ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на разработку документации

«Техническое перевооружение производства техуглерода в цехе №1.

Установка по произв т/угл Тех. поток №4. Инв. №00005020»

|  |  |
| --- | --- |
| Перечень основных требований | Содержание требований |
| 1 Место технического перевооружения | 1.1 Волгоградский филиал ООО «Омсктехуглерод»,  г. Волгоград, ул. 40 лет ВЛКСМ, 61 |
| 2 Наименование  объекта | 2.1 Технологический поток №4 |
| 3 Основание для проектирования | 3.1 Обращение «Заказчика» |
| 4 Стадийность проектирования | 4.1 Работу по договору выполнить в одну стадию:   * рабочая документация с пояснительной запиской;   Документация выдается на бумажном носителе в 4-х экземплярах и в электронном виде в 1-ом экземпляре. Текстовая часть в формате MS Office, графическая часть в формате KOMPAS. |

|  |  |
| --- | --- |
| 5 Объем проектных работ | 5.1 Разработка пояснительной записки на техническое перевооружение технологического потока №4.   * 1. Разработка рабочей документации, чертежи марок:   - ГП –генеральный план  - КЖ – конструкции железобетонные  - КМ – конструкции металлические  - ТХ – технология производства  - ТК – технологические коммуникации  - ЭС – электроснабжение  - ЭМ – силовое электроснабжение  - ЭО – электрическое освещение  - ЭН – наружное электроосвещение  - ЭГ – молниезащита и заземление  - ГСН – наружные газопроводы  - АК – автоматизация комплексная  - СМ - сметы  До начала выполнения проектных работ, Проектировщик и Заказчик разрабатывают исходные данные на проектирование и технические условия по подключению инженерных коммуникаций. |
| 5.2.1 Разработка комплекта генеральный план (ГП) | Разработку комплекта чертежей генерального плана выполнить в границах установки по производству технического углерода технологический поток №4.   1. При разработке генерального плана расположить вновь устанавливаемое оборудование, инженерные сети на основании утвержденного расположения оборудования тех потока №4 2. Для разрабатываемой площадки предусмотреть твердое покрытие следующим составом: - плотный мелкозернистый асфальтобетон типа Б, марки II по ГОСТ 9128-2013, толщиной 0.04 м; - крупнозернистый асфальтобетон типа Б, марки 11 по ГОСТ 9128-2013. толщиной 0,05 м; - фракционированный щебень по ГОСТ 8267-93, толщиной 0.20 м; - песок среднезернистый по ГОСТ 8267-93 |
| 5.2.2 Разработка комплекта конструкции железобетонные (КЖ) | 1. Разработать решения по фундаментному основанию под следующее технологическое оборудование:  - фильтр рукавный доулавливания ФР-1000 – 1шт;  - турбогазодувка ТВ-150 – 1шт.  2.Для разработки рабочей документации на железобетонные конструкции применить:  - ГОСТ" 23279-2012 «Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий»;  - ГОСТ 24379.1-2012 «Болты фундаментные»;  - серию 1.400 - 15 «Унифицированные закладные изделия железобетонных конструкций для крепления технологически коммуникаций и устройств»  3. Решения по устройству буронабивных свай разработать в обход существующих свай площадки на основании чертежей старых конструкций, предоставляемых Заказчиком. |
| 5.2.3 Разработка комплекта конструкции металлические (КМ) | 1. Разработать решения по конструкциям металлическим для следующего технологического оборудования:  - фильтр рукавный доулавливания ФР-1000 – 1шт;  - фильтры улавливания ФРИ-ВО-458 – 5шт;  - трубопровод воздуха КИПиА;  - трубопровод природного газа до реактора №41;  - трубопровод природного газа до топки сухих газов;  - трубопроводы «прямого» и «обратного» газотранспортов и доулавливания;  -обогрев оборудования этажерки гранулирования горячими газами;  -системы аспирации в корпусе склада;  -упаковочное оборудование.  2. С целью достижения требуемого предела огнестойкости (согласно СНиП 21.01-97\* и Федеральному закону от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ) металлоконструкции покрыть огнезащитной краской.  3. При разработке металлических конструкций применить:  - профили стальные горячекатаные и сварные по действующим стандартам РФ (ГОСТы. ТУ. СТО АСЧМ 20-93);  - серию 1.450.3-7.94 «Лестницы, площадки, стремянки и ограждения стальные для производственных зданий промышленных предприятий»;  - серию 1.426.2-6 «Балки путей подвесного транспорта;  - серию. 2,440-2 вып. 1. 2, 3. 4, 5, 6, 7 Узлы стальных конструкций производственных зданий промышленных предприятий»;  - серию 5.905 – 18.05 «Узлы и детали крепления газопроводов». |
| 5.2.4 Разработка комплекта технология производства (ТХ) | Технологическая схема, описание технологической схемы до и после изменений (Приложение1).  Необходимо произвести расчет технологических трубопроводов (расчет диаметров, толщин стенок и расходов сред). Произвести расчет сетей прямого газотраноспорта. Для подбора оптимального тяга-напорного режима необходимо произвести расчет технологических трубопроводов (расчет диаметров, толщин стенок и расходов сред). |
