

Министерство образования и науки Хабаровского края
краевое государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение “Спасский индустриально-
экономический колледж”
специальность 151031 Монтаж и техническая эксплуатация
промышленного оборудования

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖА
СУШИЛЬНОГО БАРАБАНА 2,4 X 14 М
Пояснительная записка
КП.М.ПМ01.04.00.00.00. ПЗ

Выполнил
студент группы М-31

Руководитель
курсового проекта

Консультант по
норм контролю

Блинов В.В.
«__»__ 20__г.

Старых Н.В.
«__»__ 20__г.

Старых Н.В.
«__»__ 20__г.

Содержание

Введение	3
1 Общая часть	5
1.1 Схема машины, описание ее назначения, устройства и места в технологическом процессе производства	5
1.2 Поставка машины заводом - изготовителем, приемка заказчиком	8
2 Организационная часть	9
2.1 Выбор метода и способа монтажа	9
2.2 График производства, трудоемкость монтажных работ, расчет численности монтажников по специальностям	9
3 Технологическая часть	14
3.1 Монтажная площадка и ее оснащенность	14
3.2 Фундамент под оборудование, требования к устройству фундамента	14
3.3 Приемка оборудования в монтаж, проверка комплектности	15
3.4 Технологический процесс монтажа машины Требования к установке составных частей машины, выверка и регулировка	17
3.5 Требования к установке составных частей машины, выверка и регулировка	19
3.6 Выбор грузоподъемного оборудования и расчет такелажной оснастки	20
3.7 Наладка, обкатка и сдача оборудования в эксплуатацию	23
4 Охрана труда и техника безопасности при монтаже машины	25
Заключение	27
Список литературы	28

Введение

Требования к техническому обслуживанию и ремонту оборудования установлены Межгосударственным стандартом ГОСТ 15.601-98. Необходимым условием для поддержания в работоспособном состоянии техники является наличие системы технического обслуживания и ремонта (СТОИР), Система технологического обслуживания и (СТОИР) технологического оборудования предприятия промышленности строительных материалов, разработана взамен Системы планово – предупредительного ремонта оборудования заводов.

СТОИР направлен на решение важной задачи по реализации эффективного функционирования оборудования - обеспечение высокой надежности оборудования в процессе его эксплуатации при сведении к минимуму суммы затрат трудовых и материальных ресурсов и потерь производства, связанных с простоями оборудования из – за неисправностей.

СТОИР предусматривает комплекс профилактических мероприятий по поддержанию работоспособности или исправности оборудования и его восстановления, которые исключают возможность его работы в условиях прогрессирующего износа. СТОИР предусматривает также:

- предварительное изготовление сменных деталей и узлов
- планирование ремонтных работ и потребности в трудовых и материальных ресурсах;
- установление нормативов трудовых затрат на все виды плановых ремонтов,

содержание типовых и специфических работ, выполняемых при плановых ремонтах периодических, технических обслуживаниях.

СТОИР – это совокупность взаимосвязанных средств, документация технического обслуживания и ремонта исполнителей, необходимых для поддержания и восстановлении качества изделий, входящих. в эту систему. [1]

Основным содержанием СТОИР является:

- Техническое обслуживание оборудования в межремонтный период с учетом диагностики его технического состояния и безусловным соблюдением установленных норм и правил

- Выполнение планово – принудительных ремонтов оборудования с внедрением прогрессивных методов ремонта.

- Постоянное совершенствования конструкции оборудования и его модернизация с целью повышения его надежности, ремонтпригодности и улучшение условий эксплуатации.

- Совершенствование организации труда работников ремонтной службы.

- Обеспечения материальными и финансовыми ресурсами работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования.

Нормативы СТОИР предусматривают:

1 Установление норм периодического технического обслуживания, структур ремонтных циклов, продолжительность межремонтных периодов, периодичности и продолжительности плановых ремонтов, трудоёмкости ремонтных работ, их состав и содержания для всего оборудования с учетом реальных условий его эксплуатации.

2 Установление норматива неснижаемого запаса сменных деталей и комплектных узлов на складах предприятий. [1]

Цель курсовой работы – является самостоятельное изучение и анализ вопросов, связанных с проектированием и организацией процессов монтажа оборудования.

Задача курсовой работы:

- приобрести навыки пользования литературой, справочными и нормативными материалами,

- приобрести навыки разработки организаций и технологии монтажа оборудования на примере сушильного барабана 2,4 x 14 м

- развитие творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности

- подготовка к итоговой государственной аттестации

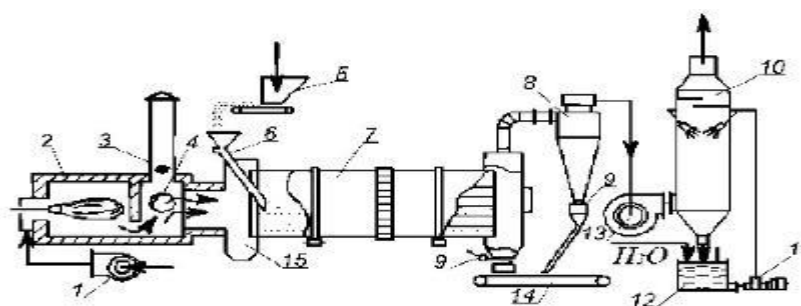
1 Общая часть

1.1 Схема машины, описание ее назначения, устройства и место в технологическом процессе

Сушка сырьевых материалов и добавок при сухом способе получения цемента, является обязательной технологической операцией, способствующей эффективности их измельчения.

Сушку сырья производят в сушильных установках – сушильных барабанах и других установках.

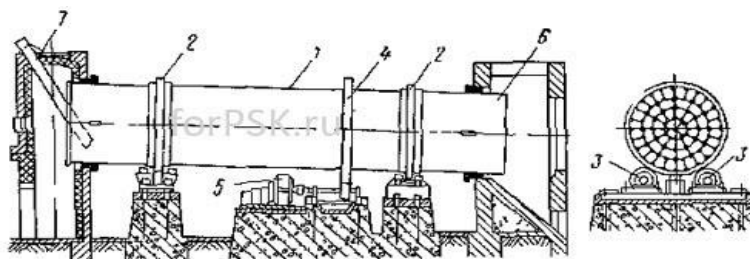
В связи с простотой конструкции и надежной работой сушильные барабаны получили наиболее широкое применение на промышленных предприятиях. Схема процесса сушки сырьевых материалов с применением сушильных барабанов представлена на рисунке 1.



1 – вентилятор, 2 – топка, 3 – дымоход, 4 – камера сгорания, 5 – бункер, 6 – входной патрубок, 7 – барабан, 8 – циклон, 14 – питатель

Рисунок 1 – Схема процесса сушки сырьевых материалов

Сушильный барабан представляет собой сварной металлический цилиндр, внутренняя полость которого служит сушильным пространством. Барабан устанавливают с уклоном 5-6 градусов в сторону выхода высушенного материала. Схема сушильного барабана дана на рисунке 2.



