ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

НИЖНЕКАМСКИЙ НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

**Методические указания и вопросы**

**контрольной работы**

По дисциплине «Средства измерения в нефтехимической отрасли»

Для студентов заочного отделения

Специальность 220301

2008

Рассмотрено на заседании Утверждаю

кафедры Зам. директора по УМР

Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_Быстрова Н.В.

от « » \_\_\_\_\_\_ 2008г. От « »\_\_\_\_\_\_\_\_ 2008г.

Зав. кафедрой автоматизации

и управления

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Колчерина Д.Ш.

Согласовано

Методист заочного Колтыгина Г.Г.

отделения

Автор Халиуллина Р.И. -преподаватель

ГОУ СПО ННК

Общие методические указания по выполнению

контрольной работы

Основным видом занятий студентов заочного отделения является самостоятельная работа над учебным материалом предусматривающая посещение обзорных лекций и консультаций, изучение материала по учебной и методической литературе, выполнение контрольных работ, сдачу экзаменов по предмету.

Вариант задания студент выбирает по порядковому номеру в журнале.

При выполнении контрольной работы следует соблюдать следующие требования:

1. Четко и правильно переписать задание контрольной работы

по своему варианту. Работы, выполненные по другому варианту, возвращаются без проверки.

2. Ответы на вопросы должны быть четкими, полными, аргументированными.

3. Работу выполнять чернилами (пастой) четко и разборчиво, допускается выполнение рисунков, графиков, схем в эскизном варианте.

4. В тетради необходимо оставлять поля и место в конце работы для заметок и заключения рецензента, страницы пронумеровать.

5. В конце работы привести перечень использованной литературы, поставить дату выполнения и подпись.

Таблица

Варианты контрольных вопросов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант задания | № теоретич. вопроса | Задача 1 | Задача 2 | Задача 3 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 8 | 8 | 8 | 8 | 1 |
| 9 | 9 | 9 | 9 | 2 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 3 |
| 11 | 11 | 11 | 11 | 4 |
| 12 | 12 | 12 | 12 | 5 |
| 13 | 13 | 13 | 13 | 6 |
| 14 | 14 | 14 | 14 | 7 |
| 15 | 15 | 15 | 15 | 1 |
| 16 | 16 | 16 | 16 | 2 |
| 17 | 17 | 17 | 17 | 3 |
| 18 | 18 | 18 | 18 | 4 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 5 |
| 20 | 20 | 20 | 20 | 6 |
| 21 | 21 | 2 | 3 | 1 |
| 22 | 22 | 4 | 6 | 2 |
| 23 | 23 | 6 | 9 | 3 |
| 24 | 24 | 8 | 12 | 4 |
| 25 | 25 | 10 | 16 | 5 |

**Теоретические вопросы.**

1. Виды давления. Единицы измерения давления. Приборы для измерения давления.

2. Методы измерения давления.

3. Преобразователи давления ГСП. Устройство . Принцип работы.

4. Датчики давления фирмы Метран. Устройство . Принцип работы.

5. Датчики давления Сапфир. Устройство . Принцип работы.

6. Виды измерения расхода. Единицы измерения расхода.

7. Измерение расхода методом переменного перепада давления. Достоинства и недостатки метода.

8. Измерение расхода методом постоянного перепада давления. Достоинства и недостатки метода.

9. Измерение расхода индукционным методом. Достоинства и недостатки метода.

10.Электромагнитный расходомер. Устройство . Принцип работы.

11.Объемные счетчики. Устройство . Принцип работы.

12.Скоростные счетчики. Устройство . Принцип работы.

13.Ультразвуковой метод измерения расхода. Достоинства и недостатки

метода.

14.Назначение, устройство, принцип работы мембранного дифманометра. 15.Датчики давления Метран ДД. Устройство. Принцип работы.

16. Методы измерения уровня.

17. Поплавковый уровнемер. Устройство. Принцип работы. Достоинства и недостатки прибора.

18. Буйковый уровнемер. Устройство. Принцип работы. Достоинства и недостатки прибора.

19. Пьезометрический метод измерения уровня. Достоинства и недостатки метода.

20. Гидростатический метод измерения уровня. Достоинства и недостатки метода.

21. Радиоизотопный уровнемер. Устройство. Принцип работы. Достоинства и недостатки прибора.

22. Измерение уровня твердых материалов.

23. Преобразователь УБ-П. Устройство. Принцип работы. Достоинства и недостатки прибора.

24. Датчики Метран ДГ Устройство. Принцип работы.

25. Измерение плотности жидкости.

Задача 1

**Найти соотношения единиц измерения**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Единица давления | | | | | | |
| вариант | Р(кгс/см ) | Р(МПа) | Р(мм.рт.ст.) | Р(кПа) | Р(Бар) | Р(Па) |
| 1 | 1 | 0 | 740 | 0 | 20 | 0 |
| 2 | 2 | 0 | 742 | 0 | 22 | 0 |
| 3 | 3 | 0 | 745 | 0 | 25 | 0 |
| 4 | 4 | 0 | 748 | 0 | 26 | 0 |
| 5 | 5 | 0 | 750 | 0 | 27 | 0 |
| 6 | 6 | 0 | 751 | 0 | 28 | 0 |
| 7 | 7 | 0 | 753 | 0 | 29 | 0 |
| 8 | 8 | 0 | 754 | 0 | 30 | 0 |
| 9 | 9 | 0 | 755 | 0 | 31 | 0 |
| 10 | 10 | 0 | 756 | 0 | 32 | 0 |
| 11 | 11 | 0 | 757 | 0 | 33 | 0 |
| 12 | 12 | 0 | 758 | 0 | 34 | 0 |
| 13 | 13 | 0 | 759 | 0 | 35 | 0 |
| 14 | 14 | 0 | 760 | 0 | 36 | 0 |
| 15 | 15 | 0 | 741 | 0 | 37 | 0 |
| 16 | 16 | 0 | 743 | 0 | 38 | 0 |
| 17 | 17 | 0 | 744 | 0 | 39 | 0 |
| 18 | 18 | О | 746 | 0 | 40 | 0 |
| 19 | 19 | 0 | 749 | 0 | 21 | 0 |
| 20 | 20 | 0 | 752 | 0 | 23 | 0 |