| 5.2.5 Разработка  решений по  комплекту  технологические  коммуникации  (ТК) | 1. Решениями по комплекту технологические коммуникации выполнить трассировку следующих технологических, коммуникаций:  - природный газ;  - воздух КИПиА.  2. Трассировку технологических сетей выполнить надземной.  3. Для выполнения тепловой изоляции применить теплоизоляционные маты из минеральной ваты. В качестве защитного покрытия применить сталь оцинкованную тонколистовую по ГОСТ 14918-80.  4. Границей проектирования сетей принять границу тех потока №4. Предусмотреть выполнение точек подключения с установкой отключающей арматуры и разработкой площадок обслуживания отключающей арматуры в точках подключения к магистральным (межцеховым). |
| 5.2.6 Разработка решений по комплекту электроснабжение (ЭС) | 1 Выполнить следующие решения по электроснабжению:  - электроснабжение электропотребителей (Приложение 2), проектируемого оборудования технологического потока №4 осуществить от существующей ЩСУ-0,4 кВ тех.потока №4;  - включить в существующую документацию пусковую и защитную аппаратуру, согласованную с Заказчиком с учетом имеющегося резерва по мощности;  - однолинейные схемы щитового оборудования, за основу принять действующие схемы;  - кабельные трассы (в том числе существующие), эстакады с применением кабеленесущих систем типа – лоток.  2 Сети электроснабжения выполнить медными кабелями типа ВВГнг.  3 Электроснабжение потребителей электрической энергии системы автоматики (контроля, регистрации, сигнализации технологических процессов) выполнить по I категории электроснабжения от существующих отдельных щитов АВР. Щиты АВР установлены в существующей ЩСУ-0,4кВ тех. потока №4.  4 Для защиты электродвигателя мощностью 45кВт применить реле токовой защиты. |
| 5.2.7 Разработка решений по комплекту силовое электрооборудование (ЭМ) | 1 Разработать кабельные трассы электрических сетей, прокладку кабелей предусмотреть по корпусам установок или по отдельно стоящим опорам.  2 При необходимости использовать вводные и распределительные (соединительные коробки).  3 Сети силового электрооборудования выполнить медными кабелями. |
| 5.2.8 Разработка решений по комплекту электрическое освещение (внутреннее) (ЭО) | 1 Разработать планы сетей освещения и расстановку осветительного оборудования по проектируемому оборудованию.  2 Разработать однолинейные схемы рабочего и аварийного освещения.  3 Использовать взрывозащищенные промышленные светильники СГЖ-01-11160-С/У IP66  4 Сети осветительного оборудования выполнить медными кабелями типа BBГнг(A)-LS. |
| 5.2.9 Разработка решений по комплекту наружное электрическое освещение (ЭН) | 1 Разработать планы сетей освещения и расстановку осветительного оборудования по проектируемому оборудованию.  2 Разработать планы внешних сетей освещения.  3 Использовать взрывозащищенные промышленные светильники СГЖ-01-11160-С/У IP66  4 При необходимости в процессе разработки рабочей документации совмещать сети (ЭО и ЭН).  5 Сети осветительного оборудования выполнить медными кабелями типа BBГнг. |
| 5.2.10 Разработка решений по комплекту молниезащита и заземление (ЭГ) | В комплекте молниезащита и заземление выполнить:  - разработку молниезащиты и заземления;  - в качестве молниеприемников использовать изделия типа МСС;  - разработать заземление электропотребителей, электрооборудования по корпусам, а также вспомогательного оборудования. |
| 5.2.11 Разработка решений по комплекту наружные газопроводы (ГСН) | Решениями по наружным газопроводам предусмотреть:  1. Прокладку сети газопровода от ГРП до реактора №41.  2. Прокладку сети газопровода природного газа выполнить от оборудования сушки тех. потока №4 к топке сухих газов, которая установлена перед продувочными вентиляторами фильтра доулавливания ФР-1000. Для топки сухих газов принять горелку низкого давления типа ГНП-4 в количестве 1-ной штуки или иной тип горелки с возможностью как автоматического розжига, так и «ручного» способа розжига. |