1 – стальной сварной барабан; 2 – бандаж; 3 – опорные ролики; 4 – венцовая шестерня; 5 – привод; 6 – разгрузочная головка; 7 – загрузочная труба

Рисунок 2 – Схема сушильного барабана

Основной элемент барабанной сушилки - сушильная камера - представляет собой наклонный цилиндрический сварной вращающийся барабан 1, на корпус которого надеты два бандажа 2 и зубчатый венец 4. [2]

Бандажами барабан опирается на свободно вращающиеся ролики, установленные на рамках опорной и опорно-упорной станций. Два упорных ролика на раме опорно-упорной станции ограничивают осевое смещение барабана. Барабан вращается вокруг своей оси со скоростью 0,5...8 оборотов в минуту. Вращение барабану передаётся от электродвигателя 5 через редуктор, смонтированных на общей раме (приводная станция), и зубчатую передачу. Зубчатая передача закрыта кожухом.

По обоим концам барабана устанавливают камеры, необходимые для загрузки 7 и выгрузки материала 6, а также для подвода и отвода сушильного агента. Сочленение вращающегося барабана с загрузочной и разгрузочной камерами осуществляется через ленточные уплотнения 14, которые предотвращают большие подсосы воздуха извне и уменьшают расход энергии на вентилятор. У одного из концов вращающегося барабана устанавливается питающее устройство, а у другого - разгрузочное устройство для ввода и вывода из аппарата обрабатываемого твёрдого вещества.

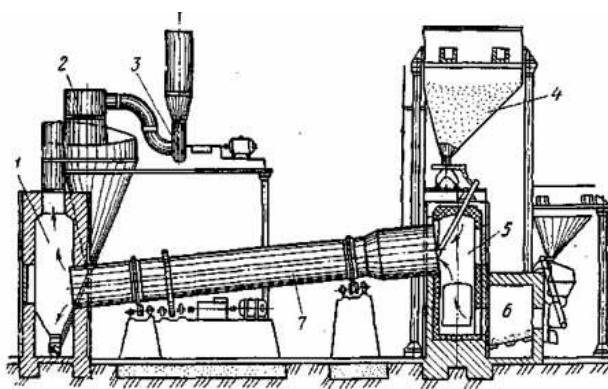
Внутри корпуса со стороны загрузочной камеры на длине, равной 800мм, размещается распределительная, насадка в виде шести винтовых лопастей, за которой на всём протяжении барабана располагается основная насадка. Насадки способствуют равномерному распределению и перемешиванию высушиваемого материала по сечению барабана, а также его тесный контакт с сушильным агентом при пересыпании. Форма основной насадки соответствует свойствам высушиваемого материала. Для хорошо сыпучих материалов с частицами средним размером менее 2 мм, к которым, в частности, относится и сахарный песок, в качестве основной насадки применяют подъемно-лопастную насадку, исходя из свойств высушиваемого материала.

У разгрузочного конца барабана имеется подпорное устройство, назначение которого состоит в поддержании определенной степени заполнения барабаном материала.

Сушильной камерой в барабанной сушилке служит внутренняя полость барабана, внутри которого по всей длине расположены различного типа лопасти или полки (зависит от назначения сушилки). В процессе сушки фракция попадает через загрузочную камеру в барабанную сушилку. Лопасти за счет вращения барабана перемешивают и пересыпают фракцию, равномерно распределяя ее по барабану, пересыпаясь с лопасти на лопасть и высушиваются под действием горячего воздуха (непрямой нагрев) или смеси воздуха с топочными газами (прямой нагрев), который забирается из теплогенератора через барабан с помощью вентилятора путем создания разрежения внутри барабана или

из за перепада температуры. Высушенный материал удаляется через разгрузочную камеру. Пересыпаясь с лопасти на лопасть и высушиваются под действием горячего воздуха (непрямой нагрев) или смеси воздуха с топочными газами (прямой нагрев), который забирается из теплогенератора через барабан с помощью вентилятора путем создания разрежения внутри барабана или из за перепада температуры. Высушенный материал удаляется через разгрузочную камеру. [2]

Корпус 7 барабана, вращающийся со скоростью 4-6 об/мин, концами входит в камеры - газовую 5, через которую горячие газы поступают в барабан, и выгрузочную 1, через которую отводятся отработанные газы и выгружается высушенная глина. Схема работы сушильного барабана представлена на рисунке 3.



1,5 – загрузочная и газовая камеры; 2 – циклон; 3 – дымосос; 4 – бункер;
6 – топка; 7 – корпус сушильного барабана

Рисунок 3 – Схема работы сушильного барабана

К газовой камере пристроена топка 6, конструкция которой зависит от рода сжигаемого топлива. Перед подачей в барабан газы обычно разбавляют холодным воздухом в камере для понижения температуры до постоянной величины. Отработанные газы отсасывают дымососом 3 и пропускают через пылеулавливающий циклон 2, где отделяются мелкие частицы материала, находящиеся в газах во взвешенном состоянии. Температура газов, поступающих в сушильный барабан, 600-880 °С; на выходе - до 120 °С. В последнее время находят применение сушильные барабаны с откатными топками.

Сушильный барабан пускают в такой последовательности: включают привод барабана; подают горячие газы; включают питающие устройства и конвейеры для высушенного материала.

Если в процессе работы сушильный барабан сползает вдоль оси вверх, смазывают рабочие поверхности роликов на верхней опоре; если барабан перемещается вниз, необходимо

насухо протереть рабочие поверхности опорных роликов и бандажа; если барабан продолжает опускаться, нужно протереть ролики и на нижней опоре.

Сушильный барабан должен работать при постоянной температуре выходящих газов. При изменении влажности материала или интенсивности подачи его в барабан режим сушки регулируют только количеством поступающих в барабан горячих газов; изменять температуру газов рекомендуется лишь в незначительных пределах, увеличивая или уменьшая подачу холодного воздуха в смесительную камеру. Влажность материала, поступающего в барабан и выходящего из него, контролирует лаборатория, и результаты анализов сообщает рабочим, обслуживающим сушильный барабан.

Останавливают сушильный барабан таким образом. За 30 минут до остановки барабана прекращают подачу сырого материала. Затем перестают подавать теплоноситель в барабан. После этого выключают привод и устройство для транспортирования высушенного материала. При внезапных остановках прекращают подачу топлива. [2]

1.2 Поставка машины заводом - изготовителем, приемка заказчиком

Сушильный барабан поставляют в разобранном виде, укрупненными элементами предусмотренный сборочными чертежами.

Конструкция, качество изготовления и объем испытаний предъявляемых в монтаж сборочных единиц и полностью собранного оборудования, должны обеспечить возможность его установки без разборки и производства подгоночных работ при монтаже.

По прибытии оборудования на стройку заказчик обязан провести его внешний осмотр для проверки соответствия данным сопроводительных транспортных документов числа мест и состояния упаковки, а при отгрузке без упаковки проверить состояние оборудования и его деталей. После перемещения оборудования на склад заказчик обязан провести его наружный осмотр с частичным вскрытием упаковки. Результаты осмотра оформляются актом.