**Формулы решения**

1 кгс/см2= 98066 Па

1 мм рт.ст. = 133,3 Па

1 Бар=1\*105Па

1 кПа=103Па

1 МПа = 103 кПа

Задача 2

Определить погрешности измерения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  | | |  | | | | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | |  |
| Погрешности систематические | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| № | Диапа  ЗОН | | Кол -во  дел | Кл  точн | | Раб точка | Изм в-на  пр | Изм  в-на  обр | Абс погр пр | | Абс  погр обр | | Относ  погр пр | | Прив погр  пр | Прив  погр обр | | Поправка | | Вариация | |
| 1 | 0-100 | | 50 | 0.5% | | 10 | 10.05 | 10.1 |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |
| 2 | 0-5 | | 10 | 0.2% | | 5 | 5.01 | 5.05 |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |
| 3 | 0-25 | | 50 | 0.5% | | 20 | 20.3 | 20.25 |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |
| 4 | 0-500 | | 100 | 1.5% | | 250 | 252 | 254 |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |
| 5 | 0-250 | | 100 | 1.5% | | 100 | 103 | 105 |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |
| 6 | 0-10 | | 100 | 0.2% | | 4 | 4.1 | 4.025 |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |
| 7 | 0-1 | | *25* | 0.5% | | 0.25 | 0.26 | 0.28 |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |
| 8 | 0-2 | | 100 | 1% | | 1 | 1.1 | 1.2 |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |
| 9 | 0-5 | | 100 | 0.2% | | 5 | 5.1 | 5.05 |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |
| 10 | 0-100 | | 100 | 1.5% | | 10 | 10,05 | 10.1 |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |
| 11 | 0-25 | | 100 | 0.5% | | 20 | 20.1 | 20.25 |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |
| 12 | 0-500 | | 50 | 1.5% | | 250 | 250 | 254 |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |
| 13 | 0-250 | | 100 | 1% | | 150 | 155 | 153 |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |
| 14 | 0-10 | | 50 | 1% | | 12 | 12.3 | 12.25 |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |
| 15 | 0-1 | | 25 | 0.5% | | 0.5 | 0.52 | 0.52 |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |
| 16 | 0-2 | | 30 | 1% | | 1.5 | 1.54 | 1.52 |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |
| 17 | 0-250 | | 50 | 1.5% | | 120 | 123 | 125 |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |
| 18 | 0-10 | | 10 | 0.2% | | 8 | 8.4 | 8.25 |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |
| 19 | 0-1 | | 30 | 0.5% | | 0.5 | 0.52 | 0.58 |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |
| 20 | 0-2 | | 50 | 1% | | 1.6 | 1.63 | 1.65 |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |

**Формулы решения**

Абсолютная погрешность

Δ= Хизм.-Хд.

Относительная погрешность

δ= Δ/ Хд

Приведенная погрешность

γ= Δ/ ХN

Вариация **=** Хпр. – Хобр.

**Задача 3**

**Рассчитать диаметр диафрагмы .**

**Исходные данные**

1 Измеряемая среда

2 Наибольший измеряемый расход м3/ч

3 Наименьший измеряемый расход м3 /ч

4 Температура измеряемой среды К

5 Давление измеряемой среды МПа

6 Плотность измеряемой среды кг/м3

7 Динамическая вязкость Н\*сек/м2

8 Внутренний диаметр м

9 Барометрическое давление мм рт.ст

10 Условие эксплуатации

Таблица Данные

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7\*10 | 8\*10 | 9 | 10 |
| 1 | Ж И Д К О С Т Ь | 250 | 60 | 303 | 0,16 | 133 | 2,14 | 50 | 755 | Т Н  Р О  У В  Б Ы  Ы Е |
| 2 | 53 | 10 | 377 | 1,85 | 560 | 8,6 | 100 | 740 |
| 3 | 45 | 10 | 283 | 1,64 | 130 | 77,5 | 100 | 745 |
| 4 | 58 | 15 | 313 | 1,2 | 700 | 38,6 | 150 | 750 |
| 5 | 17 | 3 | 570 | 0,6 | 265 | 1,7 | 250 | 750 |
| 6 | 80 | 25 | 313 | 0,9 | 600 | 25 | 150 | 755 |
| 7 | 7,3 | 2 | 293 | 0,35 | 680 | 27,9 | 100 | 740 |

**Литература**

1. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств.

2. Фарзане Н.В., Ильясов Л.В., Азим-Заде А.Ю. Технологические измерения и приборы.

3. Голубятников В.А., Шувалов В.В. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности.

4. Промышленные приборы и средства автоматизации. Справочник под редакцией Черенкова.

5. Пафнутов В.Н., Субботина О.С, Фаттахова А.Г. Методические рекомендации по расчетам автоматических устройств на практических занятиях, в курсовом и дипломном проектировании.