| 5.2.12 Разработка решений по комплекту автоматизация комплексная (АК) | 1. Управление заслонками грязного газа и продувки на фильтрах улавливания и доулавливания применить пневматические цилиндры двухстороннего действия с управлением от пневмопереключателей. Заслонки и шиберы должны быть оснащены сигнализаторами концевых положения «открыто». 2. Для газообразных сред применить заслонки с поворотными пневмоприводами и позиционерами. Все исполнительные механизмы должны иметь обратную связь. 3. Установку первичных преобразователей осуществить в обогреваемых шкафах, на трубопроводах в обогреваемых чехлах и в кабине КИПиА. 4. Перечень измерительных каналов приведен в приложении 3. Перечень предварительный и может быть изменен в процессе проектирования. 5. Перечень выходных каналов приведен в приложении 4. Перечень предварительный и может быть изменен в процессе проектирования. 6. Перечень контуров регулирования приведен в приложении 5. Перечень предварительный и может быть изменен в процессе проектирования. 7. Для электродвигателей предусмотреть сигнализацию состояния и сигнал управления «Стоп». «Пуск» только местный. 8. Барьеры искрозащиты и проходные реле расположить в секциях шкафа с контроллерами. 9. Контрольные кабели предпочтительно производства Lapp Kabel. |
| 5.2.13 Требование к составу сметной документации (СМ) | Разработку смет, входящих в состав рабочей документации, осуществлять в ПК «Гранд-Смета» в базовом уровне цен (ТЕР 2001) версии не ниже 7.0…. в редакции 2014 года по Волгоградской области с последующим пересчетом в текущий уровень цен на момент составления сметной документации в следующем составе:  А) сводный сметный расчет сметной стоимости (ССРСС) строительства в двух уровнях цен:  1. в базовом уровне цен 2000 года (ТЕР 2001).  2. в текущем уровне цен на момент выхода документации.  3. Работу в условиях действующего предприятия и (или) другие усложняющие факторы производства работ учитывать в соответствии с МДС 81-35.2004  4. При необходимости применения расценок на монтаж технологических трубопроводов фасонные изделия к ним отражать в сметах под каждой расценкой (не отдельным разделом). Монтаж трубопроводов производится из труб и готовых деталей. Производить расчет коэффициента изменения массы оборудования и трубопроводов.  Б) объектные сметы в соответствии с действующими нормативами по определению стоимости строительной документации.  В) ведомость потребности в ресурсах к каждой локальной смете. |
| 6. Требования к технологии, режиму предприятия | 6.1Технологическая схема и ее описание (в приложении №1) |
| 7. Требования по автоматизации производств | 7.1 Управление процессом предусмотреть из операторной цеха №1. |
| 8. Требования к архитектурно-строительным, объемно-планировочным и конструктивным решениям | 8.1 . В соответствии с требованиями норм и правил. |
| 9. Требования и условия к разработке  природоохранных мер и мероприятий | 9.1 Согласно действующему законодательству, нормам и правилам. |
| 10. Перечень основных требований | 10.1Содержание требований |
| 11. Требования по выполнению опытно- конструкторских и научно- исследовательских работ | 11.1 Не требуется |
| 12. Дополнительные требования к составу договора на проектирование | 12.1 Исполнитель осуществляет организационно-методическое сопровождение проведения экспертизы.  12.2 Разработанная исполнителем документация (стадия Р.) передается заказчику для внутренней экспертизы. В ходе внутренней экспертизы в течении двух недель заказчиком направляются замечания, которые исполнитель устраняет. После устранения замечаний оформляется акт приемки-сдачи и счет-фактура. Дальнейшее устранение ошибок в проекте исполнитель осуществляет в течении всего гарантийного срока (36 месяцев) без оплаты. |
| 13.Требования Заказчика к составу срокам и порядку предоставления отчетных материалов Подрядчиком | * 1. 13.1 Согласно календарного плана.   13.2 Рабочую документацию выполнить с использованием программного продукта «KOMPAS» в файл-папках на бумажном носителе и в электронном виде (формат «pdf») для проведения подрядных торгов для строительства.  13.3 Документацию передавать в бумажной копии в файл-папках в 4 экземплярах и в электронном виде в количестве 2 копии.  13.4 Электронная копия комплекта документации передается на CD-R диске (дисках) в формате «pdf», «dwg» или «cdw».  13.5 Состав и содержание диска должно соответствовать комплекту документации. Каждый физический раздел (том, книга, альбом, чертеж и т.п.) должен быть представлен на отдельном каталоге диска файлом (группой файлов) электронного документа. Название каталога должно соответствовать названию раздела.  13.6 Файлы должны нормально открываться в режиме просмотра операционной системы Windows 10. Использование форматов файлов, отличных от стандартных, согласовывается дополнительно.  13.7 Формат заказанной документации, передаваемой в электронном виде, должен быть согласован с заказчиком.  13.8 Спецификация на оборудование и материалы должны быть представлены дополнительно в формате Excel по каждому разделу проекта и выведены в отдельный каталог. |
| 14. Заказчик | 14.1 Волгоградский филиал ООО «Омсктехуглерод» |
| 15. Исполнитель | 15.1 |

