|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Стадия | Длительность стадии по умолчанию | Задание  температуры | Мощность  ТЭНов | Расходы газов по умолчанию,  давление | Клапаны |
| Предварительный нагрев /  Preheat | до достижения средней температуры стенки 510°С (среднее по всем 7 точкам измерения тем-ры) | ТЭНы – 750°С  стенка – 530°С | 70% для всех ТЭНов | Давление воздуха PT01 не ниже 6 атм, не выше 10 атм на всех стадиях  Давление азота РТ02– не ниже 2 атм, идёт заполнение ресивера  Давление пропана РТ04 – не ниже 1,5 атм., не выше 3 атм на всех стадиях  РТ03 (азот в скребок) – не выше 3 атм на всех стадиях | YA9 (аварийная продувка азотом, нормально открытый) – закрыть до конца всех стадий  YA1.1 открыт (пневмоцилиндр скребка вверх)  датчик верхнего положения скребка CS01(?) - ON  YA7 (подача азота в ресивер) открыт  Проверяется состояние датчика уровня воды М06.1 в увлажнителе. Если OFF, то открывается клапан подачи воды YA11 до тех пор, пока М06.1 не будет ON.  Остальные клапаны закрыты  Контролируется датчик верхнего положения штоков  + см. примечания в конце таблицы |
| Прогрев /  Heating Up | до достижения средней температуры стенки 720°С (среднее по всем 7 точкам) | ТЭНы – 805°С  стенка – 780°С | 70% для всех ТЭНов | Воздух YE1 (MD400C)  250 л/мин  Давление азота РТ02– не ниже 4 атм, не выше 7 атм, иначе предупреждение | YA1.1 (скребок вверх) открыт, датчик скребка ON  YA7 (азот в ресивер) открыт  Флоу-контроллер YE1 (MD400C) задаёт расход воздуха  YA5 открыт (подача воздуха на ф.к. YE1)  YA14 (подача в реактор) открыт (только через 1 сек. после открытия YA5! Внутри ф.к. должно быть давление)  Остальные клапаны закрыты |
| Окисление-1 / Oxidation-1 | 40 мин. | ТЭНы – 805°С  стенка – 795°С,  нижняя наружная стенка - 720°С (ЕК7)  Температура воды в подогревателе пропана 60°С (ЕК08) | 70% для наружных ТЭНов,  60% для внутренних ТЭНов | Воздух YE1 (MD400C)  250 л/мин | YA1.1 (скребок вверх) открыт, датчик скребка ON  YA7 (азот в ресивер) открыт  YA5 открыт (подача воздуха на флоу-контроллер YE1)  YA14 (подача в реактор) открыт  Флоу-контроллер YE1 задаёт расход воздуха  Остальные клапаны закрыты  Включается ТЭН подогревателя пропана ЕК08 до заданной температуры воды. Управление нагревом по термопаре ТЕ21 на всех стадиях.  Тем-ра пропана ТЕ20 в линии после подогревателя – по факту на всех стадиях |
| Допинг-азот-1 /  Preactivation Purge-1 | 3 мин. | ТЭНы – 805°С  стенка – 795°С,  нижняя наружная стенка - 720°С (ЕК7)  Температура воды в подогревателе ПБ 60°С (ЕК08) | 70% для наружных ТЭНов,  60% для внутренних ТЭНов | Азот YE1 (MD400C)  70 л/мин | YA1.1 (скребок вверх) открыт, датчик скребка ON  YA7 (азот в ресивер) открыт  YA5 (воздух на ф.-к.) закрывается  YA14 (подача в реактор) закрывается  Флоу-контроллер YE1 задаёт расход азота  YA6 открывается (подача азота на ф.-контроллер YE1)  YA14 (подача в реактор) открыт в течение первых 30 сек. стадии для продувки линии подачи воздуха в реактор  YA15 (продувка тары азотом) открывается после закрытия YA14  Остальные клапаны закрыты  Подогреватель пропана включен, управление по ТЕ21 |
| Допинг-пропан-1/ Preactivation LPG-1 | 3 мин. | ТЭНы – 805°С  стенка – 795°С,  нижняя наружная - 730°С (ЕК7)  Температура воды в подогревателе пропана 60°С (ЕК08) далее везде вплоть до Продувки-2 | 70% для наружных ТЭНов,  60% для внутренних ТЭНов | Пропан YE2 (BH)  5 л/мин | YA1.1 (скребок вверх) открыт, датчик скребка ON  YA7 (азот в ресивер) открыт  YA13 (подача пропана) открыт  Флоу-контроллер YE2 задаёт расход пропана  Остальные клапаны закрыты  Подогреватель пропана включен, управление по ТЕ21  Проверяется уровень воды М06.1 в увлажнителе воздуха, если OFF, то открывается клапан YA11 (подача воды) до достижения уровня ON |
