Министерство образования и науки РФ

Волгоградский государственный технический университет

Кафедра «Промышленная экология и безопасность жизнедеятельности»

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

*Методические указания*



Волгоград 2017

УДК 502.1

Рецензент: канд. хим. наук, доцент кафедры «Технология органического и нефтехимического синтеза» *С. М. Леденев*

Печатается по решению редакционно-издательского совета

Волгоградского государственного технического университета

**Промышленная** экология. Контрольная работа: методические указания /Г. А. Севрюкова; ВолгГТУ. – Волгоград, 2017. – 16 с.

Настоящие методические указания содержат общие требования к оформлению контрольной работы, варианты контрольных работ, образец оформления титульного листа и список литературы. Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль подготовки «Машины и аппараты химических производств».

©  Волгоградский государственный

технический университет

ВВЕДЕНИЕ

Цель преподавания дисциплины «Промышленная экология» направлена на изучение студентами проблем в области промышленного загрязнения окружающей среды, методов контроля качества ее параметров, основных процессов и оборудования для очистки отходящих газов, сточных вод, а так же методов и сооружений для рекуперации, вторичной переработке, захоронения твердых отходов. Преподавание дисциплины «Промышленная экология» предполагает получение студентами знаний и профессиональных навыков по выбору системы очистки промышленных выбросов, сточных вод, переработке твердых отходов и оценке качества произведенного обезвреживания, очистки и утилизации.

Задачами дисциплины «Промышленная экология» являются изучение:

- порядка нормирования показателей качества окружающей среды,

- методов подавления газовых выбросов, очистки сточных вод и переработке твердых отходов.

**ВАРИАНТ ВЫБИРАЕТСЯ ПО НОМЕРУ В СПИСКЕ ГРУППЫ В ЖУРНАЛЕ**

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Контрольную работу набирают в Word;
2. При наборе использовать шрифт Times New Roman; размер шрифта – 14
3. Интервал между строк – полуторный; текст выравнивается по ширине;
4. В тексте делают красные строки с отступом в 1,25 мм;
5. Нижнее и верхнее поля – 20 мм; слева – 30 мм, справа – 15 мм;
6. Контрольная работа всегда нумеруется с первого листа, но на титульном листе номер не ставят;
7. Номер страницы в работе всегда выставляется в нижнем углу справа;
8. Заголовки работы набираются прописными буквами и оформляются жирным шрифтом; в конце заголовков точка не предусмотрена;
9. Все пункты и разделы в работе должны быть пронумерованы арабскими цифрами;
10. Названия разделов размещаются посередине строки, подразделы – с левого края;
11. Работа отправляется по e-mail не позднее 30 дней до зачета или экзамена;
12. Текст должен располагаться только на одной стороне листа.
13. **Обязательно должны быть ссылки на литературу (КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПРОВЕРЯЕТСЯ НА АНТИПЛАГИАТ)**

Контрольная работа состоит теоретической и практической частей и имеет следующую структуру:

Титульный лист;

Оглавление, введение и задание с исходными данными;

Основной текст теоретической части контрольной работы;

Решение задания практической части контрольной работы;

Перечень использованной литературы и Интернет - источников.

**БЕЗ ЗАЧТЕННОЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТ К СДАЧЕ ЭКЗАМЕНА ИЛИ ЗАЧЕТА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.**

**ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

Вариант 1

1. Источники промышленного загрязнения окружающей среды. Эффективность природоохранных и ресурсосберегающих мероприятий.
2. Произвести расчет № 1; № 3, 4, 5.

Вариант 2

1. Контроль состояния атмосферного воздуха. Санитарно-гигиенические нормативы качества атмосферного воздуха населенных мест.
2. Произвести расчет № 2; № 3, 4, 5.

Вариант 3

1. Классификация газовых выбросов, методов их очистки и обезвреживания.
2. Произвести расчет № 1; № 3, 4, 5.

