

Проект №	7G02
Док. Подрядчика №	PCC-7G02-00-93-828-PR
Изменение №	0
Редакция №	A
Стр.	1 / 12

Программа пусконаладочных работ и
 ввода в эксплуатацию установки
 выпаривания раствора и сушки хлорида
 кальция
 (7G02-50,7G02-51, 7G02-52)

Дисциплина: Предпусконаладка - Пусконаладка

A	2026.6.7	Выпущено для рассмотрения	Чжао Инцяо	Чжэн Дэдун	Ван Линь		
Ред.	Дата	Цель	Разработал	Проверил	Утвердил	Согласо вал	Заказчик
Установка		Инженерные сети			Код установки / Подустановки		7G17-50
Подустановка		Общие системы			Стадия проекта		EPC

СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание системы.....	3
2. Описание технологического процесса.....	3
3. Разграничение ответственности между Компанией и Подрядчиком	4
4. Организация пусконаладочных работ	4
5. Условия проведения пусконаладочных работ.....	6
6. Пусконаладочные работы.....	8
7. Требования по обеспечению безопасности.....	12

1 Описание системы

Настоящий документ описывает систему выпаривания раствора и сушки хлорида кальция (CaCl_2). Документ устанавливает единые стандарты пусконаладочных работ и эксплуатационные процедуры, обеспечивающие успешный ввод установки в эксплуатацию, а также её долгосрочную безопасную и стабильную работу. Документ является официальным руководством для выполнения работ на площадке, обучения персонала, технического обслуживания и приемки объекта.

Проектная производительность установки составляет 135 000 тонн в год (содержание хлорида кальция $\geq 94\%$).

Количество систем: 3 комплекта.

Годовое время эксплуатации: 8000 часов.

Суточное время эксплуатации: 24 часа.

2 Описание технологического процесса

2.1 Установка 51

Установка состоит из трех идентичных технологических линий, предназначенных для концентрирования раствора хлорида кальция с концентрации 15 % до 45 % и подачи готового раствора на последующую технологическую установку.

Предшествующим объектом является Установка 86 — Резервуарный парк раствора хлорида кальция, а последующим объектом — Установка 52 — Установка гранулирования хлорида кальция.

Раствор хлорида кальция с концентрацией около 15 % подается насосами из резервуарного парка по внешним трубопроводам на данную установку. Здесь раствор подвергается выпариванию и концентрируется до 42 %, после чего направляется на установку гранулирования для производства гранулированного хлорида кальция с содержанием основного вещества не менее 94 %.

2.2 Установка 52

Раствор хлорида кальция (42 %, 94 °C) подается насосом к распылительной форсунке сушилки с псевдоожиженным слоем. Жидкий продукт распыляется через форсунку и образовавшиеся капли непосредственно контактируют с затравочными кристаллами в сушилке, осажаясь на их поверхности и образуя агломераты. Под воздействием высокотемпературного газового потока вода, содержащаяся в каплях, быстро испаряется, тогда как твердый хлорид кальция закрепляется на поверхности затравочных кристаллов, постепенно нарастает и в конечном итоге формирует гранулы хлорида кальция. Высушенные гранулы хлорида кальция выгружаются из хвостовой части сушилки с псевдоожиженным слоем и посредством ковшового элеватора подаются на просеивающую машину. Гранулы требуемой фракции (1–4 мм), прошедшие классификацию, поступают в барабанный охладитель, после чего охлажденный хлорид кальция направляется в систему упаковки. Крупная фракция (≥ 4 мм) после дробления, а также мелкая фракция (≤ 1 мм) возвращаются в сушилку с псевдоожиженным слоем и используются в качестве затравочных кристаллов для дальнейшего процесса гранулирования.

3 Разграничение ответственности

3.1 Обязанности Заказчика

1) Осуществлять пусконаладочные работы и ввод установок в эксплуатацию силами эксплуатационного персонала Заказчика под руководством Подрядчика.

2) Обеспечить наличие персонала Заказчика, прошедшего обучение у Подрядчика, для участия в пусконаладочных работах и вводе в эксплуатацию под контролем Подрядчика.