| Допинг-пропан-2/ Preactivation LPG-2 | 4 мин. | ТЭНы – 805°С  стенка – 800°С,  нижняя наружная - 730°С (ЕК7) | 80% для наружных ТЭНов,  60% для внутренних ТЭНов | Пропан YE2  40 л/мин | YA1.1 (скребок вверх) открыт, датчик скребка ON  YA7 (азот в ресивер) открыт  YA13 (подача пропана) открыт  Флоу-контроллер YE2 задаёт расход пропана  Остальные клапаны закрыты  Подогреватель пропана включен, управление по ТЕ21 |
| Допинг-азот-2 /  Preactivation Purge-2 | 5 мин. | ТЭНы – 805°С  стенка – 800°С,  нижняя наружная - 730°С (ЕК7) | 80% для наружных ТЭНов,  60% для внутренних ТЭНов | Азот на YE1 (MD400C):  30 л/мин  «Пропан» на YE2 (BH): 20 л/мин | YA1.1 (скребок вверх) открыт, датчик скребка ON  YA7 (азот в ресивер) открыт  YA5 (воздух на ф.-к.) закрывается  YA14 (подача в реактор) закрывается  Флоу-контроллер YE1 (MD400C) задаёт расход азота  YA6 открывается (подача азота на ф.-контроллер YE1)  YA14 (подача в реактор) открыт в течение первых 30 сек. стадии для продувки линии подачи воздуха в реактор  YA15 (продувка тары азотом) открывается после закрытия YA14 - для продувки тары и реактора  Флоу-контроллер YE2 (ВН) задаёт расход пропана (продувка ф.-к.YE2 азотом)  YA10 открывается (подача азота в линию пропана) после закрытия YA14  Подогреватель пропана включен, управление по ТЕ21 |
| Окисление-2 / Oxidation-2 | 45 мин. | ТЭНы – 805°С  стенка – 800°С,  нижняя наружная - 730°С (ЕК7) | 80% для наружных ТЭНов,  60% для внутренних ТЭНов | Воздух YE1: 100 л/мин | YA1.1 (скребок вверх) открыт, датчик скребка ON  YA7 (азот в ресивер) открыт  YA5 открыт (подача воздуха на флоу-контроллер YE1)  YA14 (подача в реактор) открыт  Флоу-контроллер YE1 задаёт расход воздуха  Остальные клапаны закрыты перед началом стадии  Подогреватель пропана включен, управление по ТЕ21 |
| Продувка-1 /  Purge-1 | 5 мин. | ТЭНы – 805°С  стенка – 800°С,  нижняя наружная - 730°С (ЕК7) | 80% для наружных ТЭНов,  60% для внутренних ТЭНов | Азот YE1 (MD400C)  70 л/мин | YA1.1 (скребок вверх) открыт, датчик скребка ON  YA7 (азот в ресивер) открыт  YA5 (воздух на ф.-к.) закрывается  YA14 (подача в реактор) закрывается  Флоу-контроллер YE1 (MD400C) задаёт расход азота  YA6 открывается (подача азота на ф.-контроллер YE1)  YA14 (подача в реактор) открыт в течение первых 30 сек. стадии для продувки линии подачи воздуха в реактор  YA15 (продувка тары азотом) открывается после закрытия YA14 - для продувки тары и реактора  Флоу-контроллер YE2 (ВН) задаёт расход пропана (продувка ф.-к.YE2 азотом)  YA10 открывается (подача азота в линию пропана) после закрытия YA14  Остальные клапаны закрыты перед началом стадии  Подогреватель пропана включен, управление по ТЕ21 |
| Восстановление /  Activation | 10 мин. | ТЭНы – 800°С  стенка – 780°С,  нижняя наружная - 730°С (ЕК7) | 80% для наружных ТЭНов,  60% для внутренних ТЭНов | Пропан YE2 (BH)  5 л/мин | YA1.1 (скребок вверх) открыт, датчик скребка ON  YA7 (азот в ресивер) открыт  Флоу-контроллер YE2 (BH) задаёт расход пропана  YA13 (подача пропана) открывается  Проверяется состояние датчика уровня воды М06.1 в увлажнителе. Если OFF, то открывается клапан подачи воды YA11 до тех пор, пока М06.1 не будет ON.  Остальные клапаны закрыты перед началом стадии  Подогреватель пропана включен, управление по ТЕ21 |