Вариант 4

1. Основные принципы выбора схем обработки отходящих газов. Методы очистки газовых выбросов от аэрозолей.
2. Произвести расчет № 2; № 3, 4, 5.

Вариант 5

1. Очистка газов в сухих механических пылеуловителях. Принципы и объекты механического улавливания.
2. Произвести расчет № 1; № 3, 4, 5.

Вариант 6

1. Очистка газов в мокрых пылеуловителях. Классификация, анализ работы.
2. Произвести расчет № 2; № 3, 4, 5.

Вариант 7

1. Очистка газов электрофильтрами. Основы метода. Области применения.
2. Произвести расчет № 1; № 3, 4, 5.

Вариант 8

1. Выбор конструкции системы пылеулавливания. Очистка воздуха от газообразных загрязнителей.
2. Произвести расчет № 2; № 3, 4, 5.

Вариант 9

1. Обработка газов методом абсорбции. Применимость метода. Виды абсорбционных систем.
2. Произвести расчет № 1; № 3, 4, 5.

Вариант 10

1. Обработка газов методом адсорбции. Применимость метода. Виды адсорбционных систем.
2. Произвести расчет № 2; № 3, 4, 5.

Вариант 11

1. Химические методы очистки отходящих газов. Утилизация и удаление материалов, образующихся в результате очистки.
2. Произвести расчет № 1; № 3, 4, 5.

Вариант 12

1. Показатели качества производственных сточных вод. Выбор метода очистки.
2. Произвести расчет № 2; № 3, 4, 5.

Вариант 13

1. Использование твердых отходов в качестве вторичных энергетических ресурсов.
2. Произвести расчет № 1; № 3, 4, 5.

Вариант 14

1. Классификация и систематика твердых отходов. Систематика переработки отходов. Утилизация отходов.
2. Произвести расчет № 2; № 3, 4, 5.

Вариант 15

1. Классификация методов переработки твердых отходов. Механические методы переработки отходов.
2. Произвести расчет № 1; № 3, 4, 5.

Вариант 16

1. Термические и механо-термические методы переработки отходов. Основные определения и принципы промышленной экологии.
2. Произвести расчет № 2; № 3, 4, 5.

Вариант 17

1. Классификация сточных вод. Пути уменьшения количества загрязненных сточных вод. Системы оборотного водоснабжения.
2. Произвести расчет № 1; № 3, 4, 5.

Вариант 18

1. Методы канализирования сточных вод. Классификация методов очистки сточных вод. Выбор метода очистки сточных вод.
2. Произвести расчет № 2; № 3, 4, 5.

Вариант 19

1. Механическая очистка. Схема механической очистки промышленного предприятия.
2. Произвести расчет № 1; № 3, 4, 5.

Вариант 20

1. Очистка сточных вод отстаиванием. Область применения. Механизм процесса. Виды оборудования.
2. Произвести расчет № 2; № 3, 4, 5.

Вариант 21

1. Очистка сточных вод фильтрованием. Область применения. Механизм процесса, движущая сила, виды оборудования.
2. Произвести расчет № 1; № 3, 4, 5.

Вариант 22

1. Очистка сточных вод центробежными методами. Механизм процесса, движущая сила, виды оборудования, область применения.
2. Произвести расчет № 2; № 3, 4, 5.

Вариант 23

1. Очистка сточных вод флотацией. Область применения. Механизм процесса, движущая сила, виды оборудования.
2. Произвести расчет № 1; № 3, 4, 5.

Вариант 24

1. Очистка сточных вод электрохимической коагуляцией. Область применения. Механизм процесса, движущая сила, виды оборудования.
2. Произвести расчет № 2; № 3, 4, 5.

Вариант 25

1. Очистка сточных вод флокуляцией. Область применения. Механизм процесса, движущая сила, виды оборудования.
2. Произвести расчет № 1; № 3, 4, 5.

Вариант 26

1. Очистка сточных вод коагуляцией. Область применения. Механизм процесса, движущая сила, виды оборудования.
2. Произвести расчет № 2; № 3, 4, 5.

