

pH нейтралізованої пульпи і налаштування струму у ланцюга корегування коефіцієнта співвідношення витрат потрібно цифровий дисплей приладу (поз. 5-3) налаштовувати на інтервал від 3,0 pH до 8,0 pH. По використаним даним у роботі для розрахунків та отриманих результатів складено таблицю-паспорт (табл. № 4) для етапу експлуатації контуру контролю pH нейтралізованої пульпи на виході реактора нейтралізатора.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ковалевський В. М. Технічні засоби автоматизації: Визначення характеристик сигналів приладів та пристроїв у контурах контролю і керування процесом технологічного апарату [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» за освітньо-професійною програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології хімічних виробництв» / В. М. Ковалевський ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 163 с. Бібліогр.: с. 153. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/29682> (дата звернення 22.03.2021 р.).

ФУНКЦІ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ В СХЕМІ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДЛЯ АВАРІЙНОЇ СИТУАЦІЇ У ПРОЦЕСУ СТАБІЛІЗАЦІЇ СИРОЇ НАФТИ

Ковалевський В. М., Мазурик В. І.

ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ В СХЕМЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ У ПРОЦЕССА СТАБИЛИЗАЦИИ СЫРОЙ НЕФТИ

Ковалевский В. М., Мазурик В. И.

PROTECTION FUNCTIONS IN THE AUTOMATION SCHEME FOR FAILURE OF THE CRUDE OIL STABILIZATION PROCESS

Kovalevsky V. M., Mazuryk V. I.

НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

Київ, Україна

kvmdom-46@ukr.net

Розглядаються в даній роботі схема автоматизації і функції системи захисту для електромоторів та технічних засобів по регулюванню параметрів при аварійній ситуації в процесі стабілізації сирої нафти.

Ключові слова: сира нафта, процес стабілізації, аварійна ситуація, автоматизація, система захисту

Рассматриваются в данной работе схема автоматизации и функции системы защиты электромоторов и технических средств по регулированию параметров при аварийной ситуации у процесса стабилизации сырой нефти.

Ключевые слова: сырая нефть, процесс стабилизации, аварийная ситуация, автоматизация, система защиты

This paper discusses the automation scheme and the functions of the electric motor protection system and technical means for regulating parameters in an emergency during the stabilization of crude oil.

Key words: crude oil, stabilization process, emergency, automation, protection system

Після видобутку сира нафта перед початком переробки або транспортування до споживачів направляється на процес стабілізації. При виході із промислових свердловин сира нафта несе із собою різні гази, пісок, мул, кристали солей і воду у вигляді насичених розчинів хлориду. Процес стабілізації сирової нафти передбачає видалення газових компонент, які мають великий тиск насичених парів і при температурах зовнішнього середовища видаляються несучи з собою цінні легкі компоненти. Присутність газів у нафті також сприяє утворенню у технологічних трубопроводах парових пробок, які ускладнюють процес переміщення нафти. Стабілізація нафти – це технологічний процес з видалення газів, вуглеводнів і легких рідких фракцій та дегазації для зниження втрати цінних компонент у нафті, при зберіганні та транспортуванні [1].

На (рис. 1) зображена схема автоматизації першої стадії технологічного процесу з двоколонної установки стабілізації сирової нафти. В даній схемі автоматизації для аварійної ситуації у процесу першої стадії стабілізації сирової нафти розроблена система автоматичного захисту електромоторів М2 і М3 при зменшенні робочого тиску на виході насосів які перекачують потоки нафти по трубопроводах, так і при різкому збільшенні робочого тиску у відповідному технологічному трубопроводі. Аварійна система захисту електромоторів М2 і М3 спрацьовує автоматично при зупинці робочого колеса насосу твердими частинками (пісок, мул, солі та інші) з нафти або при виникненні в трубопроводі пробки з парів газів. Коли зупиняється робоче колесо насосу в трубопроводі різко зменшується тиск від робочого значення до значення залишкового тиску.

