

**тема: Розробка Комп'ютерно-інтегрованої системи контролю та управління нагрівачем «Карсолу» стадії конверсії оксиду у виробництві аміаку**

студентка гр. АТП-16ДМ Моторигіна Ганна Олександрівна

## ВСТУП

Одним з найважливіших завдань, які стоять перед кожним виробництвом, є неухильне підвищення якості продукції, вдосконалення технології виробництва, підвищення надійності і довгостроковості виробів.

Сучасні хіміко-технологічні процеси відрізняються складністю і великою швидкістю протікання, а також чутливістю до відхилення режимних параметрів ось нормальних що значиться, шкідливістю умов роботи, вибухово- і пожежобезпечністю речовин, які переробляють. Із збільшенням вантаження апаратів, потужності машин виконувати технологічні процеси при високих і дуже високому тиску і температурах, а також швидкостях хімічних реакцій з використанням ручного управління неможливо. При таких обставинах навіть висококваліфікований фахівець не може своєчасно вплинути на процес у разі відхилення його ось норми, а це може привести до втрати якості готової продукції, псування сировини, допоміжних речовин, наприклад каталізаторів, а також до аварійної ситуації, включаючи пожежі, вибухи, викиди великої кількості шкідливих речовин в навколишнє середовище. Технологічні процеси можна виконувати тільки при їх повній автоматизації.

З використанням автоматизації поліпшуються основні показники ефективності виробництва - збільшується кількість виробленої продукції, поліпшується її якість і зменшується собівартість. Автоматизація включає контроль, регулювання, сигналізацію і блокування технологічних параметрів за допомогою технічних засобів автоматизації.

Можлива вимірювальна інформація служить основою планування, управління і контролю на всіх стадіях виробництва продукції. Без точних і надійних вимірювань неможливі строгий облік і раціональне використання матеріальних цінностей, забезпечення економічної витрати палива енергії, сировини.

Метою даної магістерської науково-дослідної роботи є розробка комп'ютерно-інтегрованої системи контролю та управління нагрівачем

«Карсолу» у виробництві аміаку та виконання досліджень математичних моделей нагрівача і двоконтурної каскадної САР температури нагрітого «Карсолу». Основними завданнями роботи є:

- Аналіз технологічного процесу як об'єкта керування;
- Обґрунтування розробки АСУ ТП;
- Розробка технічного завдання на проектування АСУ ТП;
- Розробка комп'ютерно-інтегрованої системи контролю та управління нагрівачем «Карсолу» у виробництві аміаку;
- Дослідження математичних моделей нагрівача «Карсолу» у виробництві аміаку і двоконтурної каскадної САР температури нагрітого «Карсолу» на основі двох теорій;
- Синтез двоконтурної каскадної САР температури нагрітого «Карсолу».

## **РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ**

За останні роки значно виросли вимоги до технічного рівня і якості засобів і систем автоматизації. Локальні системи автоматизації об'єднуються в системи комплексної автоматизації, створюються автоматизовані системи управління технологічними процесами. Просте програмне управління у ряді випадків стає недостатнім для як найкращого ведення виробничого процесу і поступається місцем оптимальному управлінню. Обчислювальні системи на базі сучасних ЕОМ є основними технічними засобами управління виробничими процесами. При управлінні складними виробничими процесами в промисловості і будівництві широко використовують елементи і системи електроавтоматики, за допомогою яких якісно і кількісно перетворюються сигнали входу і виходу різних засобів і систем автоматизації.

Елементи і системи електроавтоматики, наприклад датчики первинної інформації і системи автоматичного контролю технологічних параметрів, що здійснюють якісне перетворення сигналів, мають на вході і виході різні величини. Елементи і системи електроавтоматики, наприклад електронні, напівпровідникові, магнітні і інші підсилювачі і автоматичні регулюючі пристрої, що здійснюють кількісне перетворення сигналів, мають на вході і виході різні значення однієї і тієї ж величини.

Елементи і системи електроавтоматики різноманітні і відрізняються по фізичній природі, принципам дії, схемам, конструкціям і ін. Елемент - це проста конструктивно - цілісний осередок, що виконує одну певну операцію з сигналом (перетворення, порівняння, зберігання, корекцію, розподіл, управління). Система електроавтоматики - це сукупність об'єкту управління і електричного автоматичного пристрою, що управляє, що взаємодіють між собою.