Вариант 27

1. Очистка сточных вод методом обратного осмоса. Область применения. Схема процесса. Механизм процесса, движущая сила, виды оборудования.
2. Произвести расчет № 1; № 3, 4, 5.

Вариант 28

1. Очистка сточных вод ультрафильтрацией. Область применения. Механизм процесса, движущая сила, виды оборудования.
2. Произвести расчет № 2; № 3, 4, 5.

Вариант 29

1. Очистка сточных вод методом ионного обмена. Механизм процесса, ионообменные материалы, обменная емкость ионитов, виды оборудования.
2. Произвести расчет № 1; № 3, 4, 5.

Вариант 30

1. Очистка сточных вод методом ионного обмена. Механизм процесса, ионообменные материалы, виды оборудования.
2. Произвести расчет № 2; № 3, 4, 5.

Вариант 31

1. Очистка сточных вод методом экстракции. Механизм процесса, движущая сила, виды экстрагентов, виды оборудования.
2. Произвести расчет № 1; № 3, 4, 5.

Вариант 32

1. Очистка сточных вод методом перегонки и ректификации. Область применения. Механизм процесса, виды применяемых процессов, виды оборудования.
2. Произвести расчет № 2; № 3, 4, 5.

Вариант 33

1. Очистка сточных вод методом адсорбции Область применения. Механизм процесса, виды адсорбентов, десорбции и оборудования.
2. Произвести расчет № 1; № 3, 4, 5.

Вариант 34

1. Деструктивные методы очистки сточных вод от растворенных органических примесей. Химизм процесса. Качество очистки.
2. Произвести расчет № 2; № 3, 4, 5.

Вариант 35

1. Обезвреживание сточных вод (термоокислительные методы). Область применения химизм процесса, конструкции аппаратов. Достоинства и недостатки.
2. Произвести расчет № 1; № 3, 4, 5.

**Выполнение практической части:**

№ 1 РАСЧЕТ РАССЕИВАНИЯ НАГРЕТЫХ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ

Задание: В соответствии с заданным вариантом (табл.1) произвести расчет рассеивания нагретого выброса указанного в таблице вредного вещества из высокого одиночного источника с круглым устьем (труба) в атмосфере.

Таблица 1 – Исходные данные

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | Вредное  вещество | Н,  м | Тг,  оС | Тв,  оС | D,  м | ωо,  м/с | М,  г/с | ПДКм.р.,  мг/м3 |
| 1 | SO2 | 25 | 120 | 25 | 1,2 | 8 | 8 | 0,5 |
| 3 | SO2 | 30 | 125 | 30 | 1,0 | 12 | 10 | 0,5 |
| 5 | SO2 | 35 | 130 | 25 | 1,4 | 9 | 12 | 0,5 |
| 7 | SO2 | 30 | 110 | 25 | 1,3 | 10 | 9 | 0,5 |
| 9 | SO2 | 40 | 135 | 30 | 1,2 | 10 | 14 | 0,5 |
| 11 | SO2 | 30 | 120 | 30 | 1,0 | 12 | 10 | 0,5 |
| 13 | NO2 | 40 | 135 | 30 | 1,2 | 10 | 10 | 0,085 |
| 15 | NO2 | 25 | 120 | 30 | 1,0 | 8 | 8 | 0,085 |
| 17 | NO2 | 20 | 110 | 25 | 0,8 | 11 | 12 | 0,085 |
| 19 | NO2 | 25 | 115 | 30 | 1,0 | 10 | 11 | 0,085 |
| 21 | NO2 | 35 | 120 | 25 | 1,2 | 9 | 12 | 0,085 |
| 23 | NO2 | 30 | 125 | 30 | 1,5 | 7 | 8 | 0,085 |
| 25 | NO | 35 | 110 | 25 | 1,3 | 7 | 10 | 0,6 |
| 27 | NO | 20 | 120 | 25 | 1,4 | 8 | 10 | 0,6 |
| 29 | NO | 30 | 125 | 30 | 1,2 | 12 | 12 | 0,6 |
| 31 | NO | 35 | 130 | 25 | 1,4 | 8 | 9 | 0,6 |
| 33 | NO | 25 | 120 | 27 | 1,3 | 9 | 10 | 0,6 |
| 35 | NO | 40 | 135 | 30 | 1,5 | 7 | 10 | 0,6 |

