**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**Бугульминский филиал**

**Казанского национального исследовательского технологического университета**

**И.А. Мутугуллина**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**по дисциплине**

**«Интенсификация тепломассообменного оборудования»**

**для студентов направления подготовки 15.03.02**

**Бугульма, 2021**

Контрольная работа оформляется отдельно на листах формата А4 в виде реферата с титульным листом (обложкой), приведенным на сайте филиала. Вариант контрольных заданий определяется по двум последним цифрам шифра (номера зачетной книжки). Если последние две цифры зачетной книжки больше 30, то вариант определяется суммой этих цифр.

В рамках контрольной работы необходимо изложить теоретический материал по выбранной теме техническим языком и в логической последовательности (в объёме 10 - 15 страниц), а также показать способность его применения на примере (в объёме трёх - семи страниц).

Все иллюстрации (схемы технологические, гидравлические, эскизы, графики и т.д.) называются рисунками и в пределах контрольной работы нумеруются арабскими цифрами. Рисунки помещают сразу же после первого упоминания о них в тексте. Ссылки на иллюстрации в тексте осуществляются по типу: «рис. 3», а ссылки на ранее упомянутые иллюстрации даются в сокращении, например: «см. рис. 3». Иллюстрации должны иметь название (подрисуночный текст). Эскиз или схему допускается вычерчивать в произвольном масштабе, обеспечивая четкое представление об объекте. Цифровой материал оформляется в виде таблиц по указанию ГОСТ 2.105-95.

В контрольной работе формулы нумеруют в пределах каждого раздела арабскими цифрами. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенной точкой. Номер ставят в круглых скобках с правой стороны формулы. Значения переменных величин приводят непосредственно под формулой в той последовательности, в какой они даны в формуле, например:

«Скорость движения охлаждающей воды в трубном пространстве W, м/с определяется по выражению [6, с. 102]:

W=Q/(ρ·s), (1.1)

где Q=0,542 кг/с - расход охлаждающей воды; ρ=998 кг/м3- плотность охлаждающей воды [4, с.152]; s=0,0142 м2 - расчетная площадь сечения трубного пространства.».

Размерности одних и тех же параметров в расчетах должны быть выдержаны в одной системе единиц. Единицы физических величин принимают по ГОСТ 8.417-81. Условные буквенные обозначения математических, физических, механических и других величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать установленным стандартам. При первом упоминании той или иной величины в тексте дается ее разъяснение.

Ссылки на литературу отмечаются записью в квадратных скобках, например «[8, с. 10]», где первое число указывает номер источника в списке использованной литературы, далее следует страница или интервал страниц, на которые дается ссылка.

К контрольной работе предъявляются следующие требования:

* задание должно быть выполнено полностью и аккуратно оформлено;
* все страницы реферата должны быть пронумерованы;
* на каждой странице с правой стороны необходимо оставлять поля не менее 25-30 мм для замечаний рецензента;
* рисунки, схемы и эскизы выполняются с использованием чертежных принадлежностей четко и аккуратно;
* титульный лист задания выполняется по форме, приведенной на сайте филиала: на первой странице обязательно указывается шифр (номер зачетной книжки), вариант задания и его содержание, а в конце - список использованной литературы;
* контрольную работу необходимо подписать и указать дату ее выполнения;
* работы, оформленные с нарушением вышеуказанных требований, на рецензирование не принимаются.

Сроки выполнения контрольных работ устанавливаются учебным графиком. В случае отрицательной рецензии студент должен исправить все ошибки, дать исчерпывающие письменные ответы и направить работу на повторное рецензирование. Исправления отдельно от работы не рассматриваются.

Оформление списка литературы (библиографии) производится по тре­бованию ГОСТ 7.1-84.

Темы рефератов

1. Анализ структуры химико-технологической системы
2. Общие положения теории явлений переноса в процессах химической технологии
3. Пограничные слои и переносные явления в них
4. Интенсивность и эффективность процессов в теплообменной аппаратуре, методы интенсификации
5. Интенсивность и эффективность процессов в массообменной аппаратуре, методы интенсификации
6. Классификация и эффективность методов интенсификации конвективного теплообмена в каналах
7. Интенсификация теплообмена при пленочном течении
8. Основные методы интенсификации
9. Сравнительная эффективность методов
10. Интенсификация теплообмена при ламинарном течении в каналах с дискретной шероховатостью
11. Интенсификация теплообмена при ламинарном течении в каналах с винтовой накаткой.
12. Интенсификация теплообмена при ламинарном течении в каналах со спирально-винтовыми проволочными вставками
13. Интенсификация теплообмена при ламинарном течении в каналах с поперечной дискретной шероховатостью
14. Интенсификация теплообмена при турбулентном течении теплоносителя в дискретно-шероховатых каналах (ДШК)
15. Дискретно-шероховатые поверхности теплообмена.
16. Каналы со сплошной шероховатостью стенки.
17. Каналы с поперечными кольцевыми выступами
18. Каналы со спиральными выступами и пружинными вставками
19. Кольцевые и спиральные канавки на поверхности теплообмена
20. Сферические углубления на поверхности теплообмена
21. Конструктивные способы интенсификации
22. Интенсификация закруткой потока теплоносителя
23. Теплообмен в каналах типа конфузор – диффузор
24. Развитые (оребренные) поверхности теплообмена
25. Интенсификация теплообмена при многократном диспергировании жидкости
26. Интенсификация теплообмена при пленочном течении
27. Повышение эффективности процессов и энерго- сбережение
28. Сравнительные характеристики контактных устройств
29. Комплексная оценка массообменных и энергетических характеристик насадок
30. Подходы к энергосбережению