**З А Д А Н И Е**

**на курсовое проектирование по дисциплине «Химическая технология производства топлив»**

**студенту кафедры** **ХТОМ** гр.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Тема проекта:** Гидроочистка топлива

**Исходные данные к проекту:** *данные для расчёта выбираются из таблицы 1 и вписываются в задание, вариант выбирается согласно порядковому номеру, под которым студент вписан в журнал группы*

**Содержание расчетно - пояснительной записки (включая перечень подлежащих разработке разделов):**

1. Введение.

2. Описание технологической схемы установки гидроочистки топлива.

3. Технико-технологический расчет:

1) расчёт реакторного блока установки гидроочистки топлива

2) расчёт регенерации катализатора гидроочистки

3) расчёт сепараторов

4. Список литературы.

**Перечень графического материала:**

1) Принципиальная технологическая схема установки гидроочистки топлива. \*(формат А3)

2) Основной аппарат реакторный блок установки гидроочистки топлива. Вид общий; \*(формат А3)

3) Основной аппарат (реакторный блок установки гидроочистки топлива). Узлы и детали; \*(формат А3)

\* К чертежам разработать спецификации

**Дата выдачи задания «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г.**

**Руководитель проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (**Хасаншина Э.М.)

**Задание принял \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ )**

**Основная литература**

1.Кондрашева Н.К.Технологические расчёты и теория процесса гидроочистки: учеб. пособие; / Н.К. Кондрашева, Д.О. Кондрашев: под ред. Н.К. Кондрашевой. – Уфа: ООО «Монография», 2008. – 106 с. (*расчёты выполнять по данному учебному пособию)*

2. Солодова Н.Л. Гидроочистка топлив: учебное пособие / Н.Л. Солодова, Н.А. Терентьева. Казань: Изд-во Казан. Гос. технол. Ун-та, 2008. – 103 с.

3. Танатаров Т.А. Основы расчетов технологических установок переработки нефти / Т.А. Танатаров. - М.: Химия, 1985. – 311с.

**Дополнительная литература**

1. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: Учебное пособие для вузов / С.А. Ахметов. −Уфа: Гилем, 2002. − 672 с.

2. Ахметов С.А. Технология и оборудования процессов переработки нефти и газа: – учебное пособие /С. А. Ахметов, Т.П. Серикова, И.Р. Кузеев, М.И. Баязитов; – СПб.: Недра, 2009. – 868 с.

3.Аспель Н.Б. Гидроочистка моторных топлив / Н.Б. Аспель, Г.Г. Демкина. – Л.: Химия, 2009. - 160 с.

4. Баязитов М.И. Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли /М.И. Баязитов, А.Г. Чиркова.- Уфа: УГНТУ, 1999.- 172 с.

5.Галиев Р.Ф. Глубокая гидроочистка бензиновых фракций на установке ГО-4 ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» / Р.Ф.Галиев, В.Л.Кадников, В.К.Рахимов, М.Н.Смирнов // Нефтепеработка и нефтехимия. - 2012. - №5 - С. 8-12.

6. Герасименко Н.И. Гидроочистка нефтепродуктов/Н.И. Герасименко. – М: Гостоптехиздат, 2009.- 133 с.

7.Глаголевой О.Ф. Технология переработки нефти. В 2-х частях. Часть первая. /Под ред. О. Ф. Глаголевой и В. М. Капустина. - М.: Химия, КолосС, 2017. - 400 с.

8. Горемыкин В.А. Планирование на предприятии: Учебник / В.А. Горемыкин, Э.Р. Бугулов, А.Ю. Богомолов. – М.: Инф.-изд. Дом «Филинь», 1999. – 256 с.

9. Дадаян Л.Г. Автоматизация технологических процессов: методические указания к курсовому и дипломному проекту/Л.Г. Дадаян.– Уфа: Изд. УГНТУ, 2009. - 22 с.

10. Долин А.М. Основы безопасности на электроустановках / А.М. Долин.− М.: Энергия, 1979. −408 с.

11.Дюрик Н.М. Установка гидроочистки бензиновой фракции в ОАО «Ярославнефтеоргсинтез» / Н.М.Дюрик, К.В.Баклашов, Ю.Н.Лебедев, С.А.Котов. // Химия и технология топлив и масел. - 2010. - №1.-С. 14-17.

12. Емельянов В.Е. Производство автомобильных бензинов в России/ В.Е. Емельянов // Мир нефтепродуктов. - 2015. - №5. - С. 18-19.