№ 2 РАСЧЕТ РАССЕИВАНИЯ ХОЛОДНЫХ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ

Задание: В соответствии с заданным вариантом (табл. 2) произвести расчет рассеивания холодного выброса указанного в таблице вредного вещества из высокого одиночного источника с круглым устьем (труба) в атмосфере.

Таблица 2 – Исходные данные

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | Вредное  вещество | Н, м | D, м | ωо, м/с | М, г/с | ПДКм.р.,  мг/м3 |
| 2 | SO2 | 25 | 1,2 | 8 | 8 | 0,5 |
| 4 | SO2 | 30 | 1,0 | 12 | 10 | 0,5 |
| 6 | SO2 | 35 | 1,4 | 9 | 12 | 0,5 |
| 8 | SO2 | 30 | 1,3 | 10 | 9 | 0,5 |
| 10 | SO2 | 40 | 1,2 | 10 | 14 | 0,5 |
| 12 | SO2 | 30 | 1,0 | 12 | 10 | 0,5 |
| 14 | NO2 | 40 | 1,2 | 10 | 10 | 0,085 |
| 16 | NO2 | 25 | 1,0 | 8 | 8 | 0,085 |
| 18 | NO2 | 20 | 0,8 | 11 | 12 | 0,085 |
| 20 | NO2 | 25 | 1,0 | 10 | 11 | 0,085 |
| 22 | NO2 | 35 | 1,2 | 9 | 12 | 0,085 |
| 24 | NO2 | 30 | 1,5 | 7 | 8 | 0,085 |
| 26 | NO | 35 | 1,3 | 7 | 10 | 0,6 |
| 28 | NO | 20 | 1,4 | 8 | 10 | 0,6 |
| 30 | NO | 30 | 1,2 | 12 | 12 | 0,6 |
| 32 | NO | 35 | 1,4 | 8 | 9 | 0,6 |
| 34 | NO | 25 | 1,3 | 9 | 10 | 0,6 |

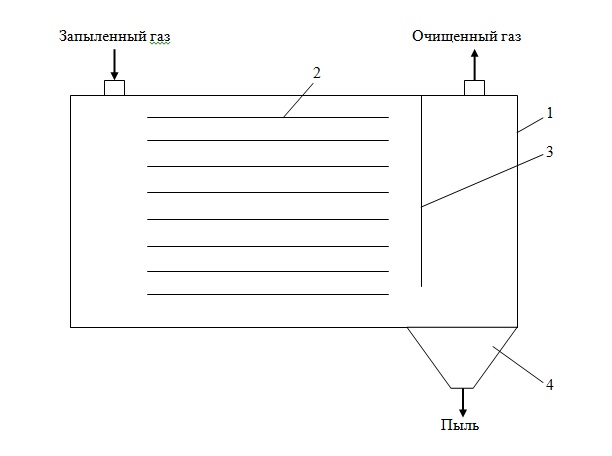
№ 3 РАСЧЕТ ПЫЛЕОСАДИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ

Задание: В соответствии с заданным вариантом (табл. 3) рассчитать пылеосадительную камеру с горизонтальными полками.