Системи і пристрої електроавтоматики виконують такі завдання, як контроль, сигналізація, блокування, захист і автоматичне управління. Пристрої автоматичного контролю визначають придатність продукції і

правильність протікання технологічного процесу, забезпечення надійної і безаварійної роботи устаткування та інше.

Пристрої сигналізації перетворюють сигнали, вживані в системах автоматики, в сигнали, що сприймаються людиною. Такими сигналами - подразниками зазвичай є свідчення сигнальних ламп, стрілок приладів, цифрових панелей, електронно-променевих індикаторів, звукові сигнали (гудок, дзвінок, сирена) і так далі. Сигналізація часто супроводжується автоматичним записом на папір, магнітну стрічку за допомогою реєструючих приладів. Пристрої блокування і захисту запобігають неправильному порядку роботи засобів електроавтоматики або технологічного процесу і забезпечують відключення відповідного устаткування при ненормальних режимах.

Пристрої блокування і захисту різноманітні. У електричних пристроях широко використовують запобіжники і автоматичні вимикачі, що відключають мережу при перевантаженні. Машини захищають від перегріву підшипників; казани, баки і різні технологічні апарати - від підвищення тиску або пониження рівня рідини. Для захисту обслуговуючого персоналу від травм, а технологічного устаткування - від неправильного порядку роботи застосовують різні блокування дискретної дії. Основна вимога до пристроїв захисту і блокування - висока надійність роботи. Системи електроавтоматики функціонують по команді обслуговуючого персоналу за заданою програмою або автоматично залежно від значення яких-небудь параметрів, що визначають бажаний хід процесу в об'єкті управління.

Системи електроавтоматики впливають на об'єкт управління для досягнення поставленого завдання управління. Ця дія може здійснюватися зміною кількості речовини, що поступає за рахунок дроселювання його потоку або продуктивності агрегату; кількість теплоти, що вноситься, залежно від теплоносія, що поступає, або палива; дози речовини залежно від напрямку його надходження або частоти обертання приводного механізму

подачі цієї речовини, періодичного включення і виключення агрегатів і так далі

Важливими різновидами електроавтоматики є автоматичний електропривод, електромагнітні і електронні пристрої автоматики.

Всім відоме поняття «міряти» («вимірювати»). Під ним в побуті розуміють певну операцію, яка без зусиль виконується за допомогою названих приладів. Сучасні фундаментальні наукові дослідження вимагають проведення складних вимірювань, постановку і виконання яких здійснюють цілі наукові організації, що мають в своєму розпорядженні фахівців вищої кваліфікації. В той же час загальної для вказаних і всіх інших вимірювань є здійснювана при кожному вимірюванні експериментальна операція, що полягає в порівнянні вимірюваної фізичної величини з однойменною їй величиною, прийнятою за одиницю. Метою такого порівняння є визначення кількісної оцінки (значення) вимірюваної величини у вигляді певного числа прийнятих для неї одиниць.

Вимірювання здійснюються за допомогою спеціальних технічних засобів, різних по складності і принципам дії. Вказані технічні засоби називають вимірювальними пристроями або системами.

Сукупність, технічних засобів, що служать для виконання вимірювань, методів і прийомів проведення вимірювань і інтерпретації їх результатів, прийнято визначати поняттям вимірювальна техніка.

Історично розвиток вимірювальної техніки нерозривно пов'язаний з розвитком потреб суспільства XXI сторіччя, характеризується прискореним розвитком науки і промислового виробництва. Останнє немислимо без щонайширшого застосування найрізноманітніших вимірювань і вимірювальних пристроїв. Області вимірювальної техніки, об'єднуючі вимірювальні пристрої і методи вимірювань, використовувані в технологічних процесах, прийнято визначати поняттям технологічні вимірювання.

Набір вимірюваних параметрів, що включаються в технологічні вимірювання, вельми різний для різних галузей промисловості і багато в чому залежить від специфіки технологічних процесів.

Сучасні виробництва нафтопереробною, нафтохімічною і інших галузей промисловості характеризуються складністю, значною потужністю технологічних апаратів і великим числом різних параметрів, від яких залежить протікання хіміко-технологічних процесів. Все це визначає той факт, що проведення сучасних технологічних процесів без їх часткової або повної автоматизації неможливе.