3.2 Обязанности Подрядчика

- 1) Подготовка процедур пусконаладочных работ.
- 2) Подготовка стандартных операционных процедур (СОП).
- 3) Планирование пусконаладочных работ.
- 4) Мобилизация всех необходимых руководителей работ, инженеров и профильных специалистов для выполнения пусконаладочных работ и ввода объекта в эксплуатацию.
- 5) Обеспечение безопасности персонала и оборудования в процессе завершения строительства, проведения пусконаладочных работ и ввода в эксплуатацию, а также предотвращение загрязнения окружающей среды.

4 Организация пусконаладочных работ

4.1 Организационная структура и распределение обязанностей

Пусконаладочные работы представляют собой переходный этап между предварительной подготовкой к пуску и собственно вводом объекта в эксплуатацию. В связи с этим обе команды должны тесно взаимодействовать и контролировать выполнение всех работ. Руководство пусконаладочными работами осуществляет Менеджер по пусконаладке. Организационная структура состоит главным образом из двух групп - эксплуатационной группы и группы технической поддержки. Обе группы должны работать в тесном взаимодействии для эффективного выполнения всех мероприятий от начала пусконаладочных работ до приемки объекта. Менеджер по пусконаладке несет общую ответственность за выполнение пусконаладочных работ. Группа технической поддержки находится под руководством руководителя группы поддержки пусконаладочных работ и включает специалистов по следующим направлениям: механическое оборудование, динамическое (вращающееся) оборудование, электротехнические системы, контрольно-измерительные приборы и автоматика (КИПиА). Данной группой также координируется работа специалистов поставщиков оборудования.

Организация пусконаладочных работ формируется из квалифицированного персонала Подрядчика и эксплуатационного персонала Заказчика, оказывающего содействие в выполнении работ. Такая объединенная структура позволяет ускорить выполнение работ, повысить их эффективность и обеспечить плавную передачу технологий и эксплуатационных знаний в период предпусконаладки и пусконаладочных работ.

4.2 Менеджер по пусконаладочным работам

- 1) Руководство и координирование деятельности пусконаладочной команды на всех этапах от начала пусконаладочных работ до приемки объекта.
- 2) Регулярное проведение совещаний с Заказчиком для обсуждения хода и текущего состояния пусконаладочных работ, а также проведения эксплуатационных испытаний.
- 3) Взаимодействие с Заказчиком по вопросам графика и программы выполнения работ.
- 4) Координирование решений проблем и вопросов, затрагивающих несколько направлений деятельности.

4.3 Инженер по пусконаладочным работам

- 5) Оказание содействия менеджеру по пусконаладочным работам в управлении командой и взаимодействии с Заказчиком по вопросам пусконаладочных работ.
- 6) Разработка детального графика выполнения пусконаладочных работ.
- 7) Разработка подробных процедур проведения пусконаладочных работ.
- 8) Координирование работ с инженерами Заказчика по надзору за выполнением пусконаладочных работ и ввода объектов в эксплуатацию.

4.4 Инженер по эксплуатации

- 1) Изучение, оценка и определение оптимальных параметров ведения технологического процесса.
- 2) Оказание технической поддержки и устранение неполадок в ходе проведения пусконаладочных работ.
- 3) Координирование решений проблем и вопросов, затрагивающих несколько направлений деятельности в период предпусконаладки и пусконаладочных работ.
- 4) Разработка стандартных операционных процедур (СОП).
- 5) Руководство действиями операторов при выполнении технологических операций.

4.5 Инженер по механическому оборудованию / КИПиА / электротехническому оборудованию

- 1) Контроль за выполнением подготовительных работ и технического обслуживания оборудования в своей профильной области.
- 2) Осуществление надзора за работой специалистов поставщиков оборудования.
- 3) Ведение учета и анализ эксплуатационных записей и данных по оборудованию.
- 4) Проверка качества выполнения работ по предпусконаладке, участие в проведении пусконаладочных работ и выполнении планового технического обслуживания оборудования.

4.6 Менеджер по Технике Безопасности

Менеджер по технике безопасности действует в рамках общей организационной структуры площадки и отвечает за обеспечение требований безопасности при проведении пусконаладочных работ.

4.7 Эксплуатационный персонал Заказчика

Эксплуатационный персонал Заказчика работает совместно с эксплуатационным персоналом Подрядчика и проходит необходимое обучение до начала предпусконаладки. Это обучение должно обеспечить понимание основных принципов работы химического производства, а также

объема и порядка выполнения работ по предпусконаладке и пусконаладочным работам.