Условия хранения полученного оборудования должны соответствовать требованиям, изложенным в стандартах и технических условиях завода-изготовителя

Оборудование с явными дефектами консервирующего покрытия или находящееся на складе с нарушением условий хранения, предусмотренных техническими условиями завода-изготовителя, подвергается предмонтажной ревизии заказчиком. Сушильный барабан, поступивший в не комплектном виде, без крепежных материалов и технической документации, входящих в поставку завода-изготовителя, и не по графическим спецификациям проекта, доукомплектовывается заказчиком. Сушильный барабан, поставляемый сборочными узлами, заказчик собирает и укрупняет в блоки. [3]

2 Организационная часть

2.1 Выбор метода и способа монтажа

Монтаж сушильного барабана может подрядным способом на строящихся предприятиях и хозяйственным – на действующих предприятиях. При подрядном способе выполнение работ по монтажу оборудования производит подрядчик – специализированная монтажная организация. Основой взаимоотношений между предприятием и подрядчиком является договор, который заключается между ними на выполнение монтажных работ, и утвержденная проектно-сметная документация. При хозяйственном способе ведения монтажных работ монтаж сушильного барабана производится эксплуатационным промышленным предприятием за счет собственных средств.

Основными методами, применяемыми в настоящее время при монтаже оборудования, являются методы индустриальный, укрупненными блоками и монтаж по месту.

Выбираем для монтажа сушильного барабана метод монтажа укрупненными блоками, который обеспечивает сокращению времени производства монтажных работ и снижает их трудоемкость. Метод монтажа укрупненными блоками предусматривает:

- 1) в получении оборудования с завода в виде блоков или укрупнении узлов и блоков на площадке укрупнительной сборки;
- 2) поставке оборудования в зону монтажа агрегатами и блоками;
- 3) проведении монтажных работ параллельно со строительными по совмещенному графику.

Монтажным блоком называется часть оборудования с полностью смонтированной частью оборудования. На монтажной площадке узлы сушильного барабана укрупняют, т.е. укрупняют блок деталями одного какого-либо узла или комплектуют блок деталями других узлов. Разделение какого либо узла машины на блоки задается а технологических картах, где приводятся эскизы сушильного барабана и его блоков, даётся перечисление деталей каждого блока, а также последовательность сборки и монтажа, масса, места строповки и необходимый инструмент и приспособления. Блоки собирают на площадке предварительной сборки и подают в зону монтажа. [1]

2.2 График производства, трудоемкость монтажных работ, расчет численности монтажников по специальностям

Трудоемкость монтажных работ на машину определяется по специальности «Ценникам на монтаж оборудования» исходя из технической характеристики монтируемого оборудования

или по сборникам норм и расценок на такелажные и слесарно-сборочные работы, составленным на основании опытно-статистических данных. Кроме того, для укрупненных расчетов в практике часто пользуются нормативами трудовых затрат на капитальный ремонт оборудования.

Трудоемкость монтажа сушильного барабана 2,4 x 14 м $Tr_{\text{мон}}$, чел.·ч. рассчитывается по формуле

$$Tr_{\text{мон}} = K \cdot Tr_{\text{к}} \quad (1)$$

где $K = 1.25$ – поправочный коэффициент

$Tr_{\text{к}} = 3000$ чел.·ч – нормативная трудоёмкость капитального ремонта сушильного барабана

$$Tr_{\text{мон}} = 1,25 \cdot 3000 = 3750 \text{ чел.} \cdot \text{ч}$$

Продолжительность монтажа сушильного барабана $Pr_{\text{мон}}$, ч рассчитываем по формуле

$$Pr_{\text{мон}} = K \cdot Pr_{\text{к}} \quad (2)$$

где $K = 1.25$ – поправочный коэффициент

$Pr_{\text{к}} = 288$ ч – нормативная продолжительность капитального ремонта сушильного барабана

$$Pr_{\text{мон}} = 1.25 \cdot 288 = 360 \text{ ч}$$

Принимаем режим работы монтажников на монтаже сушильного барабана односменный, продолжительность смены $T_{\text{см}} = 12$ часов. Сменная продолжительность монтажа сушильного барабана $Pr_{\text{см}}$, смен рассчитывается по формуле

$$Pr_{\text{см}} = Pr_{\text{монт}} / T_{\text{см}}, \quad (3)$$

где $Pr_{\text{монт}} = 360$ ч – нормативная продолжительность монтажа;

$T_{\text{см}} = 12$ ч – принятая продолжительность смены;

$$\text{Пр}_{\text{см}} = 360 / 12 = 30 \text{ смен}$$

Количество монтажников М, чел производится по формуле

$$M = \text{Тр}_{\text{монт}} / (\text{Пр}_{\text{монт}} \cdot \text{К}_{\text{см}}) \quad (4)$$

где $\text{Тр}_{\text{монт}} = 3750$ чел.ч – трудоёмкость монтажа сушильного барабана;

$\text{Пр}_{\text{монт}} = 360$ ч – продолжительность монтажа сушильного барабана;

$\text{К}_{\text{см}} = 1,05$ – коэффициент сменности.

$$M = 3750 / (360 \cdot 1,05) \cong 10 \text{ чел.}$$

Исходя из содержания работ по монтажу сушильного барабана – слесарно-монтажных, сварочных, станочных и крановых принимаем коэффициенты по видам работ:

1 Слесарно-монтажные работы - $\text{К}_{\text{сл}} = 40\% = 0,4$

2 Станочные работы - $\text{К}_{\text{ст}} = 10\% = 0,1$

3 Сварочные работы - $\text{К}_{\text{св}} = 25\% = 0,25$

4 Крановые работы - $\text{К}_{\text{кр}} = 20\% = 0,2$

5 Прочие (неучтенные) работы - $\text{К}_{\text{пр}} = 5\% = 0,05$

Трудоёмкость работ по каждому виду Тр_i , чел.ч рассчитывается по формуле

$$\text{Тр}_{\text{мон}} = \text{Тр}_{\text{монт}} \cdot \text{К}_i, \quad (4)$$

где $\text{Тр}_{\text{монт}}$ – общая трудоёмкость монтажных работ;

К_i - коэффициенты по видам работ.

$$\text{Тр}_{\text{сл}} = \text{Тр}_{\text{монт}} \cdot \text{К}_{\text{сл}} = 3750 \cdot 0,4 = 1500 \text{ чел.ч}$$

$$\text{Тр}_{\text{ст}} = \text{Тр}_{\text{монт}} \cdot \text{К}_{\text{ст}} = 3750 \cdot 0,1 = 375 \text{ чел.ч}$$

$$\text{Тр}_{\text{св}} = \text{Тр}_{\text{монт}} \cdot \text{К}_{\text{св}} = 3750 \cdot 0,25 = 937 \text{ чел.ч}$$

$$\text{Тр}_{\text{кр}} = \text{Тр}_{\text{монт}} \cdot \text{К}_{\text{кр}} = 3750 \cdot 0,2 = 750 \text{ чел.ч}$$

$$\text{Тр}_{\text{пр}} = \text{Тр}_{\text{монт}} \cdot \text{К}_{\text{пр}} = 3750 \cdot 0,05 = 187 \text{ чел.ч}$$

где $\text{К}_{\text{сл}} = 0,4$, $\text{К}_{\text{ст}} = 0,1$, $\text{К}_{\text{св}} = 0,25$, $\text{К}_{\text{кр}} = 0,2$; $\text{К}_{\text{пр}} = 0,05$ – коэффициенты соответственно для слесарных, станочных, сварочных, крановых и прочих работ;