Автоматизацією виробничого процесу називають таку організацію цього процесу, при якій його технологічні операції здійснюються автоматично за допомогою спеціальних технічних пристроїв без безпосередньої участі людини. Автоматизація технологічного виробництва припускає автоматичний контроль технологічних параметрів, автоматичне регулювання і автоматичне або автоматизоване управління, а також захист процесів від аварійних режимів, сигналізацію відхилень від номінальних режимів, захист навколишнього середовища.

## **РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ СТАДІЇ КОНВЕРСІЇ ОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ У ВИРОБНИЦТВІ АМІАКУ**

### **2.1 Загальна характеристика виробництва**

Виробництво синтетичного аміаку по енерготехнологічній схемі на вітчизняному й частково імпортному устаткуванні уведено в експлуатацію в грудні 1975 року із продуктивністю 1360 тонн у добу (річна проектна потужність виробництва аміаку - 410 000 тонн). В 1983 році виробництво аміаку піддалося реконструкції з метою підвищення надійності роботи окремих вузлів і доведення річної потужності до 450 000 тонн аміаку за рахунок збільшення пробігу агрегату з 301 до 331 доби.

Вихідною сировиною для виробництва аміаку є природний газ, що містить метан, вищі вуглеводні, деяка кількість азоту, діоксида вуглецю, сірчисті з'єднання.

Основними стадіями виробництва аміаку є:

- стиск природнього газу;
- очищення природнього газу від сірчистих з'єднань;
- парова каталітична конверсія природнього газу (первинний риформинг)
- пароповітряна каталітична конверсія метану (вторинний риформинг);
- двоступінчаста конверсія оксиду вуглецю на середнетемпературному і низькотемпературному каталізаторах;
- моноетаноламинове очищення газу від діоксида вуглецю;
- метанування;
- компримування азотоводневої суміші;
- синтез аміаку.



## 2.2 Технологічна схема стадії конверсії оксиду вуглецю і апаратурне оформлення технологічного процесу

Регенератори представляють собою вертикальні, двухкорпусні, циліндричні апарати, заповнені керамічною насадкою «седла Инталокс» та металічною насадкою кільця Паля (із нержавіючої сталі в кубах регенераторів). У верхній частині регенератора насадка розташована на трьох полицях, а у нижній на одній полиці.

Розчин стікає по насадці вниз назустріч ідучим уверх потокам  $\text{CO}_2$  і водяних парів, які поступають із нижньої частини регенераторів. З куба верхньої частини регенераторів 20% розчину через регулятори FRC-40, FRC-42 перепускаються у нижній корпус, а остальні 80% у вигляді «полубідного» розчину виводяться у випарники розчину 1117-FA, 1117-FB.

Мнемосхема технологічного процесу приведена на рис. 2.1.