4.8 Технические специалисты поставщиков оборудования

В рамках организации работ по пусконаладке Подрядчика технические специалисты поставщиков оборудования, привлекаемые для выполнения специальных операций или настройки оборудования, участвуют в проведении пусконаладочных работ на соответствующих этапах.

5 Условия проведения пусконаладочных работ

5.1 Передача объекта после механического завершения строительства

До начала пусконаладочных работ должна быть завершена процедура передачи объекта после механического завершения строительства. Выполнение процедуры механического завершения строительства является обязательным предварительным условием для проведения комплексных пусконаладочных работ. Для оформления передачи объекта должны быть выполнены следующие условия:

1. Строительно-монтажные работы завершены в соответствии с проектной документацией.
2. Выполнена предварительная оценка качества работ с положительным заключением.
3. Завершены и приняты гидравлические и пневматические испытания; продувка и очистка трубопроводов; испытания на герметичность, замена временных заглушек в технологических и вспомогательных трубопроводах на постоянные.
4. Завершены и приняты испытания на прочность оборудования, неразрушающий контроль и очистка статического оборудования.
5. Завершены пусконаладочные работы системы оборотного охлаждающего водоснабжения.
6. Успешно завершены работы по предпусконаладке.
7. Завершены и приняты работы по наладке электротехнических систем и систем КИПиА.
8. Демонтированы временные строительные сооружения в пределах установки, завершены вертикальная планировка территории и основные работы по антикоррозионной защите, теплоизоляции и криогенной защите оборудования.
9. Рассмотрены и урегулированы все изменения проектных решений, влияющие на проведение пусконаладочных работ; определены ответственные лица по оставшимся незавершенным работам.
10. Территория установки полностью очищена от строительных материалов и посторонних предметов.

5.2 Подготовительные работы

5.2.1 Процедуры пусконаладочных работ

1. Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования, а также технологические схемы трубопроводов и КИПиА должны быть доступны в количестве не менее одного комплекта на каждую смену. Процедуры пусконаладочных работ должны быть выданы всем старшим операторам.
2. Для каждого этапа пусконаладочных работ должны быть разработаны письменные инструкции, понятные и доступные для всего персонала — от руководителей до операторов.
3. Должны быть разработаны и внедрены планы реагирования на аварийные ситуации.

5.2.2 Сырье и смазочные материалы

- 1) Для проведения пусконаладочных работ обеспечено достаточное количество сырья и смазочных материалов.
- 2) Разработаны процедуры фильтрации смазочных материалов, а все точки смазки оборудования четко идентифицированы и промаркированы.

5.2.3 Запасные части

Подготовлен достаточный запас запасных частей для обеспечения потребностей пусконаладочных работ. Склад запасных частей должен функционировать и быть готов к выдаче необходимых материалов.

5.2.4 Лабораторный контроль

- 1) Организована аналитическая лаборатория с утвержденными процедурами проведения рутинных анализов.
- 2) Подтверждены: методы анализа, периодичность проведения анализов, калибровка лабораторных приборов, наличие необходимых реактивов и готовность лабораторного персонала.
- 3) Определены точки отбора проб, подготовлено оборудование для пробоотбора и назначены ответственные лица.
- 4) Проведены практические учения по отбору проб и выполнению лабораторных анализов.

5.2.5 Техническое обслуживание и ремонт

- 1) Определены объем работ и зоны ответственности по техническому обслуживанию.
- 2) Сформирована группа технической поддержки, персонал назначен и внесен в журналы регистрации.
- 3) Подготовлены необходимые инструменты и оборудование для выполнения ремонтных работ.
- 4) Определено место размещения группы технической поддержки.
- 5) Критически важные материалы и запасные части размещены на площадке и доступ к ним обеспечен.

5.2.6 Система связи

- 1) Организована работоспособная система оперативной диспетчерской связи (телефонная сеть).
- 2) Для ключевых рабочих мест предусмотрены резервные каналы связи.
- 3) Система телефонной пожарной связи проверена и находится в исправном состоянии.