При утворенні в трубопроводу пробки з парів газів навпаки тиск починає збільшуватися від робочого значення до значення аварійного тиску. На (рис. 1) технічні засоби контурів контролю тиску в трубопроводах автоматично визначають аварійну ситуацію у технологічного процесу стабілізації нафти і прилади (поз. 4-2 PIAS), (поз. 5-2 PIAS) та (поз. 6-2 PIAS) формують відповідні дискретні сигнали для системи аварійного захисту і технологічного блокування. Спочатку дискретні сигнали подаються на електромагнітні реле (поз. КМ1), (поз. КМ3) та (поз. КМ5) які перемикають свої контакти і утворюють ланцюги для вмикання живлення сигнальним червоним лампочкам (поз. НЛ3), (поз. НЛ7) та (поз. НЛ11) для повідомлення робочого персоналу про виникнення аварійної ситуації у технологічного процесу. На електромагнітні реле КМ1 і КМ3 та КМ5 подається напруга 24 V постійного струму, а на сигнальні лампочки НЛ3, НЛ7 та НЛ11 напруга 220 V змінного струму. Напруга 24 V постійного струму потрібна для живлення мікропроцесорних приладів ІТМ-11 (поз. 4-2 PIAS), (поз. 5-2 PIAS) та (поз. 6-2 PIAS) і спрацьовування контактних груп на платах клемних з'єднань КБЗ-17К-01. Одночасно через контакти реле КМ1, КМ3 і КМ5 підключається живлення 220V змінного струму на реле КМ2, КМ4 і КМ6 та на

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА КОМП'ЮТЕРНА ПІДТРИМКА ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

сигнальні червоні лампочки HL4, HL8 і HL12, які сповіщають про спрацьовування системи аварійного захисту і технологічного блокування.

В схемі автоматизації (рис. 1) показані 2 функції системи захисту у вигляді двох ланцюгів: один ланцюг показує формування сигналів 1Аз, 2Аз і 3Аз для аварійного вимикання живлення у електромоторів М1, М2 та М3 за рахунок відключення живлення у електромагнітних магнітних пускачів МП1, МП2 та МП3; другий ланцюг на (рис. 1) показано для сигналів технологічного блокування 1Тб, 2Тб та 3Тб по яких система аварійного захисту буде відключати живлення, наприклад, у електромотора М2 якщо аварійно зупинилось робоче колесо у насоса з електромотором М3 або навпаки якщо зупиняється аварійно насос з електромотором М3 тоді система технологічного блокування автоматично відключає живлення у електромотора М2.

Система технологічного блокування ще має другу функцію яка передбачає, якщо живлення у електромоторів М1, М2 і М3 буде відключено, тоді по відповідним ланцюгам буде відключено (заблоковані) сигнали на виході з мікропроцесорних регуляторів (поз. 1-2 ПІС), (поз. 3-3 FFIC) та (поз. 7-2 FIC). При блокуванні сигналів на вході до регулювальних клапанів (поз. 1-4), (поз. 3-5) та (поз. 7-4) нормально зачинені клапани закриваються на відповідних трубопроводах, що унеможливіть подальшим змінам тисків у технологічних трубопроводах установки стабілізації нафти.

Для реалізації даної схеми автоматизації з розглянутими функціями захисту для аварійної ситуації були розроблені принципові електричні схеми, щоби можна було виконувати монтажні роботи і роботу по налаштуванню контурів контролю, регулювання і ланцюгів аварійного захисту та технологічного блокування.

На (рис. 2) показано принципову електричну схему аварійного захисту і технологічного блокування електромотора М3. Безперервний контроль тиску в трубопроводу з нафтою забезпечується пристроєм (поз. 6-1) якій подає стандартний електричний сигнал 4...20 mA на мікропроцесорний прилад ІТМ-11 (поз. 6-2 PIAS). Прилад (поз. 6-2) в схемі аварійного захисту і технологічного блокування по цифровому дисплею показує значення контрольованого тиску і одночасно по шкалі лінійного індикатора ІТМ-11 можна бачити у % коливання тиску.

Відповідно до значення тиску на цифровому дисплею блок сигналізації згідно налаштованим *MIN* та *MAX* значенням для тиску контролює момент виникнення аварійної ситуації у технологічному процесу стабілізації нафти і формує дискретний сигнал коли значення контрольованого тиску не відповідає налаштуванням блока сигналізації. На схемі (рис. 2) дискретний сигнал подається на напівпровідникове реле VO2 і у результаті чого нормально розімкнутий контакт DO2 стає замкненим, тобто з'являється напруга 24 V і відповідний струм для реле КМ5. При розмиканні контакту DO2 зворотний струм блокується діодом VD5. Коли електромагнітне реле КМ5 спрацьовує тоді контакт КМ5-1 стане замкненим і струм буде підключеним до червоної сигнальної лампочки HL11 та електромагніту реле аварійного захисту КМ6 і тоді контакт нормально замкнений КМ6-2 розмикається, що відключає струм для електромагніту магнітного пускача МП3, тобто таким чином виконується функція 3Аз системи аварійного захисту електромотора М3. Також одночасно в схемі аварійного захисту роз'єднуються контакти МП3-4, МП3-5, МП3-6 в результаті чого відключається трьох фазне живлення електромотора М3.