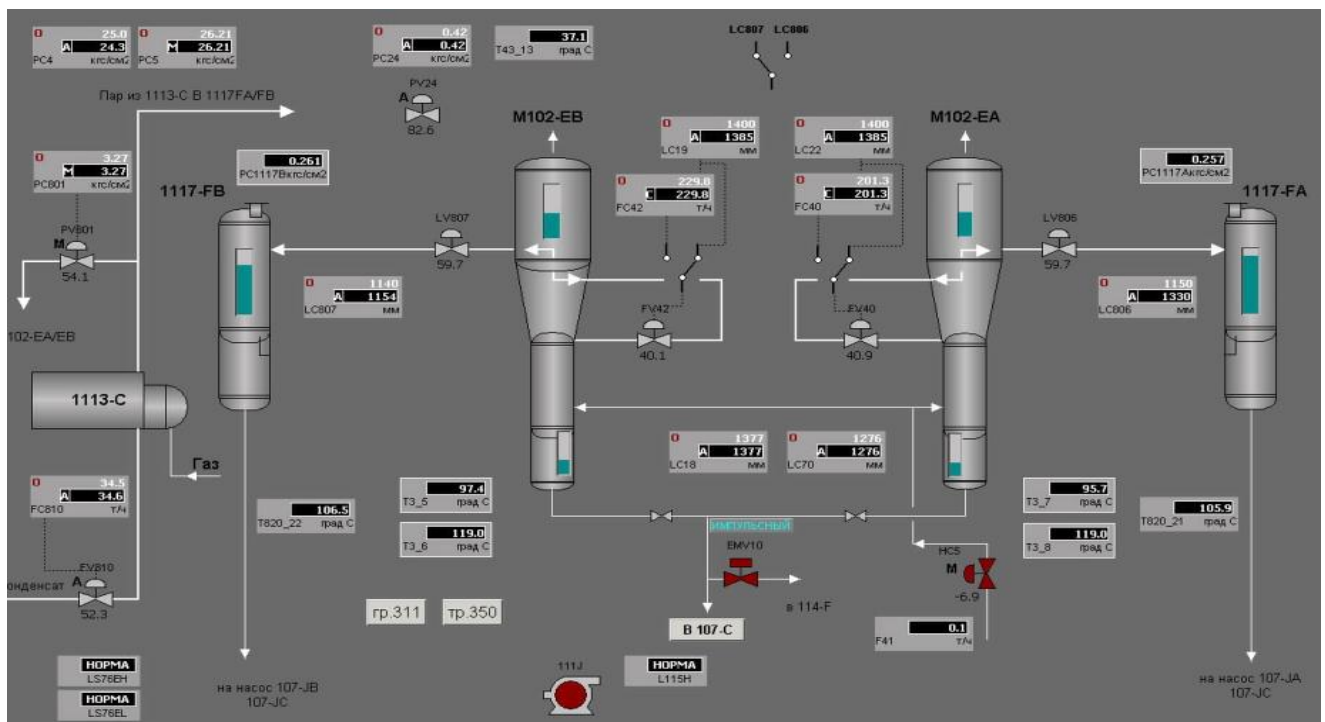


Рисунок 2.1. Мнемосхема технологічного процесу

«Полубідний» розчин поступає на першу ступінь випару у верхній секції випарників 1117-FA/FB, де відбувається зниження тиску до не більш 0,024 МПа (0,24 кгс/см<sup>2</sup>) і перша ступінь випару розчину. Підтримування зниженого тиску здійснюється за допомогою ежекторів першого ступеня 1117-LA1, 1117-LA2. Далі розчин по перелівній трубі поступає у нижню секцію випарників 1117-FA, 1117-FB на другу ступінь випару при тиску не більш 0,005 МПа (0,05 кгс/см<sup>2</sup>), що створюється ежекторами другого ступеня 1117-LB1, 1117-LB2. Охолоджений у випарниках 1117-FA, 1117-FB розчин з температурою не більш 105°C об'єднується у один потік та поступає на всас насосів 107-JA, 107-JB, 107-JC.

Рівень у нижній частині випарників 1117-FA, 1117-FB підтримується регуляторами LICA-806, LICA-807 за допомогою заслонок із пневмоприводом, які встановлені на лініях подачі «полубідного» розчину у випарники.

Мінімальний і максимальний рівень у випарниках 1117-FA/FB сигналізується в ЦПК.

Потужність ежекторів мінюється за допомогою ігольчатих регуляторів робочої пари. Відработана пара після ежекторів поступає в регенератори M102-EA, M102-EB, де змішується з основним потоком отпарної пари.

Насосом 107-JA розчин через регулятор витрати FRCA-35 подається на зрошення нижнього корпусу абсорбера M101-EA, а насосом 107-JB - через регулятор FRCA-37 у нижній корпус абсорбера M101-EB. Резервний насос 107-JC потужністю такою ж як у 107-JA, 107-JB призначен для аварійної заміни одного з них.

Стан насосів 107-JA, 107-JB, 107-JC («робота») сигналізується в ЦПК.

Нагнітання насоса 107-JC з'єднано з нагнітательними колекторами насосів 107-JA, 107-JB через клапани з дистанційним керуванням НС-18 к 107-JA і НС-19 к 107-JB.

Автоматичне включення насосу 107-ЖC відбувається при мінімальній витраті «полубідного» розчину в абсорбери 710 т/г по блокуванню FRCA-35 EL, FRCA-37EL (При цьому ключи M7K5 (для FRCA-35) і M7K6 (для FRCA-37) повинні знаходитися у положенні «блок»).

У обидва випадки відкриття клапанів HC-18 (HC-19) відбувається автоматично на заздалегідь виставлену із ЦПК величину.

Автоматичне відкриття клапанів HC-18 (HC-19) відбудеться, коли ключ керування M7K7 (M7K8) цих клапанів знаходиться у положенні «авт».