5.2.7 Охрана труда, пожарная безопасность и аварийное реагирование

- 1) Введены в действие системы оформления разрешений на проведение работ (огневые работы, въезд транспортных средств и др.), а также установлен запрет на курение в соответствующих зонах.
- 2) На рабочих местах имеются исправные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты (СИЗ); персонал обучен правилам их применения.
- 3) Обеспечено соблюдение требований по использованию СИЗ на площадке; персонал прошел базовую подготовку по оказанию первой медицинской помощи.

- 4) Предохранительные клапаны испытаны и откалиброваны, уставки срабатывания подтверждены; клапаны герметизированы; запорная арматура до и после клапанов зафиксирована в открытом положении и герметизированы.
- 5) Сосуды, работающие под давлением, зарегистрированы и сертифицированы уполномоченным органом по надзору за специальным оборудованием.

6 Пусконаладочные работы

6.1 Установка 51. Выпаривание раствора

6.1.1 Создание вакуума

1) Открыть клапан подачи охлаждающей воды к вакуумному насосу 17-51K001 и убедиться в нормальной циркуляции воды. Запустить насос, медленно открыть его входной клапан и отрегулировать степень вакуума. Устанавливать параметры вакуума поэтапно: третий корпус (III эффект): -0,085 МПа (изб.); второй корпус (II эффект): -0,06 МПа (изб.); первый корпус (I эффект): -0,05 МПа (изб.).

После достижения требуемого значения вакуума обеспечить устойчивую работу в течение 5–10 минут, затем закрыть вентиляционный клапан.

6.1.2 Регулирование температуры по корпусам выпарной установки

1) Медленно открыть основной клапан подачи пара низкого давления для предварительного прогрева трубопроводов и удаления конденсата. Регулировать расход пара таким образом, чтобы поддерживать температуру в первом корпусе выпарного аппарата 17-51V001 в пределах 110–120 °С. При достижении уровня жидкости в конденсатосборнике половины его высоты запустить насос конденсата и направить конденсат в систему возврата для стабилизации уровня. Постепенно сформировать каскадную систему нагрева, поддерживая температурные режимы во втором корпусе: 90–100 °С и в третьем корпусе: 50–60 °С.

6.1.3 Управление подачей раствора и регулирование расхода

1) Запустить насос подачи и постепенно открыть подающий клапан. Первоначально установить расход на уровне 50 % от проектной производительности для предотвращения гидравлических ударов. Обеспечить стабильную подачу раствора хлорида кальция концентрацией 15 % в третий корпус выпарной установки. Включить насос технологического конденсата 17-51P006 для отвода конденсата вторичного пара и стабилизации уровня жидкости в резервуаре.

6.1.4 Подача раствора на установку гранулирования

1) В режиме реального времени контролировать температуру, давление, вакуум и уровень жидкости в каждом корпусе. Регулировать расход пара, степень открытия вакуумной системы и расход подачи раствора таким образом, чтобы параметры находились в установленных пределах. На начальном этапе направлять раствор с недостаточной концентрацией на рециркуляцию до достижения массовой доли хлорида кальция 45 %. После достижения требуемой концентрации запустить насос 17-51P013 и подать готовый продукт на установку гранулирования хлорида кальция.

6.1.5 Контроль стабильной работы

1) После выхода установки на нормальный режим эксплуатации выполнять обход оборудования каждые 30 минут. Фиксировать показатели температуры, давления, вакуума, уровня жидкости и концентрации раствора. Убедиться в отсутствии утечек, посторонних шумов и иных признаков ненормальной работы оборудования.

6.1.6 Меры предосторожности при эксплуатации

- 1) В процессе эксплуатации присутствуют опасные факторы, связанные с высокой температурой, высоким давлением и вакуумом. Персонал обязан использовать термостойкую спецодежду, защитные перчатки, защитную обувь и другие необходимые средства индивидуальной защиты. Самовольное выполнение операций, не предусмотренных инструкциями, запрещается.
- 2) Раствор хлорида кальция обладает коррозионной активностью. Не допускать контакта раствора с кожей. При случайном попадании на кожу немедленно промыть пораженный участок большим количеством чистой воды в течении не менее 15 минут.
- 3) Во время работы установки запрещается разбирать оборудование, демонтировать клапаны и трубопроводы либо изменять настройки устройств безопасности и защитных блокировок.
- 4) Запрещается работа вакуумных и других насосов «всухую», поскольку это может привести к повреждению оборудования. Теплоизоляция паропроводов и корпусов оборудования должна постоянно находиться в исправном состоянии во избежание ожогов персонала.
- 5) При возникновении перегрева, превышения давления, утечки или других нештатных ситуаций необходимо немедленно активировать план аварийного реагирования, приостановить соответствующие технологические операции, своевременно оформить и передать необходимые сообщения и отчеты.