$Tr_{\text{монт}} = 3750$ чел.ч – общая трудоемкость монтажных работ

Расчет количества монтажников по специальностям M_i , чел. производится по формуле

(3)

$$M_{\text{сл}} = \frac{Tr_{\text{сл}}}{Pr \cdot K} = \frac{1500}{360 \cdot 1.05} = 4 \text{ чел}$$

$$M_{\text{ст}} = \frac{Tr_{\text{ст}}}{Pr \cdot K} = \frac{375}{360 \cdot 1.05} = 1 \text{ чел}$$

$$M_{\text{св}} = \frac{Tr_{\text{св}}}{Pr \cdot K} = \frac{937}{360 \cdot 1.05} = 2 \text{ чел}$$

$$M_{\text{кр}} = \frac{Tr_{\text{кр}}}{Pr \cdot K} = \frac{750}{360 \cdot 1.05} = 2 \text{ чел}$$

$$M_{\text{пр}} = \frac{Tr_{\text{пр}}}{Pr \cdot K} = \frac{183}{360 \cdot 1.05} = 1 \text{ чел}$$

Для планирования монтажных работ, определения сроков монтажа и оперативного управления ходом монтажных работ разрабатывают сетевые графики, которые позволяют анализировать взаимосвязь монтажных работ и сокращать сроки монтажа.

Основными элементами сетевого графика являются стрелки отображающие вид работ, и кружки между стрелками, обозначающие события – переход от одной работы к другой или, точнее, факт окончания одной работы или начала последующей работы.

Основой для составления сетевого графика является перечень событий и работ по монтажу сушильного барабана. Перед построением сетевого графика надо составить ведомость работ с указанием трудоемкости и продолжительности отдельных видов работ. При этом должны быть использованы прогрессивные нормативы трудоемкости. Ведомость работ по сетевому графику на монтаж сушильного барабана содержится в таблице 1.

Таблица 1 – Ведомость работ по сетевому графику

Наименование работ	Обозначение работ
1 Подготовка монтажной площадки	1 - 2
2 Доставка на монтажную площадку узлов сушильного барабана	2 - 3
3 Проверка фундаментов, разбивка осей	3 - 4
4 Укрупнительная сборка монтажных узлов	2 - 4

Продолжение таблицы 1

5 Установка и выверка опорных рам с подшипниками и опорными роликами, выверка и заливка фундаментных болтов	4 - 5
6 Подъем и установка корпуса, его выверка	5 - 6
7 Установка контрольных роликов	6 - 7
8 Монтаж приводного механизма	7 - 8
9 Установка уплотнений холодного и горячего концов барабана	8 - 9
10 Монтаж топки	4 - 10
11 Монтаж топливоподающих устройств	10 - 11
12 Монтаж дымососа с воздуховодами	11 - 12
13 Монтаж вспомогательного оборудования (питателей, пылеуловителей, транспортных механизмов)	12 - 13
14 Выверка сушильного барабана и центровка привода	9 - 13
15 Холостая обкатка	13 - 14
16 Футеровка топки	14 - 15
17 Испытание под нагрузкой	15 - 16

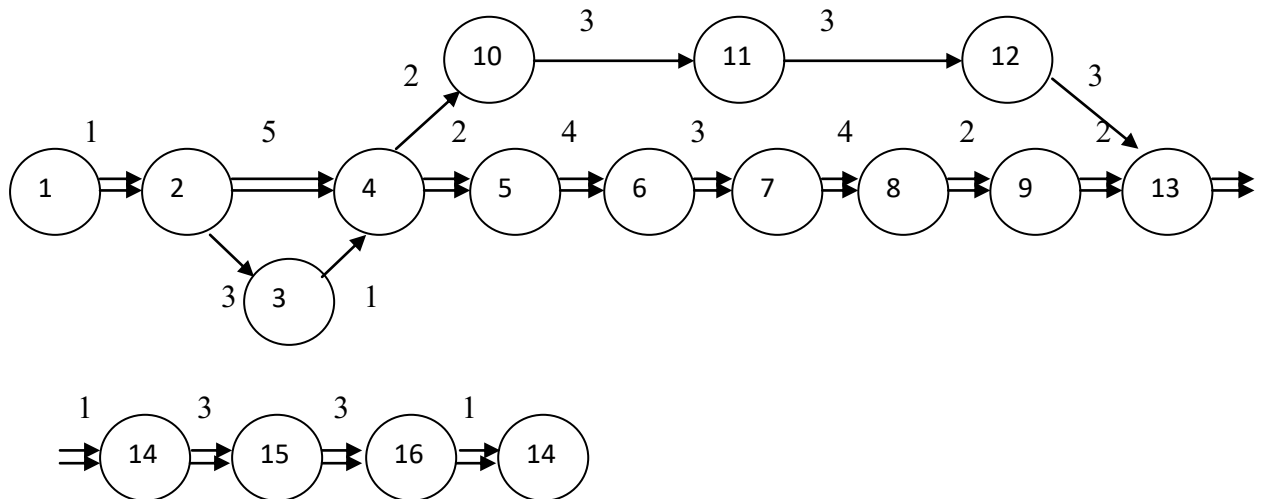


Рисунок 4 - Сетевой график на монтаж сушильного барабана

Сетевой график разрабатывается монтажным предприятием и согласовывается с заказчиком

3 Технологическая часть

3.1 Монтажная площадка и ее оснащенность

До начала работ по сборке и монтажу оборудования сушильного барабана необходимо выполнить следующие подготовительные работы.

1. Соорудить временные и постоянные подъездные пути и дороги с устройством подходов и подъездов.

2. Завершить возведение временных помещений для сварочных аппаратов, компрессорной, материального склада и др., а также закончить подводку к монтажной площадке электроэнергии, воздуха, воды и т. д.

3. Закончить устройство открытых площадок для хранения деталей укрупненных узлов.

4. Оснастить монтажный участок средствами механизации и такелажа, сварочным оборудованием, инструментом и т.п.

Оснащенность участка зависит от принятого метода монтажа. На монтажную площадку и площадки предварительной сборки должны быть доставлены и установлены подъемно-транспортное оборудование (краны, тракторы, автомашины, трейлеры, грузовые тележки для блоков, лебедки, домкраты и.д.).

Для обеспечения поточности выполнения подготовительных работ по монтажу сушильного барабана разрабатывается стройгенплан размещения монтажных площадок с указаниями расстановки стендов, приспособлений, оборудования и т.д.

До начала монтажа заканчивают сооружение фундаментов, производят геодезическую их проверку высотных отметок и других параметров.

К началу монтажа должны быть подготовлены и доставлены на монтажную площадку сменяемые узлы и детали сушильного барабана, инструмент, такелаж и приспособления. Грузоподъемные приспособления и механизмы должны быть предварительно установлены и испытаны.