Перед установкою в це положення ключ M7K7 (M7K8) спочатку установити у положення «R» (возврат), а потім у положення «авт».

Стан положення («открытие») HC-18 (HC-19) сигналізується у ЦПК.

Можливо дистанційне відкриття клапанів HC-18 (HC-19) із ЦПК поворотом ключа M7K7 (M7K8) у положення «ручное».

Регулятори витрати FRCA-35, FRCA-37 посилають у ЦПК попередній сигнал о зниженні витрати до 780 т/г.

Предельні положення рівня у кубі верхнього корпусу регенератора низький 800 мм та великий 2900 мм сигналізується у ЦПК регистраторами рівня LRA-22 L, H – для M102-EA і LRA-19L, H – для M102-EB.

Розчин, спускаєсь по насадці назустріч підіймаючимся уверх потокам CO<sub>2</sub> і водяних парів, збирається на «глухій» тарілці у нижній частині корпусу регенератора. Із «глухої» тарілки розчин стікає у газові кип'ятильники 105-CA, 105-CB та парові кип'ятильники 111-CA, 111-CB.

У кип'ятильниках 105-CA, 105-CB розчин підігрівається газом, що йде після конверсії оксиду вуглецю (II), а у кип'ятильниках 111-CA, 111-CB парогазовою сумішшю, яка поступає із отпарної колони 103-E.

Нагрітий розчин повертається у кубову частину регенераторів під «глуху» тарілку, де сепарується. Оксид вуглецю (IV) та водяні пари підіймаються вверх назустріч стікаючому по насадці розчину. Із кубів регенераторів M102-EA, M102-EB виводиться глибокорегенований «бідний» розчин.

Додаткова кількість тепла поступає у регенератори із відпрацьованою парою ежекторів 1117-LA1/LA2/LB1/LB2. Пара для ежекторів образується у кип'ятильнику конденсату 1113-С із конденсату, що вилучився у сепараторі 113-Ф, який подається у кип'ятильник насосами 1108-Ж, 1108-ЖА. Масова витрата конденсату вимірюється FIC-810.

Для підтримки постійності сольового складу розчину у кип'ятильнику 1113-С відбувається постійна продувка, яка повертається у кубову частину регенераторів M102-EA, M102-EB.

Масова витрата конденсату вимірюється FI-809.

Стан насосів («робота») 1108-Ж/ЖА сигналізується в ЦПК. Аналітичний контроль масової долі карбонату калія виробляється із аналізної точки S-803A.

Надлишок пари із кип'ятильника 1113-С подається у кубову частину регенераторів M102-EA, M102-EB через регулятор PICA-801, який підтримує перепад тиску на шибері MCV-805, необхідний для отримання невеликого перегріву пари  $\approx 3^{\circ}\text{C}$ .

Мінімальний та максимальний тиск пари (PICA-801L, PICA-801H) сигналізується в ЦПУ.

Через шибер MCV-805 пар подається на ежектори 1117-LA1/LA2/LB1/LB2.

Масова витрата пари на ежектори вимірюється FI-808.

Предельні положення рівней у нижніх кубах регенераторів сигналізуються регистраторами LRA-70-L, H – для M102-EA і LRA-18-L, H – для M102-EB. Нижній-100мм, високий -3830 мм.

У кубах регенераторів підтримується тиск не більш 70 кПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>) і температура не більш 119 °С.

Регулювання температури у кубах M102-EA/EB відбувається шляхом байпасування частини газу, що йде на кип'ятильники 105-CA/CB через клапани із дистанційним керуванням HC-45 для 105-CA і HC-46 для 105-CB.

Відбір проб розчину «Карсол» на аналіз відбувається через аналізні точки S-24A і S-24B для «полубідного» розчину і S-25A і S-25B для «бідного» розчину. Температура розчину у нижніх кубах регенераторів контролюється по приладу ПІ-3-6,8.

«Бідний» розчин, витікаючи із нижніх кубів регенераторів, об'єднується в один потік і поступає у теплообмінник 107-С, де охолоджується до температури не більш 94 °С, нагріваю деминералізовану воду котлів, ідучи на деаератор, до 120 °С не більш.

Після теплообмінника 107-С розчин поступає на всас насосів «бідного» розчину M106-J, M106-JA і з тиском не більш 4,23 МПа (42,3 кгс/см<sup>2</sup>) подається у повітряний холодильник 108-С, де охолоджується до 60-80°С.