*Приложение 1*

**Описание изначальной принципиальной технологической схемы**

**технологического потока №4**

Процесс производства технического углерода имеет 4 стадии: получение, улавливание, обработка и упаковка, упаковка является обособленной стадией и управляется независимо от АСУТП.

**Получение технического углерода**

Процесс получения технического углерода основан на разложении углеводородного сырья в высокотемпературном потоке продуктов полного сгорания природного газа в цилиндрическом реакторе. Подача всех реагентов в цех осуществляется непрерывно от заводских централизованных источников. В реактор природный газ подается через диафрагму, регулирующий клапан, и поступает к горелкам реактора. В воздушную камеру реактора для сжигания природного газа подается воздух среднего давления через диафрагму и регулирующую заслонку, который перед подачей его в реактор нагревается в воздухоподогревателях (воздух подогревается в межтрубном пространстве ПВ).

В продукты полного сгорания природного газа в потоке воздуха среднего давления через центральную пневматическую форсунку подается сырье. Сырьевая смесь на реактор поступает по сырьевому трубопроводу через фильтр тонкой очистки, диафрагму и регулирующий клапан. Для распыла сырья используется поток воздуха высокого давления или пара. Расход воздуха высокого давления на распыл сырья измеряется и регулируется. Регулировка подачи пара на распыл сырья осуществляется регулированием его давления перед сырьевой форсункой.

Для регулирования структурности технического углерода предусмотрена подача водного раствора КСl в сырьевую линию. Из емкостей приготовления раствор насосом перекачивается в рабочую емкость. Перекачка раствора КСl автоматическая, то есть при достижении минимального уровня в рабочей емкости включается насос и заполняет ее, а при достижении в ней максимального уровня насос выключается. Из рабочей емкости насосами-дозаторами раствор КСl подается в сырьевую линию реактора. Расход раствора КСl определяется по скорости падения уровня в рабочей емкости. При необходимости объем подачи может изменяться дистанционно частотным преобразователем путем изменения частоты вращения электродвигателя насосов-дозаторов.

Остановка реакции газификации осуществляется подачей химочищенной воды в зону закалки. Температура углеродогазовой смеси в зоне закалки реактора поддерживается автоматическим путем изменения расхода химочищенной воды в зону основной закалки реактора. После зоны закалки расположен воздухоподогреватель ПВ-290, в котором подогревается ВСД. Подогрев воздуха среднего давления (ВСД) перед подачей его в камеру горения реактора осуществляется по следующей схеме. Холодный воздух ВСД подается в нижнюю часть ПВ-290 (камера охлаждения нижней трубной доски). Далее ВСД противотоком относительно углеродогазовой смеси направляется в газо-охладитель ГП-340 где, нагрев осуществляется при его проходе по трубе Ø530. Далее ВСД поступает в верхнюю часть ПВ-290 для окончательного нагрева. Нагретый воздух ВСД подается в камеру горения реактора.

После воздухоподогревателя ПВ-290 (по трубному пучку ПВ) и газо-охладителя ГП-340 углеродогазовая смесь через задвижку с электрическим приводом поступает и проходит холодильник-ороситель для окончательного охлаждения углеродогазовой смеси до температуры, обеспечивающей рабочую температуру перед рукавным фильтром. Охлаждение углеродогазовой смеси в холодильнике-оросителе происходит за счет впрыска химочищенной воды. Температура после холодильника-оросителя на задаваемом уровне поддерживается автоматическим регулирующим клапаном посредством изменения расхода химочищенной воды.

**Улавливание технического углерода**

После холодильника-оросителя, углеродогазовая смесь поступает на вход циклона СК-ЦН-34 Ø4000. Из циклона техуглерод через ПШ-600 выгружается в «прямой» газотранспорт.

Не уловленный в циклоне техуглерод вместе с газами по коллектору подается в приемные камеры 4-х фильтров ФРИу-ВО-458. В фильтрах ФРИу-ВО-458 происходит разделение углеродогазовой смеси на техуглерод и чистый газ. Разделение происходит при прохождении углеводородовой смеси через рукава фильтров ФРИу-ВО-458, техуглерод осаждается на наружной поверхности рукава, а очищенные от техуглерода газы из секций рукавных фильтров ФРИу-ВО-458 поступают в коллектор чистого газа. Из коллектора чистого газа отходящий газ сбрасывается в атмосферу на свечу через заслонку, на свече установлена система электронного поджига для дожига отходящего газа при переходных режимах. Для утилизации отходящий газ через гидрозатвор мельничным вентилятором через задвижку с электрическим приводом подается в котельную. На всасе мельничного вентилятора установлены две заслонки с дистанционным управлением. Основная заслонка дистанционно управляется в ручном режиме, заслонка, расположенная на байпасной линии работает в автоматическом режиме, поддерживая задаваемое давление (в коллекторе чистого газа) после фильтров ФРИу-ВО-458.