3.2 Фундамент под оборудование, требования к устройству фундамента

Фундамент под сушильный барабан по своим размерам и форме должен соответствовать массе и габариту устанавливаемого агрегата, величины и характера воспринимаемых нагрузок. Фундамент под сушильный барабан выполняются, как правило, в железобетоне из бетона повышенных марок и реже - в металле. На сооружение фундаментов сушильные печи требуется большое количество материалов. Сушильный барабан можно устанавливать на бетонную

подготовку полов, межэтажные железобетонные перекрытия и часто крепят к металлическим конструкциям зданиям. Глубина заложения фундамента зависит от величины нагрузки на них, свойств грунта, глубины его промерзания (не менее полной глубины промерзания), глубины заложения смежных сооружения и др.

Высота фундамента над уровнем пола устанавливаются исходя из массы машины и условий удобства ее обслуживания.

К фундаменту опорные конструкции сушильного барабана крепят анкерными болтами, которые закладывают в тело фундамента при его изготовлении или установки в фундаменте оставляют специальные углубления (колодцы).

Также выверяют высотную отметку фундамента к условной (высотной) отметке (реперу), нанесенной на колоннах или стене здания. Проверка выполняется с помощью геодезического инструмента – нивелира или гидроуровня.

3.3 Приемка оборудования в монтаж, проверка комплектности

Оборудование в монтаж передают по заявкам монтажной организации на приобъектном складе, предусмотренном проектом организации монтажа. Оборудование принимают с частичной распаковкой, по внешнему осмотру, без разборки его на сборочные единицы и детали. В монтажных организациях заказчик выделяет уполномоченных лиц, которые оформляют передачу и приёмку оборудования. До приёмки оборудования организация должна от заказчика заводские отправочные спецификации, сборочные чертежи, технические условия на монтаж оборудования и другую документацию, необходимую для производства монтажных работ. Приемка оборудования на приобъектном складе в монтажной зоне предприятия по внешнему осмотру без разборки. Во время приемки проверяют комплектность оборудования, поступающего в разобранном виде по заводским спецификациям, отправочной или упаковочной ведомостям, соответствие оборудования чертежам и техническим условиям на монтаж; отсутствие повреждений или поломок, трещин и др. дефектов. Наличие и полноту технической документации (паспорта, сертификаты на металл, необходимые для монтажа, акт на испытания оборудования и его механизмов на заводском стенде). После внешнего осмотра оборудования на приобъектном складе составляется приемо-сдачный акт за подписью представителя монтажной организации и заказчика. Приемо-сдачный акт является документом, в котором фиксируется факт передачи оборудования от заказчика монтажной организации. После подписания этого документа вся ответственность за сохранность оборудования до сдачи его в эксплуатацию лежит на монтажной организации.

В состав складского хозяйства монтажного управления входят: площадка для хранения металла и труб; площадка для хранения монтажных заготовок, оснащённая грузоподъемным механизмом; закрытый склад для хранения инструментов, ручных машин, спецодежды; склад для хранения лаков, красок и других специальных материалов; склад топливно-смазочных материалов.

Площадки для хранения металла, труб и монтажных заготовок бетонируют и располагают вблизи цехов монтажной базы. Площадки для хранения металла оборудуют башенным или козловым краном и стоечными стеллажами для хранения полосового и профильного проката и труб. При складировании прокат и трубы сортируют по сортаментам и маркам стали. Стеллажи должны обеспечивать надежное без деформации размещение грузов и удобное производство погрузочно-разгрузочных работ. Кроме стоечных стеллажей, открытые площадки оснащают стационарными или сборно-разборными стеллажами для контейнерного хранения материалов изготовленными из металлопроката или из труб. Габаритные размеры стеллажей определяются видом и количеством изделий, подлежащих складированию. В качестве тары применяют поддоны, контейнеры, ящики. Балки, швеллеры, рельсы, сталь толстолистовую складывают на железобетонных башмаках с высотой штабеля до 1,5 м; сталь сортовую и стальные трубы складывают пакетами в стоечных стеллажах высотой соответственно до 1,7 и 1,6 м.

Склады закрытого хранения имеют площадки для приема и отправки грузов и комплектации контейнеров. В складе устанавливают стеллажи с ячейками для размещения контейнеров и поддонов. Склады оснащают подвесным и опорным краном-штабелером различной грузоподъемности. Оборудование и материалы погружают на автотранспорт монорельсом с выходом на эстакаду и консоль-поворотным краном.

Комплектовочная ведомость монтажных узлов сушильного барабана представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Комплектовочная ведомость монтажных узлов сушильного барабана

Наименование узлов	Количество, шт	Масса единицы, кН
1. корпус	1	215
2. контрольные ролики	1	100
3 упорный ролик	4	150
4. бандаж	2	182
5. зубчатый венец (половина)	2	190
6. редуктор	1	120

Продолжение таблицы 2

7. подвенцовая шестерня	2	200
8. электродвигатель	1	150
9. муфты привода	2	50
10. прочие детали	1 к-т	-

3.4 Технологический процесс монтажа машины

Монтаж сушильных барабанов осуществляется специализированными монтажными организациями и предусматривает предварительную укрупнительную сборку узлов. Специализированная монтажная организация, как правило, обеспечена всеми необходимыми грузоподъемными средствами для производства работ. Выбор метода монтажа, как уже говорилось, зависит от способа поставки оборудования заводом-изготовителем.

Корпус сушильного барабана, обычно поставляется заводами-изготовителями в собранном виде. На площадке укрупнительной сборки на корпус устанавливают бандажи.

Существует два метода монтажа корпуса сушильного барабан.

- 1 Накатыванием корпуса на опорные ролики с помощью грузоподъемных механизмов;
- 2 Подъемом и установкой корпуса с помощью крана.

По первому методу корпус сушильного барабана установленными и закрепленными на месте бандажами, поднимают на высоту опор по наклонной плоскости и настилу, устроенным рядом с фундаментами, или же домкратами, выкладывая под корпусом шпальные клетки. Затем по настилу, уложенному около упорных фундаментов, при помощи лебедки перекатывают корпус на заранее установленные опорные ролики. Для облегчения такелажных работ и монтажа должны быть предусмотрены в стенах здания, а также в стенах смесительной и пылеосадительной камер проемы соответствующих размеров. По второму методу корпус сушильного барабана с установленными и закрепленными на месте бандажами, поднимают на высоту опор с помощью крана. Этот метод более эффективный, его применение возможно, если у монтажной организации имеются подъемные механизмы требуемой грузоподъемности.

Последовательность работ по монтажу сушильного барабана должна быть следующей:

- 1 Проверка фундаментов смесительной и пылеосадительной камер и разметка осевых линий;
- 2 Установка и выверка опорных рам с подшипниками и опорными роликами; заливка фундаментных болтов;
- 3 Подъем, установка на опорные ролики и выверка корпуса барабана; монтаж приводного механизма и контрольных роликов;

4 Установка уплотнений холодного и горячего концов барабана.

Параллельно с этим ведутся работы по монтажу топки и топливоподающих устройств, дутьевого вентилятора с воздуховодами, питателей для передачи сырого материала в барабан, дымососа, пылеулавливающего аппарата, транспортных механизмов и контрольно-измерительных приборов.