Регулювання температури розчину відбувається шляхом зміни кута атаки лопастей за допомогою регулятора дистанційного керування НС-58 в залежності від показів приладу ПІА-43-8.

Мінімальна температура розчинів (60°С) сигналізується у ЦПК приладом ПІА-43-9L. Перепад тиску розчину на засувке після холодильника 108-С вимірюється перепадоміром Pdi-111.

Частина подаваного на холодильники розчину виводиться на механічний 101-L і вугольний 117-F фільтри, де очищується від механічних домішок та продуктів осмолення. Цей потік розчину об'єднується з розчином, який виходить із холодильника 108-С. Кількість розчину, відводимого на фільтрацію, вимірюється витратоміром FI-39. Сумарний перепад тиску 117-F+101-L вимірюється перепадоміром Pdi-28.

Охолоджений “бідний” розчин розподіляється потім на два потоку і поступає на зрошення верхніх корпусів абсорберів. Кількість подаваного розчину підтримується регуляторами витрати FRCA-5, FRCA-6.

Мінімальна FRCA-5L (FRCA-6L), предмінімальна FRCA-5EL<sub>1</sub> (FRCA-6EL<sub>1</sub>) і сверхмінімальна FRCA-5EL<sub>2</sub> (FRCA-6EL<sub>2</sub>) витрати сигнализуються у ЦПК.

У роботі знаходиться один насос “бідного” розчину. Другий знаходиться у резерві і включається із ЦПК при зниженні витрати “бідного” розчину у абсорбери до 145 т/г (блокування FRCA-5EL<sub>1</sub> і FRCA-6EL<sub>1</sub>) поворотом ключа M7K3 (M7K4) в положення “блок”.

Стан насосів (“робота”) 106-J/JA сигналізується у ЦПК.

Перепад тиску регенераторів вимірюється перепадамірами Pdi-30 (M102-EA) и Pdi-29 (M102-EB). Максимальний перепад сигналізується у ЦПК по PdiA-29H (PdiA-30H)

Для підтримання рівня у нижньому корпусі регенераторів у них подається паровий конденсат турбин насосів 104-J/JA. Подача конденсату здійснюється насосами 114-J/JA, через клапан HCV-5 із дистанційним керуванням із ЦПК. Кількість подаваного конденсату вимірюється витратоміром FI-41.

Для запобігання завищення тиску у регенераторах на них встановлені розривні мембрани.

У окремих умовах можливо вспенивання розчину “Карсол”. Для подавлення вспенивання у розчин неперервно насосом-дозатором 177-FJ вводиться антипенна присадка “UCON”. Розчин забирається із ємності приготування розчину “UCON” поз. 177-FA і у кількості до 3 л/г подається в лінію 12 CAR-27 перед клапанами FRCA-5/6.

Стан (“робота”) насоса 177-JF сигналізується у ЦПК.

Для аварійного зливу розчину “Карсол” із системи на колекторі подачі його у теплообмінник 107-C передусмотрен трубопровод сбросу у ємність 114-F. На трубопроводі встановлена електрозасувка (відсікач) з дистанційним керуванням EmV-10.

Стан положення (“открытие”) EmV-10 сигналізується у ЦПК.

Для підтримання необхідного складу розчину Карсол системи очищення від CO<sub>2</sub> виробляється періодична підпитка з ємності 115-F, приготованим розчином, який складається з ідкого калія, інгібітора корозії V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, диетаноламіна (ДЕА).

Розчин КОН,  $V_2O_5$  проводиться у розчині Карсол, отбираємого у 115-F із системи. Рівень розчину Карсол у 115-F перед процесом розщеплення повинен бути не вище трубопроводів зливу дренажної рідини від апаратів системи очищення або по приладу LI-30 – 60%.

Крім розчину Карсол можливо використання:

- конденсату, подаваемого насосами 112-J/JA, 114-J/JA;
- демінералізованої води від колектора демводи перед теплообмінником 107-C;
- флегми насосів 108-J/JA;

Для ускорення розчинення використовується сжатє повітря шляхом барботування розчину.

Можливо совмісне (одночасне) розщеплення КОН та  $V_2O_5$ . Для превращення КОН у  $K_2CO_3$  в період його розщеплення у 115-F подається вуглекислий газ із мережі підприємства (остаточний вміст КОН повинен бути не більш 1%).