6.2 Установка 52. Сушка хлорида кальция

6.2.1 Комплексный прогон оборудования

Системы А, В и С являются независимыми друг от друга. Ниже приведен порядок проведения комплексного испытания оборудования на примере Системы А.

- 1) Отрегулировать высоту переливной перегородки на разгрузочном патрубке сушки с псевдоожиженным слоем таким образом, чтобы верхняя кромка перегородки находилась на высоте 600 мм над воздухораспределительной решеткой. Открыть нижний выпускной клапан.
- 2) Включить все контрольно-измерительные приборы и соответствующие блокировки.
- 3) Открыть клапан подпитки (17-52XV004A) и заполнить вторичный мокрый скруббер (17-52C002A) деминерализованной водой до достижения показания уровнемера 17-52LICAS004A 1000 мм. Открыть клапан подачи в первичный мокрый скруббер (17-52C001A) и заполнить его деминерализованной водой до достижения показания уровнемера 17-52LICAS003A 1000 мм.
- 4) Убедившись, что регулирующий клапан (17-52XV004A) закрыт, включить циркуляционный насос вторичного скруббера (17-52P002A или 17-52P002B).
- 5) Убедившись, что соответствующий клапан закрыт, включить циркуляционный насос первичного мокрого скруббера (17-52P001A или 17-52P001B).
- 6) Включить трехходовой распределитель готовой продукции (17-52Z012A).
- 7) Включить ковшовый элеватор готовой продукции (17-52Z007A).
- 8) Открыть клапан подачи оборотной охлаждающей воды в барабанный охладитель (17-52E002A) и заполнить его водяной бак.
- 9) После достижения уровня воды в баке барабанного охладителя (17-52E002A) 400 мм включить насос возврата циркуляционной воды (17-52P003A) и с помощью клапана (17-52LV002A) поддерживать уровень воды на отметке 250 мм.

- 10) Включить барабанный охладитель (17-52E002A). Начальная частота вращения — 10 Гц с последующим плавным увеличением до 30 Гц.
- 11) Включить шнековый питатель (17-52Z011A).
- 12) Открыть роторный разгрузочный клапан (17-52RV003A).
- 13) Включить возвратный ковшовый элеватор (17-52Z010A).
- 14) Включить вторичный возвратный скребковый конвейер (17-52Z006A).
- 15) Открыть разгрузочные клапаны циклонов (17-52RV001A/B/C/D).
- 16) Включить первичный шнековый конвейер (17-52Z008A).
- 17) Включить дробилку (17-52Z005A).
- 18) Включить просеивающую машину 17-52Z004A.
- 19) Включить разгрузочный ковшовый элеватор (17-52Z003A).
- 20) Открыть разгрузочный клапан сушилки с псевдоожиженным слоем (17-52RV002A).
- 21) Включить вытяжной вентилятор системы (17-52K002A). Начальная частота вращения — 20 Гц.
- 22) Включить воздуходувку (17-52K001A) и после запуска открыть воздушную заслонку на 30 %.
- 23) Контролировать давление на выходе из сушилки с псевдоожиженным слоем (17-52Z001A) по приборам 17-52PIA004A и 17-52PIA005A. Поддерживать давление в диапазоне: от –300 Па до –500 Па. Регулирование выполнять путем изменения частоты вращения вытяжного вентилятора и положения входной заслонки воздуходувки.
- 24) Включить горелку нагревателя (17-52H001A) и поддерживать температуру на входе в сушилку с псевдоожиженным слоем (17-52Z001A) по прибору 17-52TICA010A не выше 120°C.
- 25) Убедиться, что клапан подачи продукта (17-52LV001A) находится в закрытом положении.
- 26) Включить подающий насос (17-52P004A).
- 27) Отрегулировать все рабочие параметры системы (воздушные заслонки вентилятора, клапан подачи пара, клапан подачи воды и др.) для достижения оптимального режима работы оборудования.