13. Итинская Н.И. Топливо, смазочные материалы и технические жид-кости. Изд.2-е, переработанное и дополненное / Н.И. Ихтинская. - М.: «Колос», 1974. - 423с.

14.Капустин В.М. Технология переработки нефти. Часть вторая. Деструктивные процессы / В.М. Капустин, А.А Гуреев. - М.: Колос, 2011. - 334 с.

15. Кашарский П.Д. Автоматические приборы, регуляторы и вычисли-тельные системы / П.Д. Кашарский. −Л.: Машиностроение, 1976. −480 с.

16. Кирюшин О.В. Управление техническими системами: учебное пособие/ О.В. Кирюшин - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2013. – 170 с.

17.Кондрашёва Н.К. Учебно-методическое пособие по курсовому проектированию установок гидроочистки / Н.К. Кондрашёва., Д.О. Кондрашёв. – Уфа: УГНТУ, 2015. – 45 с.

18.Кондрашева Н.К. Технологические расчёты и теория процесса гидроочистки: учебное пособие/ Н.К.Кондрашева. - Уфа: ООО «Монография», 2013. - 106 с.

19. Козлов В.А. Нефть и нефтепродукты / В.А. Козлов. − М.: Недра, 1989. − 825 с.

20. Кузнецов П.Н. Каталитическая изомеризация низкомолеркулярных парафиновых углеводородов в производстве чистых высокооктановых бензинов / П.Н.Кузнецов, Л.И.Кузнецова, В.П.Твердохлебов, А.Л. Санников //Технология нефти и газа. – 2015. - №3. - С. 20-31.

21. Кузьмина. Р.И. Катализаторы гидроочистки бензиновой и дизельной фракций нефти. Электронный ресурс:

http://www.rusnauka.com/33\_DWS\_2013/Chimia/6\_150770.doc.htm.

22. Кузнецов А.А. Расчеты процессов и аппаратов нефтеперерабатывающей промышленности / А.А. Кузнецов, С.М. Кагерманов, Е.Н. Судаков. − Л.: Химия, 1974. − 344 с.

23. Кулиев В.П. Охрана труда в нефтеперерабатывающей промышленности / В.П. Кулиев, Г.Г. Орлов, Ю.Г. Сорокин. −М.: Химия, 1983. − 471 с.

24. Лащинский А.А. Конструирование сварных химических аппаратов: Справочник / А.А. Лащинский.- Ленинград: Машиностроение, 1981.- 382 с.

25. Малышев Ю.М. Экономика, организация и планирование производства на предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности/ Ю.М. Малышев. - М.: Химия, 2009. – 393 с.

26. Методика расчетно-экспериментального определения выбросов загрязняющих веществ от трубчатых нагревательных печей. – Краснодар: 1996. – 17 с.

27. Никитин А.А. Опыт пуска установки гидроочистки прямогонных бензиновых фракций / А.А.Никитин, А.Л.Князьков, Н.Н.Хвостенко, А.З.Бройтман, Ю.Л.Краев

// Катализ в промышленности. - 2013. - №1. – С. 16-17.

28. Огородников С.К. Справочник нефтехимика. Том 1 / С.К. Огородников. - Л.: Наука,1978. – 541с.

29. Павлов К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии / К.Ф. Павлов, П.Г. Романков, А.А. Носков. − Л.: Химия, 1987. − 576 с.

30. Пархоменко В.Е. Технология переработки нефти и газа/В.Е. Пархоменко. – Москва - Ленинград: Гостоптехиздат, 2009.- 460 с.

31. Потемкин И.П. Анализ процесса гидроочистки бензиновой фракции / И.П. Потемкин, С.М. Леденев // Современные наукоемкие технологии. – 2013. - №2. – С. 111-112.

32. Рябов И.В. Пожарная опасность веществ и материалов, применяемых веществ в химической промышленности: Справочник / И.В. Рябов.−М.: Химия, 1970. − 336 с.

33. Сарданашвили А.Г. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа / А.Г. Сарданашвили, А.И. Львова.−М.: Химия, 1980. −256 с.

34. Смирнов В.К. Определение активности катализаторов при гидроочистке бензиновых фракций / В.К.Смирнов, К.Н.Ирисова, Ю.Л.Краев, Е.Л.Талисман, Б.Б. Жарков // Химия и технология топлив и масел. - 2013. - №4. - С.36-38.

