

**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ ТЕХНИКУМ НОВЫЙ УРЕНГОЙ»**

Методические указания

для студентов

по выполнению практической работы

по теме «Решение задач по расчету простых и сложных трубопроводов»

по МДК 01. 01. «Технологическое оборудование и коммуникации»

«ПМ.01 Эксплуатация технологического оборудования»

программы подготовки специалистов среднего звена

18.02.09 Переработка нефти и газа

Методические указания для выполнения практической работы разработаны в соответствии рабочей программой профессионального модуля ПМ 01. Эксплуатация технологического оборудования на основе ФГОС СПО по специальности 18.02.09 «Переработка нефти и газа» и содержит требования по подготовке, выполнению и оформлению результатов практической работы.

Методические указания по выполнению практической работы адресованы студентам очной формы обучения.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Л.А. Коростылева – преподаватель профессионального цикла высшей категории
А.А. Гарейшина – преподаватель профессионального цикла высшей категории

Данные методические указания

является собственностью

© ЧПОУ «Газпром Техникум Новый Уренгой»

Рассмотрены на заседании ПК/кафедры и
рекомендованы к применению

Протокол № 5 от «10» д 2017г.

Председатель/ заведующий Р.Ф. И.О.Ф

Зарегистрированы в реестре банка программной,
оценочной и учебно-методической документации

Регистрационный номер 43.МЧ(Р).ЛН.ПМ.01.Кнг.01A

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Требования к оформлению отчетов по практическим работам.....	7
2 Критерии оценки практической работы.....	8
3 Практическая работа «Решение задач по расчету простых и сложных трубопроводов».....	9
Список использованных источников.....	14
Лист согласования.....	15

ВВЕДЕНИЕ

Уважаемый студент!

Методические указания по МДК 01.01. «Технологическое оборудование и коммуникации» для выполнения практических работ созданы Вам в помощь для работы на занятиях, подготовки к практическим работам правильного составления отчетов.

Приступая к выполнению практической работы, Вы должны внимательно прочитать цель занятия, ознакомиться с требованиями к уровню Вашей подготовки в соответствии с федеральными государственными стандартами третьего поколения (ФГОС-3), ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

Все задания к практической работе Вы должны выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной методике.

Отчет о практической работе Вы должны выполнить по приведенной форме, опираясь на образец.

Наличие положительной оценки по практическим работам необходимо для получения зачета по МДК и допуска к экзамену, поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за практическую Вы должны найти время для ее выполнения или пересдачи.

Выполнение практических работ направлено на достижение следующих целей:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

- формирование умений, получение первоначального практического опыта по выполнению профессиональных задач в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, профессионального модуля. Освоенные на практических и лабораторных занятиях умения в совокупности с усвоенными знаниями и полученным практическим опытом при прохождении учебной и производственной практики формируют профессиональные компетенции;
- совершенствование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как творческая инициатива, самостоятельность, ответственность, способность работать в команде и брать на себя ответственность за работу всех членов команды, способность к саморазвитию и самореализации, которые соответствуют общим компетенциям, перечисленным в ФГОС СПО.

Предусмотрено проведение 6 часов практической работы «Решение задач по расчету простых и сложных трубопроводов».

Образовательные результаты, подлежащие проверке в ходе выполнения практических работ -

в ходе освоения МДК 01.01. «Технологическое оборудование и коммуникации» и выполнения практических работ у студента формируются *практический опыт и компетенции*:

ПК.1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 8. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Внимание! Если в процессе подготовки к практическим работам или при решении задач у Вас возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний в дни проведения дополнительных занятий.

Время проведения дополнительных занятий можно узнать у преподавателя или посмотреть на двери его кабинета.

Желаем Вам успехов!!!

1 Требования к оформлению отчетов по практическим работам

Требования к порядку выполнения практических работ:

1. Прежде чем приступить к работе обучающийся должен ознакомиться с методикой проведения расчетов.
2. Определиться с номером варианта согласно списка учащихся на начало учебного года по учебному журналу.
3. Необходимо аккуратно письменно оформить выполненное задание по форме приведенной ниже в тетради для практических работ.
4. Расчет необходимо вести с применением графиков, таблиц, справочных данных или ссылок на справочную литературу.
5. Работа засчитывается после устного ответа на контрольные вопросы и в случае неубедительности ответов студента, ещё и на вопросы по лекции соответствующей данной теме.
6. Контрольные вопросы даны в конце каждой практической работы.
7. Сдать отчет на проверку преподавателю.

Содержание отчета студента по практической работе.

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Задание.
4. Определить.
5. Расчетная часть (на отдельном листе).
6. Результаты расчета.
7. Вывод по практической работе.

2 Критерии оценки практической работы

Таблица 1 – Критерии оценки практической работы

Оценка	Критерии
«Отлично»	1. Выполнена работа без ошибок и недочетов; 2. Допущено не более одного недочета.
«Хорошо»	1. Допущено не более одной негрубой ошибки и одного недочета; 2. Допущено не более двух недочетов.
«Удовлетворительно»	1. Допущено не более двух грубых ошибок; 2. Допущены не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; 3. Допущено не более двух-трех негрубых ошибок; 4. Допущены одна негрубая ошибка и три недочета; 5. При отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
«Неудовлетворительно»	1. Допущено число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3»; 2. Если правильно выполнил менее половины работы.

3 Практическая работа

Тема: Решение задач по расчету простых и сложных трубопроводов.

Цель: Получение навыков расчета простых и сложных трубопроводов с построением их характеристик.

Задание: По данным вариант приведенных в таблице 1 решить следующие задачи.