6.2.2 Прогон оборудования с подачей материала

Во время первого пробного пуска с подачей сырья требуется настройка большого количества параметров оборудования и регулирующей арматуры. Для достижения оптимальных условий эксплуатации и обеспечения требуемого качества готовой продукции необходимо откорректировать режимы работы оборудования, положения клапанов и параметры контрольно-измерительных приборов, исходя из фактического состояния сушильной системы.

Системы А, В и С являются независимыми друг от друга. Ниже приведен порядок проведения пусконаладочных работ на примере Системы А.

- 1) Завершить монтаж распылительных форсунок сушилки с псевдоожиженным слоем (17-52Z001A).
- 2) Подготовить 6000 кг безводного хлорида кальция с размером гранул 1–4 мм для использования в качестве стартовой загрузки (затравочного слоя) сушилки.
- 3) Открыть клапан подпитки (17-52XV004A) и заполнить вторичный мокрый скруббер (17-52C002A) деминерализованной водой до уровня 1000 мм по уровнемеру 17-52LT004A. Открыть клапан подачи в первичный мокрый скруббер (17-52C001A) и заполнить его раствором хлорида кальция концентрацией 15 % до уровня 1000 мм по уровнемеру 17-52LT003A.
- 4) Включить все линии парового спутникового обогрева трубопроводов, открыть клапаны подачи сжатого воздуха; природного газа; приборного воздуха; оборотной охлаждающей воды.
- 5) Отрегулировать высоту переливной перегородки на выгрузке сушилки таким образом, чтобы ее верхняя кромка находилась на высоте 600 мм над воздухораспределительной решеткой. Открыть нижний выпускной клапан.
- 6) Включить циркуляционный насос вторичного скруббера (17-52P002A).
- 7) Включить циркуляционный насос первичного скруббера (17-52P001A).
- 8) Включить трехходовой распределитель готового продукта (17-52Z012A).
- 9) Включить ковшовый элеватор готового продукта (17-52Z007A).

- 10) Открыть клапан подачи охлаждающей воды в барабанный охладитель (17-52E002A) и заполнить его водяной бак.
- 11) После достижения уровня воды 400 мм в баке барабанного охладителя включить насос возврата циркуляционной воды (17-52P003A). С помощью клапана 17-52LV002A поддерживать уровень жидкости на отметке 250 мм. Контролировать расход по прибору 17-52FIQ003A, который должен составлять около 40 м³/ч.
- 12) Включить барабанный охладитель (17-52E002A) с начальной частотой 10 Гц, затем постепенно увеличить ее до 30 Гц.
- 13) Включить шнековый питатель (17-52Z011A).
- 14) Открыть роторный разгрузочный клапан (17-52RV003A).
- 15) Включить возвратный ковшовый элеватор (17-52Z010A).
- 16) Включить вторичный возвратный скребковый конвейер (17-52Z006A).
- 17) Открыть разгрузочные клапаны циклонов (17-52RV001A/B/C/D).
- 18) Включить первичный возвратный шнековый конвейер (17-52Z008A).
- 19) Включить дробилку (17-52Z005A).
- 20) Включить вибросито (17-52Z004A) и открыть клапан выгрузки фракции 1–4 мм. Первоначальная степень открытия составляет около 50 % и корректируется в зависимости от массового расхода готового продукта.
- 21) Включить разгрузочный ковшовый элеватор (17-52Z003A).
- 22) Включить вытяжной вентилятор системы (17-52K002A). Начальная частота вращения — 20 Гц.
- 23) Включить воздухоподувку (17-52K001A) и после запуска открыть воздушную заслонку на 30 %.
- 24) Контролировать давление воздуха на выходе из сушилки с псевдоожиженным слоем по приборам 17-52PIA004A и 17-52PIA005A. Давление должно находиться в диапазоне от –300 Па до –500 Па. Регулирование осуществляется изменением частоты вращения вытяжного вентилятора и положения входной заслонки воздухоподувки.
- 25) Открыть патрубок N4 бункера кристаллического продукта (17-52V001A) и загрузить подготовленный безводный хлорид кальция в количестве 6000 кг в сушилку с псевдоожиженным слоем. Высота слоя должна составлять около 600 мм. После завершения загрузки закрыть патрубок N4.
- 26) Проверить качество псевдоожижения материала во всех секциях сушилки и отрегулировать воздушные заслонки под воздушными камерами таким образом, чтобы обеспечить равномерное псевдоожижение слоя. Примечание: регулировка заслонок требуется только при первом запуске системы; в дальнейшем дополнительная настройка обычно не требуется.
- 27) После успешного розжига горелки (17-52H001A) поддерживать температуру входящего воздуха в сушилку по прибору 17-52TICA010A на уровне 120 °С, постепенно прогревая систему.
- 28) Постепенно увеличить частоту вращения вытяжного вентилятора и степень открытия входной заслонки воздухоподувки до 80 %. При этом необходимо поддерживать давление на выходе из сушилки в диапазоне –300...–500 Па, а температуру воздуха на выходе из сушилки по приборам 17-52TIA018A и 17-52TIA019A не выше 160 °С.
- 29) Открыть клапаны подачи раствора хлорида кальция к 18 используемым распылительным форсункам, оставив остальные клапаны закрытыми.
- 30) Включить насос подачи раствора (17-52P004A) с первоначальной частотой вращения 30 Гц.
- 31) После установления устойчивой циркуляции раствора постепенно открыть клапан подачи раствора хлорида кальция (17-52LV001A) и медленно прикрывать клапан возврата раствора, не закрывая его полностью. Регулируя положение возвратного клапана и частоту вращения насоса подачи, обеспечить расход раствора хлорида кальция по расходомеру 17-52FIQ002A на уровне 14,2 т/ч.
- 32) По мере увеличения нагрузки по раствору хлорида кальция постепенно повысить температуру входящего воздуха в сушилку до 410 °С. При этом температура воздуха на выходе из сушилки по приборам 17-52TIA018A и 17-52TIA019A должна строго поддерживаться в диапазоне 130–160 °С.
- 33) Открыть роторный разгрузочный клапан сушилки (17-52RV002A) и регулировать его частоту вращения таким образом, чтобы высота слоя в сушилке поддерживалась на уровне около 600 мм.