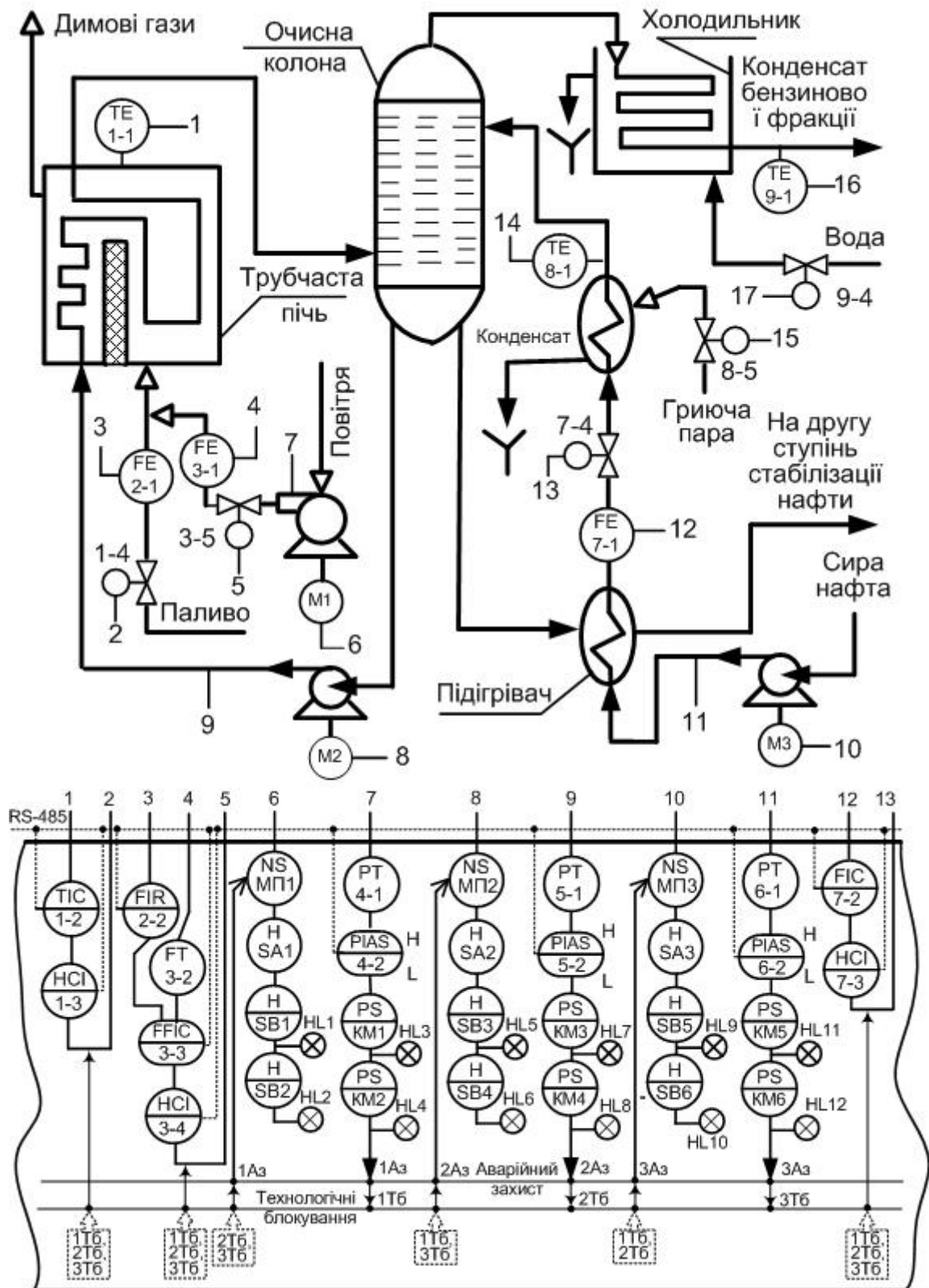


Рис. 1. Схема автоматизації технологічного процесу стабілізації нафти з системою аварійного захисту і технологічного блокування