Техуглерод, осажденный на наружной поверхности рукавов фильтров ФРИу-ВО-458 при регенерации, поступает в бункер и далее через шлюзовой питатель ПШ-400 подается в «прямой» газотранспорт, по которому он подается в последовательно установленные циклоны СК-ЦН-34 Ø1400 и Ø1600 на УС-70. Регенерация рукавов фильтров ФРИу-ВО-458 осуществляется с задаваемой периодичностью методом импульсной продувки воздухом КИП. Во время импульса (регенерации) воздух КИП поступает во внутреннюю часть рукава и тем самым стряхивает отфильтрованный пылящий техуглерод с наружной поверхности рукава, который оседает в бункере ФРИу-ВО-458 и далее через ПШ-400 подается в «прямой газотранспорт». Управление процессом регенерации фильтровальных рукавов секций фильтра ФРИу-ВО-458 происходит автоматически по следующей схеме: первой закрывается дроссельная заслонка «чистого газа», через задаваемое (изменяемое) время подаются сигналы на последовательное (поочередное) срабатывание пневмоклапанов электромагнитных (5шт) секции, время (длительность) срабатывания клапанов регулируемая. По окончании регенерации рукавов (после срабатывания 5-го клапана секции) через задаваемый промежуток открывается заслонка «чистого газа». Пауза, между регенерацией секций регулируемая по окончании которой на регенерацию встает следующая секция ФРИу-ВО-458. Каждый ФРИу-ВО-458 имеет по 8-мь секции, поэтому регенерация секций осуществляется параллельно, то есть одновременно осуществляется продувка первой секции на всех 4-х фильтрах.

Поступивший в «прямой» газотранспорт пылящий техуглерод проходит через МГС-40 и далее турбовоздуходувкой подается в отделение обработки. Для транспортировки пылящего техуглерода по системе «прямого» газотранспорта используются углеродогазовая смесь из сборного коллектора грязного газа, и поступающая в него через заслонку Ø400. В системе «прямого» газотранспорта установлен микроизмельчитель МГС-40 в котором происходит измельчение мелких посторонних включений. Схема обвязки МГС-40 для замены или ревизии сетки без останова потока имеет отсекающие заслонки до и после него, а также байпасную линию с отсекающей заслонкой. Далее углеродогазовая смесь турбогазодувкой подается в два последовательно установленных циклона СК-ЦН-34 Ø1600 и СК-ЦН-34 Ø1400. В циклонах происходит осаждение техуглерода, который из них поступает в уплотнитель техуглерода УС-70. После циклонов газовая смесь с незначительным количеством не уловленного техуглерода турбогазодувками обратного газотранспорта подается на вход в циклон СК-ЦН-34 Ø4000.

**Обработка технического углерода**

В отделении обработки в УС-70 осуществляется накопление и уплотнение пылящего технического углерода. Для предотвращения зависания технического углерода в УС-70 внутри него установлена лопастная мешалка.

Из УС-70 пылящий технический углерод шлюзовым питателем ПШ-400 подается в смеситель-гранулятор СГ-700 с вращающимся ротором. Вращение ротора имеет направление: он должен вращаться против часовой стрелки со стороны привода. Одновременно с техуглеродом в смеситель-гранулятор механическими форсунками подается гранулирующий раствор. В смесителе-грануляторе при вращении пальцевого ротора в присутствии гранулирующего раствора происходит образование гранул технического углерода. Поддерживаемая стабильная токовая нагрузка на валу электродвигателя смесителя-гранулятора является определяющим фактором процесса грануляции и поддерживается на задаваемом уровне автоматически – частотным преобразователем путем изменения частоты вращения шлюзового питателя под УС-70, то есть изменением количества подаваемого техуглерода (при постоянном расходе гранулирующего раствора). Электропитание на двигатель смесителя-гранулятора подается через частотный преобразователь, что позволяет путем изменения частоты тока при необходимости изменять обороты вращения ротора в диапазоне от 400 до 600 об/мин.

В качестве гранулирующего раствора используется водный раствор технических лигносульфонатов (ЛСТ). Раствор гранулирующей присадки готовится на участке подготовки путем растворения задаваемого количества «сухих» технических лигносульфонатов в 3-х емкостях в химочищенной воде. При поступлении на завод «жидких» лигносульфонатов на участке имеется возможность закачки в рабочие емкости ЛСТ из автоцистерны. Приготовленный раствор из емкости насосом перекачивается в рабочую емкость, из которых через фильтр тонкой очистки насосоми-дозаторами водный раствор ЛСТ подается в трубопровод подачи химочищенной воды к смесителю-гранулятору потока. На трубопроводе подачи химочищенной воды к смесителю-гранулятору перед регулирующим клапаном установлен фильтр тонкой очистки.