Задача 1:

Определить необходимый диаметр напорного трубопровода длиной l (м), для подачи воды $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$ в количестве Q л/с, если напор в сечении 1-1 составляет H_1 (м), а манометрическое давление в конце линии (сечение 2-2) составляет P (кПа). Напорный трубопровод приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Напорный трубопровод

Абсолютная шероховатость стенок трубопровода K_s (мм), величина местного сопротивления при входе потока в трубу ξ . Построить напорную и пьезометрическую линии.

Таблица 2 – Исходные данные к задаче

№	l , м	Q , л/с	H_1 , м	P , кПа	K_3 , мм	ξ
1	13,3	3,1	4,2	69	0,06	6,6
2	14,7	2,7	4,5	67	0,07	6,5
3	60	2,0	6,7	22	0,06	6,4
4	50	3,0	6,0	26	0,05	6,3
5	40	2,5	5,5	20	0,06	6,6
6	15	2,8	4,7	63	0,06	6,4
7	20	3,0	4,3	60	0,07	6,5
8	16	3,1	4,5	65	0,06	6,3
9	14,0	3,0	4,2	67	0,06	6,4
10	13,5	3,1	4,3	68	0,07	6,5
11	18	3,0	4,5	65	0,06	6,4
12	17	2,8	6,0	60	0,05	6,3
13	14,5	3,1	4,4	62	0,06	6,3
14	45	2,3	5,8	30	0,06	6,4
15	13,8	3,2	4,3	65	0,05	6,2
16	60	2,1	6,6	20	0,06	6,5
17	51	2,9	6,0	25	0,06	6,5
18	42	2,4	5,4	21	0,07	6,3
19	14,8	2,7	4,6	68	0,05	6,4
20	62	2,1	4,7	24	0,06	6,3
21	53	2,6	5,8	25	0,06	6,3
22	21	2,9	4,2	59	0,06	6,1
23	16,2	3,1	4,6	64	0,06	6,3
24	17,2	2,9	5,9	60	0,06	6,3
25	47	2,4	5,9	32	0,06	6,4
26	13,4	3,0	4,1	68	0,06	6,3
27	13,5	3,0	4,2	68	0,05	6,5
28	18,5	2,7	4,6	65	0,06	6,4
29	40	2,6	5,6	21	0,06	6,5
30	17,2	2,7	6,1	59	0,05	6,4

ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ ПО ТРУБОПРОВОДАМ

Все трубопроводы могут быть разделены на простые и сложные. Простым называется трубопровод постоянного или переменного сечения, которые не имеет отвлечений и в котором, расход жидкости постоянный по длине.

Исходными уравнениями для гидравлического расчета трубопровода являются: уравнение Бернулли, которое при постоянстве скоростей ($\omega_1 = \omega_2$) по длине потока принимает вид

$$H = \left(\frac{P_1}{\rho \cdot g} + Z_1 \right) - \left(\frac{P_2}{\rho \cdot g} + Z_2 \right) = \left(\lambda \frac{l}{d} + \sum \xi \right) \cdot \frac{\omega^2}{2 \cdot g};$$

уравнение неразрывности потока и постоянства расхода

$$Q = \omega_1 S_1 = \omega_2 S_2 = Const;$$

зависимости для определения потерь напора по длине и в местных гидравлических сопротивлениях

$$h_l = \lambda \frac{l}{d} \cdot \frac{\omega^2}{2 \cdot g};$$

$$h_m = \xi \cdot \frac{\omega^2}{2 \cdot g}.$$

При расчете простых трубопроводов встречаются следующие типовые задачи:

определение расхода Q при заданных геометрических размерах трубопровода (l, D, K_s, Z_1, Z_2), давлениях (P_1, P_2) и местных сопротивлениях ($\sum \xi$);

определение диаметра трубопровода при заданном расходе жидкости Q , давлениях P_1 и P_2 , а также (l, K_s, Z_1, Z_2) и местных сопротивлениях ($\sum \xi$);

определение потерь напора или перепада давления в трубопроводе при заданных (l, D, K_s, Z_1, Z_2) .

Перечисленные задачи могут решаться аналитическим и графическими способами.

При решении первой и третьей задач могут встретиться некоторые трудности. Так, при определение расхода или диаметра трубопровода заранее неизвестно число Рейнольдса, которое необходимо для определения коэффициента гидравлического сопротивления зависит от режима течения. Поэтому первоначально режимом течения необходимо задаться произвольно, а затем произвести проверку правильности выбора режима.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ

Задача решается графоаналитическим способом в последовательности:

1. Задаемся рядом значений диаметра трубопровода $(d_1, d_2, d_3, d_4, d_5 \text{ и т.д.})$
2. Для каждого из них определяем скорость ,число Re , λ и потери напора по указанным выше формулам.

Контрольные вопросы:

1. Дайте классификацию трубопроводов.
2. Дайте определение простого трубопровода.
3. Какие задачи ставятся при расчете простых трубопроводов?
4. Как выбирается диаметр трубы по ГОСТ?
5. Дайте определение сложного трубопровода.
6. Какие формулы для определения потерь напора применяются при расчете трубопроводов?
7. Какие трубопроводы называются длинными или короткими?

Список использованных источников

- 1 Сугак А.В. Оборудование нефтеперерабатывающего производства: учеб.пособие. М.: Академия, 2012. 336 с.
- 2 В.В. Вакина, И.Д. Денисенко, А. Л. Столяров « Машиностроительная гидравлика» , Киев «Вища школа» , 1987.
- 3 Е.З. Рабинович, А.Е. Евгеньев «Гидравлика», М. «Недра», 1987.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

СОГЛАСОВАНО

Старший методист

Лоне

М.В. Отс

Методист по ИТ

Сергеев -

Т.А. Сергеева