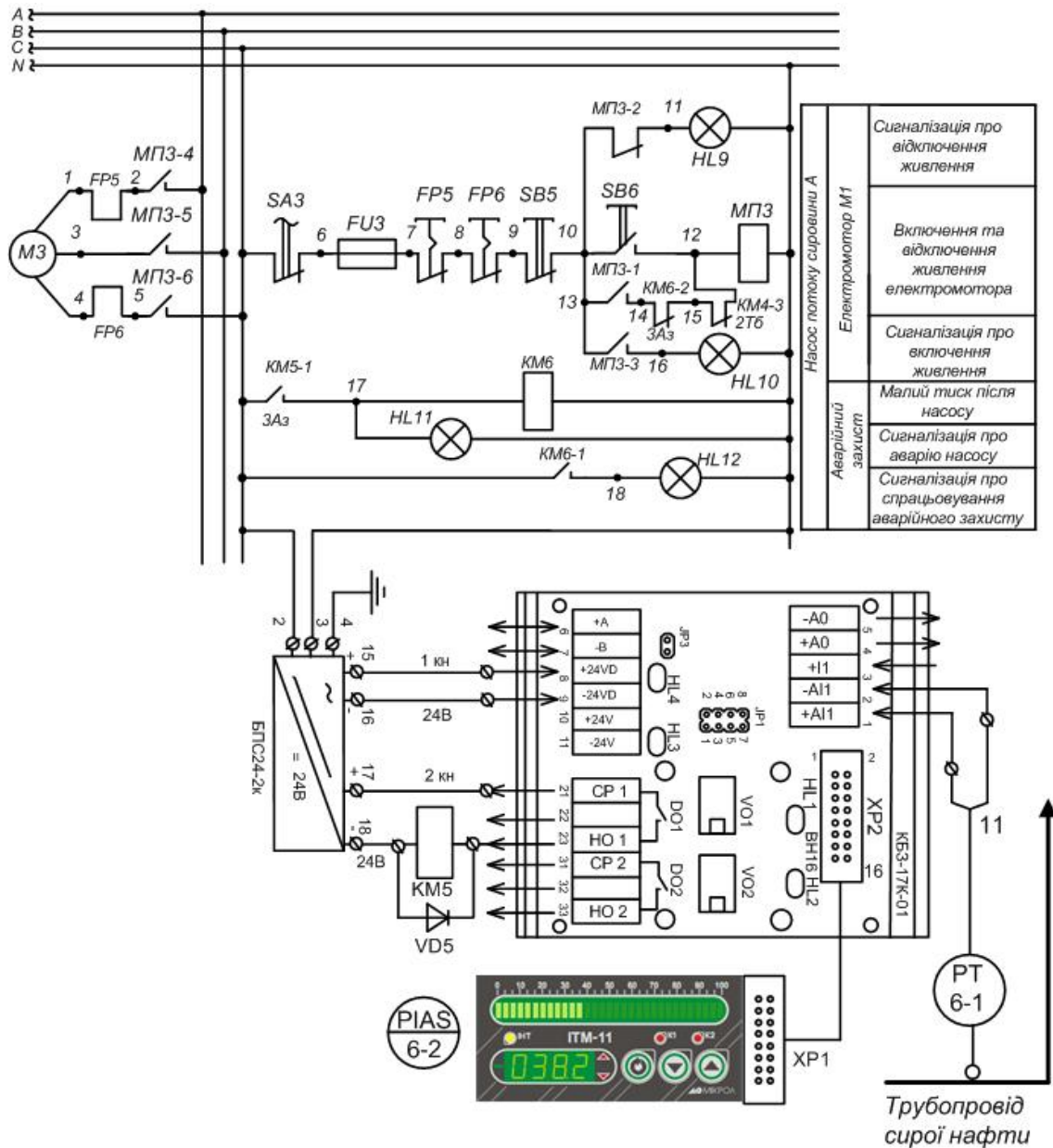


Рис. 2. Принципова електрична схема системи аварійного захисту і технологічного блокування електромотора М3 у процесу стабілізації сирої нафти

Система аварійного захисту при виконанні функції 3Аз також одночасно виконує і функцію 3Тб для аварійного блокування вхідних сигналів на регульовальні клапани (поз. 1-4), (поз. 3-5) та (поз. 7-4). Схема ланцюгів (рис. 3) показує, за допомогою яких контактів електромагнітних реле в системі аварійного захисту виконується технологічне блокування сигналу на вході до регульовального клапану (поз. 3-5).