Таблица 3 – Исходные данные

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Материал | Плотность материала частицы,,кг/м3 | Диаметр частиц, d, м | Расход газа,  Q, м3/с |
| 1 | Зола | 2200 | 50 × 10-6 | 0,2 |
| 2 | - « - | - « - | - « - | 0,4 |
| 3 | - « - | - « - | - « - | 0,6 |
| 4 | - « - | - « - | - « - | 0,8 |
| 5 | - « - | - « - | - « - | 0,9 |
| 6 | - « - | - « - | - « - | 1,0 |
| 7 | Известняк | 2650 | 80 × 10-6 | 0,2 |
| 8 | - « - | - « - | - « - | 0,4 |
| 9 | - « - | - « - | - « - | 0,6 |
| 10 | - « - | - « - | - « - | 0,8 |
| 11 | - « - | - « - | - « - | 0,9 |
| 12 | - « - | - « - | - « - | 1,0 |
| 13 | Мел | 2200 | 60 × 10-6 | 0,2 |
| 14 | - « - | - « - | - « - | 0,4 |
| 15 | - « - | - « - | - « - | 0,6 |
| 16 | - « - | - « - | - « - | 0,8 |
| 17 | - « - | - « - | - « - | 0,9 |
| 18 | - « - | - « - | - « - | 1,0 |
| 19 | Песок | 1500 | 100 × 10-6 | 0,2 |
| 20 | - « - | - « - | - « - | 0,4 |
| 21 | - « - | - « - | - « - | 0,6 |
| 22 | - « - | - « - | - « - | 0,8 |
| 23 | - « - | - « - | - « - | 0,9 |
| 24 | - « - | - « - | - « - | 1,0 |
| 25 | Цемент | 2900 | 70 × 10-6 | 0,2 |
| 26 | - « - | - « - | - « - | 0,4 |
| 27 | - « - | - « - | - « - | 0,6 |
| 28 | - « - | - « - | - « - | 0,8 |
| 29 | - « - | - « - | - « - | 1,0 |
| 30 | Уголь | 1350 | 90 × 10-6 | 0,2 |
| 31 | - « - | - « - | - « - | 0,4 |
| 32 | - « - | - « - | - « - | 0,6 |
| 33 | - « - | - « - | - « - | 0,8 |
| 34 | - « - | - « - | - « - | 0,9 |
| 35 | - « - | - « - | - « - | 1,0 |
| Для всех вариантов: 1) газовая среда – воздух;  2) плотность воздуха ρ = 1,293 кг/м3;  3) динамическая вязкость воздуха μ = 0,0185×10-3 Па∙с. | | | | |

Схема пылеосадительной камеры с горизонтальными полками представлена на рис. 1.



1 – корпус; 2 – полки; 3 – отражательная перегородка; 4 – бункер

Рис. 1. Схема пылеосадительной камеры

№ 4 РАСЧЕТ ЗАМКНУТОЙ СИСТЕМЫ ВОДОИСПОЛЬЗОВАНИЯ

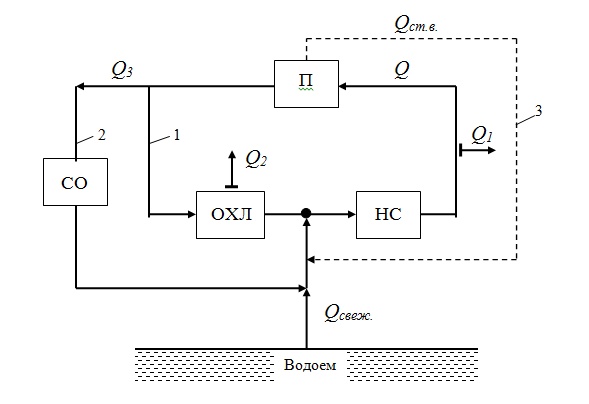
Задание: В соответствии с заданным вариантом (табл. 4) определить максимально возможную концентрацию солей в воде продувки *с*3 после обессоливания ее для возврата в цикл водоиспользования и поддержания постоянного расхода и солесодержания в нем.