В рабочей емкости ТЛС производится дистанционное измерение и регистрация уровня и по скорости его изменения косвенно определяется величина подаваемого объема данной присадки. Изменение расхода осуществляется дистанционно частотным преобразователем путем изменения частоты вращения электродвигателя насосов-дозаторов ЛСТ.

Для регулирования показателя рН предусмотрена подача в водный раствор ЛСТ раствора NaОН или FеSО4. Раствор NaОН подается при необходимости повышения значения рН, а раствор FеSО4 в случае, когда необходимо снижение значения рН. Приготовленный водный раствор NaОН (FеSО4) из емкостей приготовления насосом перекачивается в рабочую емкость, из которой насосами подается в трубопровод подачи химочищенной воды к смесителю-гранулятору потока. В рабочей емкости производится дистанционное измерение и регистрация уровня и по скорости его изменения косвенно определяется величина подаваемого объема данной присадки. Изменение расхода осуществляется изменением частоты вращения электродвигателя насосов-дозаторов (311-2) с помощью частотного регулятора.

Гранулированный технический углерод с влажностью из смесителя-гранулятора питательным шнеком подается в сушильный барабан БСК-100.

Для устранения налипания технического углерода на стенки и улучшения качества гранул корпус смесителя-гранулятора, течки под УС-70 и после смесителя-гранулятора, конусная часть бункера уплотнителя УС-70 обогреваются водяным паром.

Сушка технического углерода во вращающемся сушильном барабане осуществляется за счет передачи тепла через стенку сушильного барабана от продуктов полного сгорания остаточного и природного газов с воздухом, омывающих сушильный барабан. Часть продуктов сгорания из камеры сушильного барабана через заборный патрубок поступает внутрь барабана и за счет непосредственного контакта с влажными гранулами так же участвуют в процессе сушки.

Продукты полного сгорания образуются непосредственно в топке сушильного барабана БСК-100. В топке имеются две горелки, горелка природного газа и горелка отходящего газа, непосредственно в которых в смеси с воздухом происходит сжигание этих газов. Горелка природного газа установлена на передней крышке топки, горелка отходящего газа установлена непосредственно в топке и имеет радиальную подводку отходящего газа и воздуха на горение. Для получения максимальной температуры продуктов полного сгорания расход воздуха на горение природного и отходящего газа подается по задаваемому соотношению: на 1м3 природного газ подается 10 м3 воздуха, на 1м3 отходящего газа подается 0,9 м3 воздуха.

Природный газ поступает к топке сушильного барабана от ШРП через задвижку. Далее по трубопроводу природный газ проходит через диафрагму, два последовательно установленных отсечных клапана, регулирующий клапан, два предохранительных клапана и поступает непосредственно в горелку.

Отходящий газ на топку подается из коллектора после ВМ-18 через эл. задвижку диаметром 600 мм поступает в горелку отходящего газа топки сушильного барабана по трубопроводу диафрагму и регулирующую заслонку.

Воздух на горение берется из атмосферы и далее турбовоздуходувкой ТВ-150 через диафрагмы, регулирующие заслонки и заслонки с ручным приводом подается непосредственно к горелкам. Воздух на горение отходящего газа в топку подается в два пояса. По трубопроводу первого пояса воздух подается непосредственно в горелку, а по второму трубопроводу поступает в топку по ходу движения продуктов горения в непосредственной близости от горелки отходящего газа.

Регулирование температуры в топке и камере обогрева сушильного барабана осуществляется изменением расходов отходящего и природного газа в топку.

Водяные пары, образующиеся в процессе сушки влажного гранулированного техуглерода, вместе с частью продуктов сгорания и частицами пылящего техуглерода эвакуируются из барабана турбовоздуходувками отсоса влажных газов и по трубопроводу подаются на вход в фильтр доулавливания ФРИд-ВО-458. Принцип работы фильтра доулавливания аналогичен с фильтрами основного улавливания. Пылящий техуглерод из бункера ФРИа-ВО-458 системы доулавливания шлюзовым питателем ПШ-400 выгружается в прямой газотранспорт перед МГС-40М. Регенерация рукавов происходит по аналогии с ФРИу-ВО-458. Очищенный воздух после фильтра доулавливания выбрасывается в атмосферу через свечу.

Дымовые газы из камеры обогрева сушильного барабана выводятся в атмосферу через дымовую трубу.

Техуглерод из сушильного барабана пройдя «классификатор», шлюзовым питателем подается в охладитель, а из него поступает в элеватор. После элеватора винтовыми конвейерами подает в три бункера готовой продукции. Техуглерод в спецбункер подается при отклонениях заданных показателей, в момент пуска потока, после его аварийного или планового останова и в случае аварийного останова надбункерного оборудования. Для подачи техуглерода по аварийной течке необходимо закрыть шиберную заслонку над винтовым конвейером.