35. Сибаров Д.А. Термокаталитические процессы переработки нефти / Д.А. Сибаров. − Л.: Химия, 1996. − 817 с.

36.Солодова Н.Л., Терентьева Н.А. Гидроочистка топлив: учебное пособие/Н.Л.Солодова, Н.А. Терентьева.– Казань: Изд-во Казан.гос. технол. ун-та, 2011.–63 с.

37. Сорокин В.Г. Марочник сталей и сплавов / В.Г. Сорокин.- М.: Машиностроение, 1989. - 640 с.

38. Суханов В.П. Каталитические процессы в нефтепереработке/В.П. Суханов. - 3-изд., перераб. и доп. - М.: Химия, 2010. - 344 с.

39. Суханов В.П. Переработка нефти. Учебник для профессионально -технических учебных заведений / В.П. Суханов. - М.: «Высшая школа», 1974. – 476с.

40. Сотников В.В. Автоматизированное проектирование и управление процессом гидроочистки дизельного топлива/ В.В.Сотников, Н.В. Лисицын, Д.А. Сибаров, А.Н. Борзов – СПб.: Изд-во «Химиздат», 2009. – 221 с.

41.Танатаров М.А. Технологические расчеты установок переработки нефти: учебное пособие для вузов / М.А. Танатаров, М.Н. Ахметшина, Р.А. Фасхутдинов и др – М.: Химия, 1987. – 352 с.

42. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования. – Учебник для вузов в трех томах. Том III / А.С. Тимонин. – М.: МГУИЭ, 2002. – 2300 с.

43. Хавкин В.А. Гидрогенизационные процессы на НПЗ России / В.А.Хавкин, Л.А. Гуляева и др. // Нефтепереработка и нефтехимия. - 2010.-№3. - С. 15-21.

44. Эрих В. Н. Химия и технология нефти и газа / В. Н. Эрих, М, Г. Расина, М. Г. Рудин. - Л.: Химия, 1977. - 395 с.

44. ГОСТ 12.1.004-76. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.:2009. - 81 с.

45. ГОСТ 12.1.010-76. ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования. – М.: 1999. - 5 с.

46. ГОСТ 12.1.030-2010. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление. – М.: 2001. – 7 с.

47. ГОСТ 12.2.085-2012. Сосуды, работающие под давлением. Клапаны предохранительные. Требования безопасности. – М.: 2002. – 10 с.

48. ГОСТ 14249-89. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность.

49. ГОСТ 12.1.007-76. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

50. ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.

51. ГОСТ 12.1.019-79. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

52. ГОСТ 12.4.041-2001. Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования.

53. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.5.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. - М.: 2016. – 10 с.

54.РФ ГОСТ РМЭК 60050-195-2005. Заземление и защита от поражения электрическим током. – М.: 2013. – 19 с.

55. СТО Газпром 2.-1.11-170-2007. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и коммуникаций ОАО «Газпром. - М.: 2014. – 54 с.

56. СП 23.102-2003. Естественное и искусственное освещению жилых и общественных зданий. – М.: 2014. – 71 с.

57. СП12.13130-2012. Определение категорий помещений зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – М.: Изд-во стандартов, 2012. – 17 с.

58. СН 245-71. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий.

59. Тематический каталог. Датчики температуры. Метран - Челябинск: Промышленная группа «Метран», 2011. - 201 с.

60. Тематический каталог. Датчики давления. Метран - Челябинск: Промышленная группа «Метран», 2011. - 224 с.

61. Тематический каталог. Датчики уровня. Метран - Челябинск: Промышленная группа «Метран», 2011. - 206 с.

62. Тематический каталог. Датчики расхода. Метран - Челябинск: Промышленная группа «Метран», 2011. - 222 с.

63. Технологический регламент установки гидроочистки вакуумного газойля Л-24-5 газокаталитического производства ОАО «Уфанефтехим» ТР 2-203-048-10.

64. Технологический регламент установки предварительной гидроочистки бензинов Л-24-300/1,2 производства ароматических углеводородов ОАО «УФАНЕФТЕХИМ» ТР 2-203-043-09.

65. Технологический регламент установки изомеризации Л-35-5 производства ароматических углеводородов филиала ОАО АНК «Башнефть» «Башнефть-Уфанефтехим» ТР-0035645-045-2013.