При планировании монтажных работ разрабатываются технологические и монтажные карты. Технологическая карта на монтаж сушильного барабана представлена в таблице 3

Таблица 3 – Технологическая карта на монтаж сушильного барабана

Комплект работ	Операции и режимы	Оборудование, материалы	Техническое условие
1 Подготовительные работы	1. Подготовить зону монтажа.	Шебень, автосамосвал	
	2. Проверка фундаментов, разбивка осей	Рулетка, нивелир, струна	Соответствует проекту
	3. Доставка узлов, проверка комплектности	Автотранспорт, Самоходный монтажный кран	
	4. Доставка и установка такелажной оснастки	Самоходный монтажный кран, автотранспорт	Соответствует ППР
	5. Укрупнительная сборка узлов сушильного барабана	Самоходный монтажный кран, болты, сварочная станция, газовая горелка	Соответствие инструкции завода - изготовителя проекту
3. Монтажные работы	1. Установка и выверка опорных рам	Самоходный монтажный кран, сварочная станция Болты, нивелир, линейка, уровень, струна,	Соответствует проекту
	2. Установка роликоопор на фундамент и выверка	Самоходный монтажный кран, сварочная станция Болты, нивелир, линейка, уровень, струна, диски	Допускаемое отклонение по высоте роликоопор ± 5 мм
	3. Монтаж корпуса печи и выверка	Самоходный монтажный кран, Стропы, скобы, струна	Отклонения на стыках с учетом толщины стенки допускаются 10 мм
	4. Монтаж венцовой шестерни и ее центровка	Самоходный монтажный кран, дрель Регулировочные винты, прокладки, линейка с магнитным основанием, высокопрочные болты	Величина бокового зазора допускается от 1 до 2,5 мм
	5. Установка привода и его центровка	Самоходный монтажный кран, сварочная станция, Регулировочные винты, клиновидная линейка	Соответствует проекту

Продолжение таблицы 3

3. Монтажные работы	6. Установка уплотнений холодного и горячего концов барабана	Самоходный монтажный кран, сварочная станция Регулировочные винты, клиновья линейка, болты	Соответствует проекту
	7. Монтаж централизованной системы смазки	Самоходный монтажный кран Гаечные ключи, болты	Соответствует проекту
	8. Проверка качества сборки и испытание на холостом ходу	Мерительные инструменты, электроэнергия	Проверка прямолинейности оси барабана, проверка работы всех узлов
4. Заключительные работы	1. Вывоз такелажа и оборудования	Самоходный монтажный кран автотранспорт	
	2. Очистка площадки	погрузчик	

3.5 Требования к установке составных частей машины, выверка и регулировка

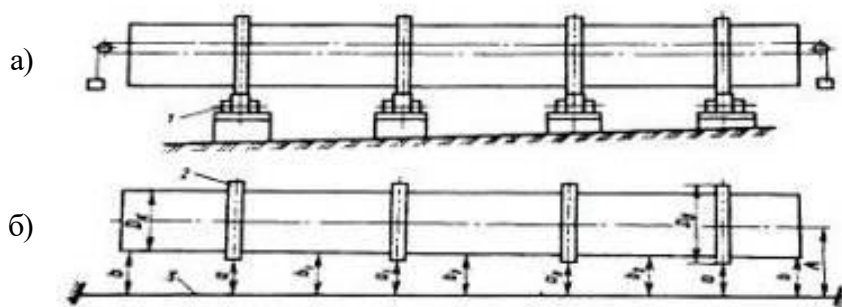
Основными требованиями, предъявляемыми к смонтированной барабанной сушилки являются: прямолинейность продольной оси барабана, лёгкость её вращения, наличие проектных зазоров для компенсации теплового расширения между бандажами и корпусом печи, отсутствие биения корпуса печи и зубчатого венца при вращении барабана, отсутствие тенденции к смещению печи вдоль продольной оси при её вращении, надёжное уплотнение в листах примыкания концов барабана к неподвижным частям (особенно в тех случаях, когда при работе печи выделяются вредные газы)

Существует несколько способов выверки.

1 Выверка по струне.

Вдоль корпуса сушильного барабана на расстоянии 300 - 400 мм натягивают струну (Рис. 13 с таким расчетом, чтобы расстояния до струны от крайних бандажей были одинаковыми. Со струны против каждого бандажа опускают отвес, другой отвес опускают с бандажа. Производят замер расстояний между отвесами, аналогично измеряют расстояния от струны и до корпуса между бандажами. По полученным замерам вычисляют расстояние до центральной оси от струны: $a \pm D_6/2 = A$ (a - величина замера между отвесами, D_6 - диаметр бандажа). Это расстояние должно соответствовать расстоянию от оси до центра рамы соответствующей роликоопоры. Полученные после выверки результаты замеров заносят в формуляр. Замеры повторяют через 90^0 , для чего печь поворачивают краном за конец

намотанного на корпус каната. При повороте печи следят за поведением зазоров в монтажных соединениях, по которым определяют наличие излома геометрической оси.



1 - роликоопора; 2 - бандаж; 3 – струна

Рисунок 4 - Схема выверки прямолинейности корпуса

а) по струне б) теодолитом

2 Выверка теодолитом.

Вдоль корпуса сушильного барабана на расстоянии от бандажа 200 ... 250 мм (насколько позволяет размер навесной линейки) направляют визирную ось теодолита по навесной линейке, которую устанавливают горизонтально вначале на крайних бандажах. Расстояния до визирной оси от крайних бандажей принимают одинаковыми. Линейка должна иметь специальное призматическое магнитное основание для установки ее на круглые поверхности. Линейку закрепляют магнитным основанием на бандажи или стенку корпуса горизонтально по уровню. По линейке до бандажей измеряют и вычисляют размер A указанным выше способом до осевой плоскости. Трубу теодолита поворачивают в вертикальной плоскости направлением вниз, по ней устанавливают марку на раме роликовые опоры и проверяют расстояние A_i от марки до центральной риски рамы с помощью рулетки. Выверку также производят в вертикальной плоскости, устанавливая линейку на верхние образующие, вначале на крайние бандажи для направления теодолита, а затем на промежуточные.

3.6 Выбор грузоподъемного оборудования и расчет такелажной оснастки

При установке оборудования методом скольжения с отрывом от земли краны подбирают так, чтобы их грузоподъемность была не меньше массы строповки обеспечивающих подъем основания сушильного барабана выше фундамента. При окончательной установке сушильного барабана его нижнюю часть опирают на фундамент, доводят дотягивающей системой до

проектного положения и плавно опускают с помощью тормозной системы.