Перед розчином ДЕА бочки із ДЕА розігриваються у шкафу 110-U до рідкої консистенції і розогрітий ДЕА зливається у ємність, звідки самотеком направляється у 115-F.

Сжатє повітря при розчині ДЕА не використовується, а також не допускається змішення  $V_2O_5$  із ДЕА во ізбіжання осмолення ДЕА.

Єдиночасна загрузка повинна складати не більш:

КОН -750 кг

$V_2O_5$  - 200 кг

ДЕА- 50 л

Приготовлені розчини відкачуються насосом 111-J в систему очищення або в ємність 114-F, де кінцевий склад розчину визначаються аналізом із аналізної точки S-29. Стан (“робота”) насоса 111-J сигналізується у ЦПК.

Превращення  $V^{+4}$  в  $V^{+5}$  у розчині Карсол проводиться у ємності складання розчину 114-F.

Перед цією операцією частина розчину “Карсол”, злита із системи, охолоджується до не більш 40°C в 114-F технічним азотом. Потім розчин барботується сжатим повітрям протягом двох суток для превращення V<sup>+4</sup> в V<sup>+5</sup> (определяється аналізом).

Після цього розчин знову повертається в систему очищення насосом 111-J.

Вилучені CO<sub>2</sub> і водяні пари із верхньої частини регенераторів разом з уносимими краплями розчину “Карсол” направляються у повітряні холодильники M110-C і 143-C з температурою не більш 102°C по ТІ-3-5,7 і тиском не більш 0,05 МПа(0,5 кгс/см<sup>2</sup>) по РG-48 і РG-49.

У повітряних холодильниках M110-C і 143-CA/CB парогазова суміш охолоджується до температури 30-70°C (контроль відбувається по приладу ТІА-43-4,6 і ТІА-502-3) та поступає у сепаратор 113-F.

Мінімальні температури по ТІА-43-4L, ТІА-43-6L, ТІА-43-7L після M143-CA/CB сигналізуються у ЦПК.

Регулювання температури парогазової суміші проводиться за допомогою клапану із дистанційним керуванням НС-53 (НС-55), міняючи кут атаки лопастей вентиляторів холодильника M143-CA/CB.

Стан («робота») вентиляторів холодильників M110-C, M143-CA, M143-CB сигналізується у ЦПК.

Крім того, температура ПГС після 110-C підтримується вприском газового конденсату у лінії до і після 110-C від насосов 1108-J/JA, 108-J/JA.

Технологічний конденсат, що виділився у сепараторі 113-F і поступаючий сюди із сепаратора 103-F насосами 108-J/JA через клапан регулятора рівня у сепараторі 113-F LIC-23 повертається у нижній корпус регенератора.

Кількість поверненого конденсату вимірюється витратоміром FI-24 і не повинно бути менш 5 т/г. Предельні положення рівня у ЦПК сигналізують: максимальній 360 мм LIC-23H, мінімальний 200 мм LA-22L.



Стан («робота») насосов 108-J/JA сигналізується у ЦПК.

Поток оксиду вуглецю (IV) після 113F проходить водянi холодильники 109-C/CA, охолоджується, поступає у сепаратор 118-F i далі у мережу підприємства.

Максимальна доля горючих (1,2 %) у CO<sub>2</sub> сигналізується у ЦПК газоаналізатором H<sub>2</sub>RA-102H.

Об'ємна доля горючих у CO<sub>2</sub> контролюється із аналізної точки S-28.

У вузлі 481 на колекторах № 1, 2 видачі CO<sub>2</sub> споживачам встановлені електрозасувки, відповідно CO<sub>2</sub>-1 i CO<sub>2</sub>-2, які дистанційно керуються із ЦПК або станції пінного пожежотушіння (к.625).

Технологічний конденсат із 118-F направляється у 116-F.

Максимальна температура CO<sub>2</sub> після 118-F сигналізується у ЦПК (по ТІА-43-13Н).

Максимальний рівень у 118-F сигналізується приладом LA-20H.

Далі цей конденсат із 116-F відкачується насосом 116-FAM або паровим ежектором у ємність сточних вод 1301-F відділення водопідготовки (к.642).

Аналітичний контроль масової концентрації іона амонію у дренажних водах збірника 116-F проводиться із аналізної точки S-900.