- 34) После выхода системы на устойчивый режим работы все параметры должны контролироваться дистанционно через систему управления. Кроме того, необходимо регулярно проводить обход оборудования, проверять его техническое состояние и тщательно контролировать качество псевдооживления материала во всех секциях сушилки.

7 Требования по обеспечению безопасности

7.1 Средства индивидуальной защиты

- 1) Все лица, входящие в производственное помещение установки, обязаны использовать противопылевой респиратор, защитную каску, защитную обувь с противоскользящей подошвой и защитные перчатки.
- 2) Средства индивидуальной защиты должны регулярно проверяться. При обнаружении повреждений или признаков износа они подлежат немедленной замене. Необходимо убедиться в исправности и сохранении защитных свойств СИЗ перед их использованием.

7.2 Безопасность эксплуатации

- 1) При выполнении работ должен соблюдаться принцип «два человека выполняют работу — два человека контролируют». Эксплуатация критически важного оборудования одним работником запрещается.
- 2) В производственной зоне запрещено курение, использование открытого огня и пронос источников розжига огня. Запрещается применение электрооборудования во взрывобезопасном исполнении, не соответствующего установленным требованиям. При необходимости должно использоваться оборудование с требуемым классом взрывозащиты.
- 3) При проведении технического обслуживания и ремонта оборудования необходимо разработать специальный план производства работ, оформить необходимые разрешения (наряд-допуск на огневые работы, работы на высоте и др.), выполнить мероприятия по изоляции, замещению среды, контролю газовой среды и проверке безопасности, а также обеспечить постоянный надзор со стороны специалистов по охране труда и промышленной безопасности.

7.3 Контроль за аварийным оснащением

- 1) Аварийно-спасательные средства установки (огнетушители, противопожарный песок, противопылевые респираторы, аварийные души и станции промывки глаз, аптечки первой помощи и т.д.) должны храниться в специально отведенных местах с четкой маркировкой и находиться под ответственностью назначенного лица.
- 2) Необходимо проводить ежемесячную проверку средств пожаротушения на предмет исправности, давления и срока годности, а также еженедельную проверку аварийных душей и станций промывки глаз для подтверждения наличия и нормальной подачи воды. После использования аварийные средства должны незамедлительно пополняться, а поврежденное оборудование — своевременно ремонтироваться или заменяться.