Схема подъема сушильного барабана и установки его на фундамент, дана на рисунке 5

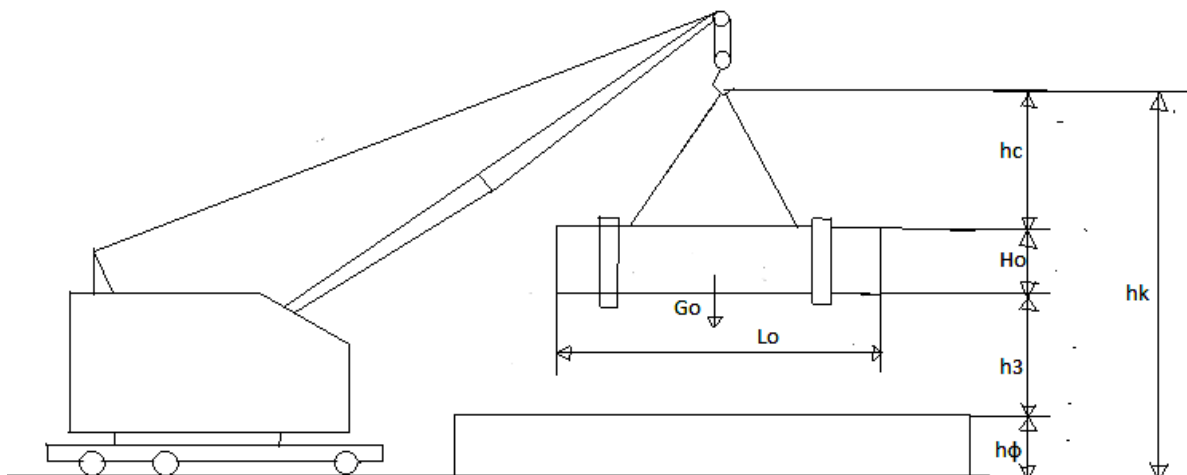


Рисунок 5 - Схема подъема сушильного барабана и установки его на фундамент

Исходными данными для расчета и выбора крана являются:

$L_0 = 27$ м – длина корпуса сушильного, м;

$D = 2,4$ м – диаметр сушильного барабана, м;

$G_0 = 163$ кН – вес корпуса сушильного барабана;

h_c – высота строповки, м;

h_3 – высота подъема сушильного барабана, м;

h_{ϕ} – высота фундамента, м;

h_k – высота подъема крюка, м.

Принимаем решение – осуществлять подъем сушильного барабана методом скольжения с отрывом от земли одним стреловым краном со строповкой за корпус с обвязкой стропами.

Принимаем высоту строповки $h_c = 1$ м

Требуемая грузоподъемность монтажа крана $Q_{кр.тр}$, кН рассчитывается по формуле

$$Q_{кр.тр} = K_d \cdot \frac{G_0}{h_k} \quad (5)$$

где $K_d = 1.1$ – коэффициент динамичности

$n_k = 1$ – количество кранов

G_0 – вес корпуса сушильного барабана с бандажками

$$Q_{\text{ед.од}} = 1,1 \cdot \frac{163}{1} = 179 \text{ ед} \quad (6)$$

Высота подъема крюка $h_{\text{кр}}$, для установки сушильного барабана на фундамент рассчитывается по формуле

$$h_{\text{кр}} = h_{\text{ф}} + h_3 + h_0 + h_c \quad (7)$$

где $h_{\text{ф}} = 0.5$ – заданная высота фундамента

$h_3 = 0.5$ – практически принимаемый запас высоты сушильного барабана на фундамент

$h_0 = 2,4$ м – заданная высота сушильного барабана или высота от основания корпуса до места строповки

$h_c = 1$ м – высота строповки

$$H_{\text{кр}} = 0.5 + 0.5 + 2,4 + 1 = 4,4 \text{ м}$$

Выбираем кран на пневмоходу типа Э 2508 и записываем его характеристики

грузоподъемность Q_k , кН	200
длина стрелы L_c , м	30
вылет крюка, м	3

Для обвязки корпуса сушильного барабана применяются канатные стропы. Канат для стропа рассчитывается по усилию на крюке крана $P = G_0 = 163$ кН. Схема строповки сушильного барабана дана на рисунке 6

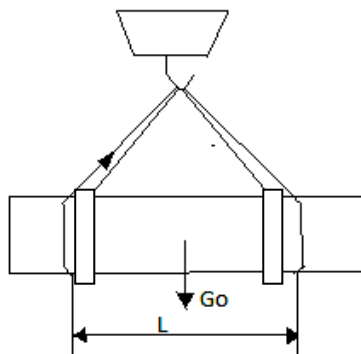


Рисунок 6 – Схема строповки сушильного барабана

$$S = \frac{P}{m \cdot \cos \alpha} \quad (8)$$

где $P = G = 163$ кН – расчетное усилие, приложенное к стропу;

$m = 8$ – общее количество ветвей стропа, сложенного в двое

$\alpha = 45^\circ$ - угол между направлением действия расчётного усилия и ветвей стропа;

$\cos 45^\circ = 0,7071$.

$$S = \frac{163}{4 \cdot 0,707} = 57,7 \text{ кН}$$

Разрывное усилие стропа R_k , кН определяем по формуле

$$R_k = S \cdot k_3 \quad (4)$$

где $S = 57,7$ кН - натяжение одной ветви стропа;

$k_3 = 6$ – коэффициент запаса прочности для стропа; [8]

$$R = 57,7 \cdot 6 = 346 \text{ кН}$$

По найденному разрывному усилию из таблицы ГОСТа [6] выбираем канат типа ЛК-Р конструкции 6x19 (1+6+6/6)+1 с характеристиками: [6]

Диаметр каната $d = 24$ мм;

Разрывное усилие $R = 280$ кН;

Временное сопротивление на разрыв – 1740

3.7 Наладка, обкатка и сдача оборудования в эксплуатацию

После завершения всех строительно-монтажных работ производители работ готовят объект к сдаче заказчику. Оборудование должно вводиться в эксплуатацию опробованным и в состоянии полной готовности к нормальной работе. Перед сдачей оборудование подвергают испытанию в холостую: емкости и аппараты спрессовывают, машины и механизмы проверяют сначала на холостом ходу, затем под нагрузкой. Режим испытания (давление, продолжительность, нагрузка), а также способы выявления дефектов и их устранения для каждого вида оборудования указаны в паспортах или в рабочих чертежах и технологических картах.

Перед пуском проверяют правильность направления вращения привода, затяжки резьбовых соединений, муфтовых соединений после обкатки электродвигателей, систему смазки, подачу масла в подшипники роликоопор и уровень его в редукторах и маслобаках

насосной станции. При перекосе роликоопор возможно смещение корпуса. Это вызывает перегрев упорных роликов или включение сигнализации. Для устранения перекоса роликовых опор разворачивают к опоре с упорными роликами. После выполнения всех этих работ выполняют пробную обкатку агрегатов в холостую. [1]

Холостую обкатку (испытание) проводят с остановками, после остановок проверяют работу сборочных единиц и осматривают их. Если сборочные единицы и агрегаты собраны правильно, то температура в подшипниках скольжения независимо от времени работы равна 65 С, давление масла соответствует расчетному и агрегаты работают бесшумно.

При обнаружении неполадок в сушильном барабане его останавливают. После устранения замеченных недостатков производят испытание сушильного барабана вхолостую в течение 24 ч. По результатам испытания составляют акт, который и является актом готовности сушильного барабана к испытанию под нагрузкой. Под нагрузкой сушильный барабан испытывают в течение 48 часов. При этом проверяют.....

После исправления замеченных дефектов в присутствии заказчика производится контрольное испытание и составляется акт о сдаче по утвержденной форме, свидетельствующий о готовности оборудования к комплексному опробованию. Комплексное опробование объекта производит заказчик. Подрядчики устраняют отдельные недостатки, замеченные как при этом опробовании так и в период вывода объекта на нормальный эксплуатационный режим.

До начала комплексного опробования оборудования должны быть задействованы автоматизированные и другие средства противоаварийной и противопожарной защиты.