66.Электронный ресурс:

<http://www.olkat.ru/process_gidroochistki_i_katalizatori>.

67.Электронный ресурс:http://kntgroup.ru/ru/production/katalysts.

68. Фирма Олкат. Комбинированная установка производства бензина ЕВРО - 4,5. Электронный ресурс:

http://www.olkat.ru/kombinirovannaya\_ustanovka\_proizvodstva\_ benzina.

69. ПАО «НПП Нефтехим». Комбинированная переработка фракции н.к. - 180 °С. Электронный ресурс: <http://nefthim.ru/node/157>.

**Варианты заданий на курсовое проектирование «Гидроочистка топлива**

**по дисциплине «Химическая технология производства топлив»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Параметры процесса** | **варианты** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **I** | **Реакторный блок установки гидроочистки дизельного топлива** |
| 1 | Производительность установки по сырью, G, млн.т/год  | 2 | 1,9 | 1,92 | 1,94 | 1,96 | 1,98 | 2,1 |
| 2 | Характеристика сырья | Дизельная фракция |
| 2.1 | Фракционный состав, оС | 210-360 | 200-350 | 220-370 | 215-360 | 220-375 | 200-360 | 230-380 |
| 2.2 | Плотность, ρ кг/м3 | 845 | 840 | 850 | 842 | 846 | 848 | 852 |
| 2.3 | Содержание серы, S0, %(масс.) | 1,95 | 1,96 | 1,97 | 1,98 | 1,99 | 2,0 | 2,1 |
|  | в том числе  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.3.1 | меркаптановой, Sм %(масс.) | 0,088 | 0,08 | 0,082 | 0,084 | 0,086 | 0,1 | 0,09 |
| 2.3.2 | сульфидной, Sс %(масс.) | 1,112 | 1,1 | 1,078 | 1,056 | 1,034 | 1,0 | 1,08 |
| 2.3.3 | дисульфидной, Sд %(масс.) | 0,15 | 0,16 | 0,17 | 0,18 | 0,19 | 0,2 | 0,21 |
| 2.3.4 | тиофеновой, Sт %(масс.) | 0,6 | 0,62 | 0,64 | 0,66 | 0,68 | 0,7 | 0,72 |
| 2.4 | Содержание непредельных углеводородов %(масс.) на сырьё | 10,0 | 9,8 | 9,6 | 9,4 | 10,2 | 10,4 | 10,6 |
| 3 | Остаточное содержание серы в счищенном топливе Sк %(масс.) < | 0,17 | 0,18 | 0,19 | 0,2 | 0,21 | 0,22 | 0,23 |
| 4 | катализатор | алюминокобальтмолибденовый |
| 5 | Давление, Р МПа  | 4 | 3,98 | 3,99 | 4,05 | 4,1 | 4,02 | 3,97 |
| 6 | Кратность циркуляции водородсодержащего газа к сырью, æ, нм3/м3 | 200 | 220 | 240 | 260 | 280 | 300 | 320 |
| 7 | Кинетические константы процесса |  |  |  |  |  |  |
| 7.1 | k0 ×106 | 4,50 | 4,51 | 4,52 | 4,62 | 4,53 | 4,54 | 4,55 |
| Продолжение таблицы |
| 7.2 | Е, кДж/моль | 67000 | 67010 | 67020 | 67030 | 67040 | 67050 | 67060 |
| 7.3 | n | 1,96 | 1,97 | 1,98 | 1,99 | 2 | 2,01 | 2,02 |
| **II** | **Регенерация катализатора очистки** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Количество отложений на катализаторе, % масс. | 8,1 | 8,2 | 8,3 | 8,4 | 8,5 | 8,6 | 8,7 |
| 2 | Состав отложений, % масс. |  |  |  |  |  |  |
| 2.1 | С | 78 | 79 | 80 | 81 | 81 | 82 | 83 |
| 2.2 | S | 11,5 | 11 | 9,5 | 10 | 9 | 8,5 | 8 |
| 2.3 | H2 | 10,5 | 10 | 10,5 | 9 | 10 | 9,5 | 9 |
| 3 | Предельно допустимая температура разогрева катализатора при регенерации, оС | 565 | 566 | 567 | 568 | 569 | 570 | 571 |
| 4 | Остаточное содержание кислорода в газе регенерации после реактора, % масс. | 0,49 | 0,48 | 0,47 | 0,5 | 0,51 | 0,52 | 0,53 |