Таблица 4 – Исходные данные

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Расход оборотной воды Q, м3/ч | Расход сточной воды  Qст.в., м3/ч | Солесодержание сточной воды  сст.в., мг/л |
| 1 | 7800 | 7,8 | 1780 |
| 2 | 8000 | 8,0 | 1800 |
| 3 | 8200 | 8,2 | 1820 |
| 4 | 8400 | 8,4 | 1840 |
| 5 | 8600 | 8,6 | 1860 |
| 6 | 8800 | 8,8 | 1880 |
| 7 | 9000 | 9,0 | 1900 |
| 8 | 9200 | 9,2 | 1920 |
| 9 | 9400 | 9,4 | 1940 |
| 10 | 9600 | 9,6 | 1960 |
| 11 | 9800 | 9,8 | 1980 |
| 12 | 10000 | 10,0 | 2000 |
| 13 | 10200 | 10,2 | 2020 |
| 14 | 10400 | 10,4 | 2040 |
| 15 | 10600 | 10,6 | 2060 |
| 16 | 10800 | 10,8 | 2080 |
| 17 | 11000 | 11,0 | 2100 |
| 18 | 11200 | 11,2 | 2120 |
| 19 | 11400 | 11,4 | 2140 |
| 20 | 11600 | 11,6 | 2160 |
| 21 | 11800 | 11,8 | 2180 |
| 22 | 12000 | 12,0 | 2200 |
| 23 | 12200 | 12,2 | 2220 |
| 24 | 12400 | 12,4 | 2240 |
| 25 | 12600 | 12,6 | 2260 |
| 26 | 9400 | 9,4 | 1940 |
| 27 | 9600 | 9,6 | 1960 |
| 28 | 9800 | 9,8 | 1980 |
| 29 | 10000 | 10,0 | 2000 |
| 30 | 10200 | 10,2 | 2020 |
| 31 | 10400 | 10,4 | 2040 |
| 32 | 10600 | 10,6 | 2060 |
| 33 | 10800 | 10,8 | 2080 |
| 34 | 11000 | 11,0 | 2100 |
| 35 | 11200 | 11,2 | 2120 |
| Для всех вариантов:  1) предельная концентрация солей в системе спр = 800 мг/л;  2) потери воды в результате испарения p1 = 1,5 %;  3) потери воды в результате разбрызгивания p2 = 0,5 %;  4) величина продувки p3 = 0,5 %;  5) содержание солей в свежей воде ссвеж. = 200 мг/л. | | | |

Наиболее перспективный путь уменьшения потребления свежей воды – это создание оборотных и замкнутых систем водоиспользования.

В замкнутых беспродувочных системах стабилизацию оборотной воды производят путем вывода части оборотной воды для корректировки ее минерального состава и последующего возврата в цикл раздельно или совместно со свежей подпиточной водой (рис. 2).



1 – основной цикл водооборота; 2 – цикл очистки и возврата воды продувки; 3 – возможный цикл возврата сточной воды производства;

П – производство; ОХЛ – система охлаждения воды; НС – насосная станция;

СО – система обработки (очистки) части воды;

Рис. 2. Схема замкнутой системы водоиспользования

№ 5 РАСЧЕТ СЕПАРАТОРА

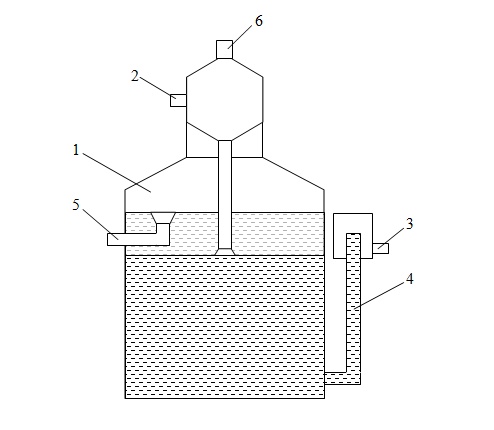
Задание: Рассчитать сепаратор для разделения конденсата (смеси воды

и бензина) отстаиванием в соответствии с заданным вариантом (табл. 5).

