования;
- журнал дефектов и неисправностей с описанием устраненных отказов;
- паспорта оборудования с отметками о проведенных освидетельствованиях;
- протоколы испытаний на прочность и герметичность;
- акты гидравлических и пневматических испытаний после ремонта;
- графики планово-предупредительного ремонта оборудования;
- инструкции по безопасной эксплуатации и обслуживанию установки.

Рекомендации по оптимизации обслуживания

Современные подходы к техническому обслуживанию позволяют повысить эффективность эксплуатации выпарных установок.

Внедрение предиктивного обслуживания

Переход от планового к обслуживанию по фактическому состоянию:

- установка датчиков вибрации на насосное оборудование для раннего выявления дефектов;
- применение тепловизионного контроля для обнаружения участков перегрева;
- использование ультразвуковой диагностики для контроля толщины стенок аппаратов;
- внедрение системы мониторинга коэффициентов теплопередачи в реальном времени;
- применение анализа трендов технологических параметров для прогнозирования отказов;
- использование портативных анализаторов вибрации для диагностики подшипников;
- применение акустической эмиссии для контроля герметичности сварных швов под давлением.

Цифровизация процесса обслуживания

Современные информационные технологии повышают эффективность регламентных работ:

- внедрение электронной системы управления техническим обслуживанием оборудования;
- использование мобильных приложений для фиксации результатов осмотров;
- создание электронной базы данных истории обслуживания и ремонтов;
- интеграция системы обслуживания с автоматизированной системой управления производством;
- использование дополненной реальности для обучения персонала процедурам обслуживания;
- внедрение системы автоматического формирования заявок на ремонт при отклонении параметров.

Представленный чек-лист является универсальным руководством по техническому обслуживанию выпарных установок различных типов и конструкций. Регулярное выполнение всех пунктов обеспечит надежную и безопасную эксплуатацию оборудования, минимизирует незапланированные простои и продлит срок службы дорогостоящих агрегатов. Адаптация чек-листа под конкретную установку с учетом рекомендаций производителя оборудования позволит создать оптимальную систему технического обслуживания на вашем предприятии.