В даній роботі схеми на рис. 1, рис. 2 та рис. 3 були розроблені згідно прикладів схем, які розглянуто у роботі [2]. По таким принциповим електричним схемам та прикладам опису їх функціонування можливо розробляти схеми систем захисту та технологічного блокування для режимів пуску і зупинки технологічного процесу у об'єкта автоматизації на основі використання блоку ручного управління (поз. 3-4 НСІ).

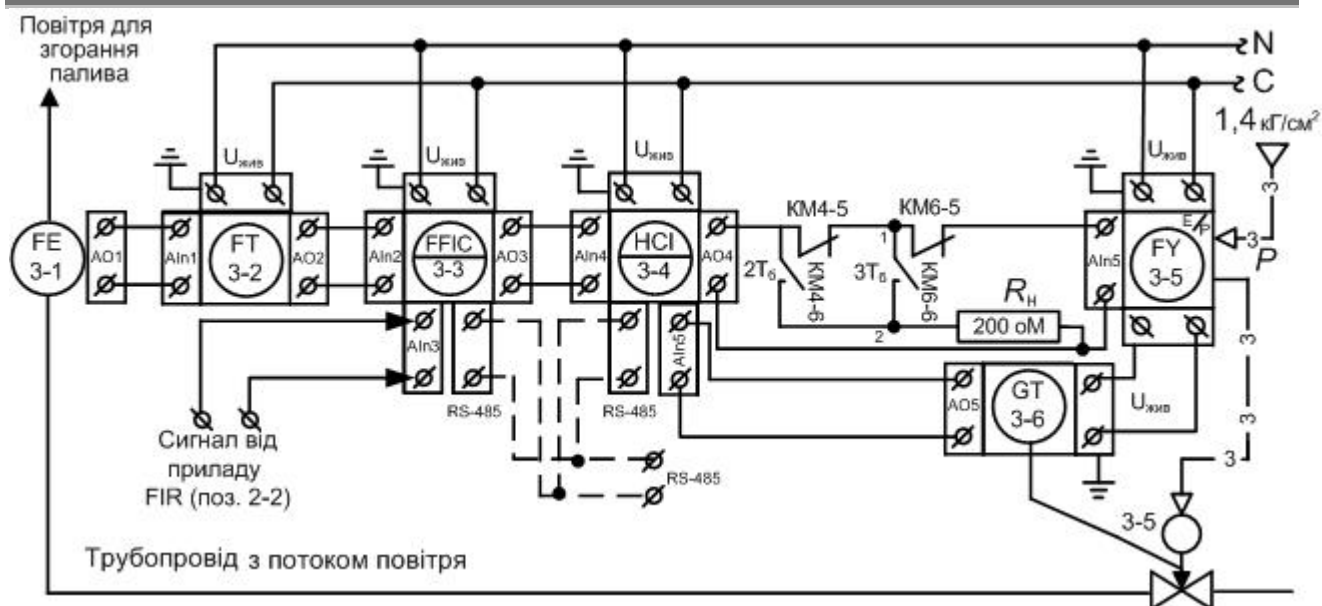


Рис. 3. Схема ланцюгів для технологічного блокування клапану системою аварійного захисту

ЛІТЕРАТУРА

1. Альбом технологических схем процессов переработки нефти и газа. Под. ред. Б.И. Бондаренко. М.: Химия, 1983. 128 с.
2. Технічні засоби автоматизації: Створення схем для електричних систем керування технологічним процесом об'єкту автоматизації. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» за освітньо-професійною програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології хімічних виробництв» / В. М. Ковалевський; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 124 с. Бібліогр.: с. 124. URL: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/29684> (дата звернення 22.03.2021 р.).

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РЕАКТОРА НЕЙТРАЛІЗАТОРА В ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА АМІАЧНОЇ СЕЛІТРИ БЕЗУПАРОЧНИМ СПОСОБОМ

Селінський В. В. Плашихін С. В.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕАКТОРА НЕЙТРАЛИЗАТОРА В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ БЕЗУПАРОЧНЫМ СПОСОБОМ

Селинский В. В. Плашихин С. В.

MATHEMATICAL MODELING OF A NEUTRALIZER REACTOR IN THE PROCESS OF AMMONIUM NITRATE PRODUCTION IN A NECESSARY METHOD

Selinskyi V., Plashykhin S.