На выгрузке техуглерода из сушильного барабана установлен «классификатор», выполненный в виде сетчатого барабана, которой соединен с барабаном и вращается внутри выгрузочного устройства. «Классификатор» отделяет «комки» (при наличии) из потока высушенного гранулированного техуглерода и подает их в специальную секцию выгрузного устройства, из которой через ПШ-250 они подаются в газотранспорт системы аспирации и далее на повторный процесс грануляции.

Из бункеров готовая продукция загружается в вагоны-хопперы или упаковывается в мягкие контейнеры или в полиэтиленовые мешки с помощью упаковочных полуавтоматов. В течках подачи техуглерода к упаковочным полуавтоматам и выгрузочных течках бункера готовой продукции установлены магнитные решетки. Магнитные решетки предназначены для исключения случаев попадания посторонних предметов, комков и металлических частиц в готовую продукцию.

Для охлаждения технического углерода до температуры не более +80 °С во избежание случаев возгорания и удаления пыли из готовой продукции предусмотрена аспирация технологического и транспортирующего оборудования путем просасывания атмосферного воздуха через охладитель, элеватор, шнеки.

Аспирационный воздух из охладителя, элеватора, шнека, вагонов-хопперов и оборудования отделения упаковки турбовоздуходувкой подается в фильтр аспирации ФРИа-ВО-458. Пылящий техуглерод из бункера ФРИа-ВО-458 системы аспирации шлюзовым питателем ПШ-400 выгружается в прямой газотранспорт перед МГС-40М. Регенерация рукавов происходит по аналогии с ФРИд-ВО-458. Очищенный воздух после фильтра аспирации выбрасывается в атмосферу через свечу.

**Описание изменений и принципы работы технологического**

**оборудования систем пыле- и газоочистки после модернизации**:

**Реакторное отделение:**

С целью обеспечения возможности отключения газоохладителя ГП-340 из технологической схемы на входе и на выходе из аппарата по углеродогазовой смеси установлены байпасная перемычка и фланцевые пары для установки быстросъемных заглушек.

**Отделение улавливания:**

Производится реконструкция пяти существующих рукавных фильтров улавливания (один из них был фильтром системы доулавливания) ФРИу-ВО-458 с импульсной продувкой в количестве пяти штук. Вместо установленных на бункерной части шлюзовых питателей ПШ-400 устанавливаются дроссельные заслонки ДУ-400, через которые техуглерод выгружается в систему «прямого» газотранспорта. Таким образом, улучшается эвакуация пылящего техуглерода из бункерной части фильтров, за счет создаваемого газотранспортом разряжения.

Особенностью данной схемы является то, что в процессе регенерации фильтров пылящий техуглерод из бункера ФРИу-ВО-458 подается в «прямой» газотранспорт через заслонку выгрузки и одновременно через нее же берется и «носитель» в виде сажегазовой смеси поступающий во ФРИу-ВО-458 на очистку. Поэтому открытие и закрытие заслонок под ФРИу-ВО-458 осуществляется одновременно без паузы, для того что бы в системе «прямого», «обратного» газотранспортов и УС-70 был стабильный режим по «тягонапорному» режиму.

**ФР-1000 доулавливания:**

Монтаж:

Фильтр с верхней продувкой ФР-1000 системы доулавливания устанавливается в непосредственной близости к этажерке отделения грануляции со стороны топки сушильного барабана БСК-100. ФР-1000 состоит из 6-ти секций и общего бункера. Фильтр имеет 720 рукавов, по 120 рукавов в каждой секции. Длина рукавов 3700мм, диаметр рукавов 130мм. Рукавные плиты располагаются в нижней части фильтра. Рамы с крючками для подвески рукавов устанавливаются в верхней части фильтра на высоту, которая обеспечит монтаж и натяжку фильтровальных рукавов. Фильтр имеет верхнюю схему продувки рукавов.

Описание работы фильтра доулавливания:

Регенерация (продувка) рукавов фильтра доулавливания ФР-1000 осуществляется горячим газом, подаваемым в продувочный коллектор фильтра турбовоздуходувкой ТВ-150, перед которой установлена топка сухих газов. К топке сухих газов подается природный газ от ШРП сушильного барабана БСК-100 тех. потока №4. Продувка секций рукавных фильтров ФР-1000 осуществляется путем последовательного подключения дроссельных заслонок продувочного коллектора и коллектора чистого газа. Во время продувки секции фильтра доулавливания дроссельная заслонка на коллекторе чистого газа находится в закрытом положении, дроссельная заслонка на продувочном коллекторе - в открытом. Продувочные газы проходят через рукава с наружной стороны, а техуглерод из рукавов в процессе продувки поступает в бункер фильтра. Выгрузка техуглерода из бункера фильтра доулавливания осуществляется через шлюзовой питатель ПШ-400 в трубопровод системы «обратного» газотранспорта. Очищенная в фильтре ФР-1000 доулавливания паровоздушная смесь через свечу сбрасывается в атмосферу. Для подбора оптимального тяга-напорного режима необходимо произвести расчет технологических трубопроводов (расчет диаметров, толщин стенок и расходов сред).