Комплексное испытание сушильного барабана под нагрузкой в горячем состоянии проводят после окончания всех монтажных работ в течение 72 часов непрерывной работы. В период комплексного опробования выполняют проверку, регулировку и обеспечение совместной взаимосвязанной работы оборудования в предусмотренном проектом технологическом процессе на холостом ходу с последующим переводом оборудования на работу под нагрузкой и выводом на устойчивый проектный технологический режим, обеспечивающий выпуск первой партии продукции с объеме, установленном на начальный период освоения проектной мощности объекта. После подписания акта комплексного испытания сушильный барабан считается сданным в эксплуатацию. [1]

4 Охрана труда и техника безопасности при монтаже машины

Монтажная организация обязана к началу работ обеспечить доставку на площадку средств монтажа. Проектом учитывается право монтажной организации использовать по заявкам автотранспорт генподрядчика.

При работах по монтажу печи должны выполняться требования главы «Техника безопасности в строительстве. СНИП 12-03-2001».

Все решения по технике безопасности, принятые настоящим проектом при расчете такелажа, выборе грузоподъемности кранов, расчёте осей центра тяжести блоков, по строительной готовности объекта к монтажу и устройству сборочных площадок должны быть, безусловно, выполнены.

Наружное освещение монтажной площадки должно соответствовать требованиям СН81-60. Необходимо систематически проводить обучение, инструктаж и проверку знания техники безопасности рабочих и ИТР, занятых на монтаже.

Подъём и укладку на опоры всех четырнадцати монтажных блоков корпуса сушильного барабана следует производить в присутствии начальника монтажного участка или старшего Производителя работ.

При сварке внутренних стыков корпуса барабана необходимо выполнять все Требования техники безопасности к сварке внутри сосудов.

Эксплуатация грузоподъёмных кранов и такелажных средств должна производиться в соответствии с требованиями правил Госгортехнадзора.

Вес работы по монтажу аппарата выполняют в строгом соответствии с проектом производства работ или технологической картой на монтаж, специально разработанной для данных конкретных условий с учетом техники безопасности.

Опасную зону на территории строительства обозначают красными флажками.

Для защиты от повреждения штуцеров, люков и других устройств на поверхности аппарата кантовку производят по шпалам, постепенно переключаясь по ходу перемещения аппарата. На опоры аппарат устанавливают при помощи стреловых кранов или кранов трубоукладчиков.

С целью предохранения корпуса аппарата от местного смятия под стропом при строповке за корпус подъёмные стропы рассредоточивают по поверхности аппарата или подкладывают под них бруски. [1]

Во избежание соскальзывания стропов строповку осуществляют за люком – лазом, технологическими штуцерами, кольцами жесткости или за кронштейнами обслуживающих площадок.

Из соображений безопасности время пребывания аппарата в подвешенном состоянии максимально сокращают. Поэтому опоры подготавливают заблаговременно и располагают рядом с аппаратом по оси их устойчивости таким образом, чтобы их можно было немедленно подтянуть на своё место, как только просвет между землёй и поднимаемым аппаратом достигнет необходимой величины. Опоры устанавливают с учетом равномерного распределения на них веса аппарата. В начале подъёма аппарат удерживают за опорную часть оттяжкой для предохранения от горизонтального перемещения, которое может вызвать опрокидывание опоры. Нельзя убирать ставшие ненужными такелажные средства, не ожидая окончания подъёма, так как при этом люди могут оказаться в опасной зоне под поднятым грузом. Полиспаст подтягивание от аппарата отвязывают после окончания его работы, то есть при таком положении аппарата, когда его приходится не подтягивать, а удерживать оттяжкой от перемещения в сторону фундамента.

После подъёма аппарата в вертикальное положение его опускают на фундамент и выверяют. Отклонения образующей от вертикалей не должно превышать 0,1-0,3 процентов высоты аппарата и не должно быть более 15-35 мм в зависимости от устройства и назначения аппарата. После окончания выверки каждый фундаментный болт затягивают двумя гайками.

Стреловые самоходные краны должны быть обеспечены: съёмными грузозахватными приспособлениями; прибором, включающим звуковой или световой сигнал оповещения о приближении стрелы крана к находящимся под напряжением проводам электрической сети или линии электропередачи; комплектами инвентарных подстилающих устройств – щитов, плит.

Горючее и легко воспламеняющиеся жидкости, а также смазочные материалы хранят в специальных складах с соблюдением специальных правил пожарной безопасности. Запрещается хранить легко воспламеняющиеся жидкости в открытой таре; тушить пожар, возникший на складе, водой; разливать бензин в вёдра и применять сифонные шланги с отсасыванием воздуха ртом.

Осмотр и устранения дефектов или неисправностей оборудования допускается только после его полной остановки.

К выполнению монтажных работ на строительной площадке допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и обучение. При монтаже оборудования необходимо строго соблюдать требования СНИП «Техника безопасности в строительстве» [1]

Заключение

Цель курсового проектирования достигнута: составлен проект производства работ по монтажу сушильного барабана 2,4x14 м. Задачи курсового проектирования выполнены: приобретены навыки разработки технологии монтажа оборудования на примере сушильного барабана 2,4 x 14 м, пользования литературой, справочными и нормативными материалами.

В ходе курсового проектирования:

- разработана технология монтажа сушильного барабана,
- произведен выбор монтажного стрелового крана на пневмоходу типа Э 2508;
- выполнен расчет и выбор такелажной оснастки – каната для строп тип ЛК-Р диаметром 24 миллиметров
- выполнен чертеж, на котором дана схема строповки сушильного барабана.

В процессе курсового проектирования самостоятельно изучил и проанализировал вопросы, связанные с организацией монтажа промышленного оборудования на примере сушильного барабана 2,4x14 метров.

Данный проект может быть основой для выполнения дипломного проекта по заявленной теме на итоговой государственной аттестации

Список литературы

- 1 Гологорский Е.Г Эксплуатация и ремонт оборудования предприятий стройиндустрии/Е.Г.Гологорский, А.И.Доценко, А.С.Ильин - М: Архитектура -С, 2006 - 504 с.
- 2 Севастьянов В.А. Механическое оборудование производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий. / В.С. Севастьянов, В.С. Богданов, Н.Н.Дубинин, В.И. Уральский - М: ИНФРА -М, 2009 - 432 с.
3. Система технического обслуживания и ремонта оборудования предприятий цементной промышленности. Справочник. Ч. 1 и 2 - М: Оргпроектцемент, 1987 - 700 с.
4. Правила эксплуатации оборудования и ведения производственных процессов на предприятиях цементной промышленности. Ч. 1 и 2 - М: Оргпроектцемент, 1989 - 260 с.
5. Справочник по кранам в 2^х томах. Том 2 Характеристика и конструктивные схемы кранов. Крановые механизмы, их детали и узлы /М.П.Александров, М.М.Гозберг, А.А.Ковин под общей редакцией М.М.Гохберга - М: Машиностроение. 1988- 559 с.
6. Матвеев В.В. Примеры расчета такелажной оснастки. / В.В.Матвеев, Н.Ф.Крутив. М: Стройиздат, 1987 - 386 с.