Таблица 5 – Исходные данные

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер варианта | Расход конденсата Q, м3/ч | Размер частиц бензина d, мкм |
| 1 | 0,10 | 8 |
| 2 | 0,12 | 8 |
| 3 | 0,14 | 8 |
| 4 | 0,16 | 8 |
| 5 | 0,18 | 8 |
| 6 | 0,20 | 9 |
| 7 | 0,22 | 9 |
| 8 | 0,24 | 9 |
| 9 | 0,26 | 9 |
| 10 | 0,28 | 9 |
| 11 | 0,30 | 10 |
| 12 | 0,32 | 10 |
| 13 | 0,34 | 10 |
| 14 | 0,36 | 10 |
| 15 | 0,38 | 10 |
| 16 | 0,40 | 11 |
| 17 | 0,42 | 11 |
| 18 | 0,44 | 11 |
| 19 | 0,46 | 11 |
| 20 | 0,48 | 11 |
| 21 | 0,50 | 12 |
| 22 | 0,52 | 12 |
| 23 | 0,54 | 12 |
| 24 | 0,56 | 12 |
| 25 | 0,58 | 12 |
| 26 | 0,60 | 13 |
| 27 | 0,62 | 13 |
| 28 | 0,64 | 13 |
| 29 | 0,66 | 13 |
| 30 | 0,68 | 13 |
| 31 | 0,34 | 10 |
| 32 | 0,36 | 10 |
| 33 | 0,38 | 10 |
| 34 | 0,40 | 11 |
| 35 | 0,42 | 11 |
| Для всех вариантов: 1) плотность смеси воды и бензина, ρ = 840 кг/м3;  2) плотность бензина, ρч = 760 кг/м3;  3) плотность воды, ρ = 998 кг/м3;  4) динамический коэффициент вязкости среды,  μ = 1,005 ∙ 10-3 Па∙с. | | |

В сепараторе непрерывного действия (рис. 3) жидкая фаза, представляющая собой смесь жидких веществ, расслаивается вследствие различия плотностей присутствующих в смеси веществ: легкая часть поднимается вверх и отводится через штуцер 5, а тяжелая опускается вниз и уходит через трубу 4 и штуцер 3.



1 – корпус; 2 – штуцер для подачи смеси жидкостей; 3 – штуцер для отвода нижнего слоя жидкости; 4 – труба для отвода нижнего слоя жидкости;

5 – штуцер для отвода верхнего слоя жидкости; 6 – штуцер для отвода воздуха

Рис. 3. Схема сепаратора

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тимофеева, С. С. Промышленная экология. Практикум [Текст] : учеб. пособие /С.С. Тимофеева, О.В. Тюкалова. - Москва: Форум, 2014. – 127 с.
2. Ильин, А.В. Практические работы по промышленной экологии: учеб. пособие /А.В. Ильин, А.Б. Голованчиков, Н.О. Сиволобова; ВолгГТУ. - Волгоград, 2008. - 63 с.
3. Ксенофонтов, Б.С. Промышленная экология [Текст]: учеб. пособие /Б.С. Ксенофонтов, Г.П. Павлихин, Е.Н. Симакова. - Москва: ИД «ФОРУМ», 2013. – 207 с.
4. Кудашев, С.В. Вредные вещества: основы гигиенического нормирования и защиты от их воздействия: учеб. пособие /С.В. Кудашев, В.Ф. Желтобрюхов; ВолгГТУ. - Волгоград, 2014. - 63 с.
5. Теоретические основы и светотехнические расчёты производственного освещения: учеб. пособие (Гриф). Доп. УМО вузов РФ по университетскому образованию /С.В. Кудашев, Е.Э. Нефедьева, Г.А. Севрюкова, Т.И. Даниленко, В.Ф. Желтобрюхов; под ред. В.Ф. Желтобрюхова; - Волгоград: ВолгГТУ, 2015. - 118 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Волгоградский государственный технический университет

Кафедра промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

Контрольная работа

по дисциплине «Промышленная экология»

вариант №

Выполнил студент (ка)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ФИО

Группа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Проверил(а): д.б.н., профессор кафедры ПЭБЖ

Севрюкова Г.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Зачтена / не зачтена

Волгоград 200\_