**Система газотранспорта техуглерода:**

Условно «прямой» газотранспорт разделяется на две «ветки». Диаметр трубопровода каждой ветки «прямого» газотранспорта равен 426мм.

По одной «ветке» выгрузка техуглерода осуществляется последовательно из пяти фильтров ФРИ-ВО-458. Начало первой ветки «прямого» газотранспорта (забор «носителя») осуществляется из распределительного коллектора УГС фильтров ФРИ-ВО-458. Забор «носителя» в «прямой» газотранспорт осуществляется через дроссельную заслонку №1 (Ø250мм), которая открывается во время паузы продувки ФРИ и закрывается при проведении процесса продувки рукавов ФРИ-ВО-458. Техуглерод из первой ветки системы «прямого» газотранспорта газодувкой ТВ-150 подается на вход двух последовательно установленных циклонов СК-ЦН-34-Ø1600 и СК-ЦН-34-Ø1400, которые расположены над УС-70.

Во вторую «ветку» «прямого» газотранспорта пылящий техуглерод через ПШ-600 поступает из основного циклона улавливания СК-ЦН-34-4000 вместе с «носителем», который подается через дроссельную заслонку №2 ДУ 250 из коллектора «грязного» газа после СК-ЦН-34-4000. Далее по ходу в него выгружается техуглерод из фильтра системы аспирации. Затем техуглерод из второй ветки системы «прямого» газотранспорта газодувкой ТВ-150 подается на вход двух последовательно установленных циклонов СК-ЦН-34-Ø1600 и СК-ЦН-34-Ø1400, которые расположены над УС-70.

Выгрузка пылящего техуглерода из ФР-1000 системы доулавливания через ПШ-400 осуществляется в «обратный» газотранспорт и далее в коллектор УГС перед СК-ЦН-34-4000.

**Трубопровод природного газа до реактора №41**

Существующий трубопровод природного газа до реактора №41 имеет диаметр 57мм. Сечение данного трубопровода природного газа не обеспечивает требуемый расход природного газа в камеру горения реактора.

Выполнить замену трубопровода природного газа от перехода 108/57мм на диаметр 108мм для обеспечения необходимого расхода и давления.

Необходимо проведение технического обследования эстакад и опор трубопровода природного газа где будет осуществляться замена.

**Трубопровод природного газа до топки сухих газов**

Выполнить монтаж трубопровода природного газа к топке сухих газов для продувки ФР-1000 от ШРП сушильного барабана БСК-100 тех. потока №4.

Запроектировать опоры для трубопровода природного газа. В месте прокладки по существующей эстакаде необходимо проведение технического обследования эстакады.

*Приложение 2*

**Перечень электропотребителей (новых)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование оборудования** | **Обозначение позиции** | **Тип ЭД** | | **Мощность, кВт** | **Об/мин** | **Примечание** |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***4*** | | ***5*** | ***6*** | ***7*** |
| ***Доулавливание*** | | | | | | | |
|  | ТВ-150 продувки ФР-1000 | ТВпр-ДОУ | | 4А | 55 | 3000 |  |
|  | Питатель шлюзовой ФР-1000 доу | ПШ- ФР-1000 доу | | ВАО | 2,2 | 1500 |  |

*Приложение 3*

**Перечень измерительных каналов**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование измеряемого параметра | Изм. величина | Тип сигнала | Примечание |
|
| **Улавливание** | | | | |
|  | Температура вл.газов перед фильтром ФР-1000 | T | ХК |  |
|  | Температура очищенного газа после фильтра ФР- 1000 | T | ХК |  |
|  | Температура сухих газов на продувку ФР- 1000 | T | ХК |  |
|  | Давление влажных газов перед ФР-1000 | P | 4-20 |  |
|  | Давление в обдувочном коллекторе ФР-1000 | P | 4-20 |  |
|  | Нагрузка ТВ-150 обдувки ФР-1000 | А | 4-20 |  |

*Приложение 4*

**Перечень выходных каналов и каналов сигнализации**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование измеряемого параметра | | | Тип сигнала | | | | | Примечание | |
| 4-20 | DO | | | DI |
| Улавливание | | | | | | | | | | |
|  | | Управление заслонками ФР-1000 |  | | | 12 | 12 | | |  |

*Приложение 5*

# Перечень регулирующих контуров

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование регулируемого параметра | Исполнительный механизм | Примечание |
| 1 | Давление газов в обдувочном коллекторе ФР-1000 | Заслонка на «всасе» ТВ-150 обдувки ФР-1000 | Косвенное регулирование изменение положения открытия заслонки |