| Синтез УНМ/  Synthesis | 45 мин. | ТЭНы – 800°С  стенка – 780°С,  нижняя наружная - 730°С (ЕК7) | 80% для наружных ТЭНов,  60% для внутренних ТЭНов | Пропан YE2 (BH)  40 л/мин | YA1.1 (скребок вверх) открыт. датчик скребка ON  YA7 (азот в ресивер) открыт  YA13 (подача пропана) открыт  Флоу-контроллер YE2 задаёт новый расход пропана  Остальные клапаны закрыты  Подогреватель пропана включен, управление по ТЕ21 |
| Продувка-2/  Purge-2 | 15 мин. | ТЭНы – 720°С  стенка – 650°С,  нижняя наружная - 700°С (ЕК7)  Подогреватель пропана ЕК08 отключается | 80% для наружных ТЭНов,  60% для внутренних ТЭНов | Азот YE1 (MD400C):  30 л/мин  «Пропан» YE2 (BH):  20 л/мин | YA1.1 (скребок вверх) открыт, датчик скребка ON  YA7 (азот в ресивер) открыт  Меняется задание температуры на ТЭНы реактора  YA5 (воздух на ф.-к.) закрывается  YA14 (подача в реактор) закрывается  Флоу-контроллер YE1 (MD400C) задаёт расход азота  YA6 открывается (подача азота на ф.-контроллер YE1)  YA14 (подача в реактор) открыт в течение первых 30 сек. стадии для продувки линии подачи воздуха в реактор  YA15 (продувка тары азотом) открывается после закрытия YA14 - для продувки тары и реактора  Флоу-контроллер YE2 (ВН) задаёт расход пропана (продувка ф.-к.YE2 азотом)  YA10 открывается (подача азота в линию пропана) после закрытия YA14  Остальные клапаны закрыты перед началом стадии  Подогреватель пропана выключен |
| Выгрузка УНМ/  Product discharge | 15 проходов скребка | ТЭНы – 800°С  стенка – 780°С,  нижняя наружная - 730°С (ЕК7) | 80% для наружных ТЭНов,  60% для внутренних ТЭНов | нет | YA1.1 (скребок вверх) открыт  YA7 (азот в ресивер) открыт  YA2 (уплотнение штоков) открыт  YA3 (привод заслонки шнека) открыт  Двигатель M1 (ворошитель в реакторе) включен  Двигатель М2 (привод шнека) включен  Для опускания скребка YA1.1 закрывается, YA1.2 открывается.  YA8 (подача азота на пальцы скребка) открывается во время движения скребка вниз, при движении скребка вверх YA8 закрывается.  На остывание штоков в верхнем положении задержка 5 сек.  Проверяется состояние датчика уровня воды М06.1 в увлажнителе. Если OFF, то открывается клапан подачи воды YA11 до тех пор, пока М06.1 не будет ON. |
| Выключение установки | до стравливания азота через реактор | выкл | выкл | нет | Закрывается клапан YA7 (азот в ресивер) для сброса давления азота через реактор.  Открывается клапан YA9 (аварийная продувка азотом) |

1. На стадии Предварительный подогрев целесообразно сделать программную проверку работоспособности ТЭНов. Критерий – сила тока на ТЭН
2. Измерение уровня воды в увлажнителе воздуха имеет смысл проводить только на тех этапах, когда через увлажнитель не идёт воздух или азот. Иначе из-за пузырей воздуха уровень будет неправильно измеряться. Если в течение 1 мин. после открытия YA11 датчик уровня не сработает, выдать предупреждение типа «Проверьте наличие воды в бачке»
3. Клапан YA9 – аварийная продувка азотом - является нормально открытым. Во время нормальной работы установки на него всё время подаётся питание. Все остальные клапаны нормально закрытые.
4. После синтеза УНМ и после допинга расход азота на продувку линии пропана задаётся при помощи флоу-контроллера пропана YE2 Bronkhorst. При этом принимается, что реальный расход азота через флоу-контроллер примерно в 2 раза выше, чем заданный программой расход пропана.