

А. Х. Мустафин, Г. Г. Абдуллина, Д. Н. Қабылқайыр

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАСОСОВ И КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ



TORAIGHYROV UNIVERSITY
БАСПАСЫ

Павлодар

Министерство образования и науки Республики Казахстан

Павлодарский государственный университет
имени С. Торайгырова

А. Х. Мустафин, Г. Г. Абдуллина,
Д. Н. Қабылқайыр

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАСОСОВ И КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ

Учебное пособие

Павлодар
Toraighyrov University
2019

УДК 622.32 (075.8)

ББК 33.36я73

П45

**Рекомендовано к изданию учебно-методическим советом
Павлодарского государственного университета
имени С. Торайгырова**

Рецензенты:

С. А. Стаценко – кандидат технических наук, ассоциированный профессор;

С. Т. Дузельбаев – кандидат технических наук, PhD, ассоциированный профессор;

Ж. К. Мусина – кандидат технических наук, ассоциированный профессор.

А. Х. Мустафин, Г. Г. Абдуллина, Д. Н. Кабылқайыр

П45 Проектирование и эксплуатация насосов и компрессорных станций : учебное пособие для обучающихся техническим специальностям / сост. : А. Х. Мустафин, Г. Г. Абдуллина, Д. Н. Кабылқайыр. – Павлодар : Toraighyrov University, 2019. – 121 с.

ISBN 978-601-238-967-8

Учебное пособие разработано в соответствии с рабочей программой дисциплины «Проектирование и эксплуатация насосов и компрессорных станций». В пособии рассматривается расчет, устройство и работа насосов, применяемых при перекачке нефти, а также компрессоров при транспортировке газов. Пособие предназначено для обучающихся дневной и дистанционной форм обучения по специальности «Нефтегазовое дело», а также для других технических специальностей.

УДК 622.32 (075.8)

ББК 33.36я73

© Мустафин А. Х. и др., 2019

© ПГУ имени С. Торайгырова, 2019

ISBN 978-601-238-967-8

За достоверность материалов, грамматические и орфографические ошибки
ответственность несут авторы и составители

Введение

Учебное пособие для студентов по дисциплине «Проектирование и эксплуатация насосов и компрессорных станций» по специальности 5В070800 – «Нефтегазовое дело» составлено в соответствии с рабочей программой, изучается студентами, обучающихся по специализации «Транспортировка и хранение нефти, нефтепродуктов и газа». Дисциплина базируется на занятиях, полученных по другим профильным и базовым предметам, и предусматривает изучение проектирования, правил эксплуатации насосно-перекачивающих и газоперекачивающих агрегатов (ГПА). Учебный материал излагается на основе современных требований к топливно-энергетическому комплексу, последних достижений отечественной и зарубежной науки и техники. В процессе изучения дисциплины у студентов формируется интерес к будущей профессии, навыков самостоятельного изучения учебного материала и работы с нормативно-справочной литературой. Представленные в учебном пособии теоретический материал и задания для самостоятельной работы помогут студентам в изучении данной дисциплины.

В учебном пособии рассматривается расчет, устройство и работа насосов, применяемых при перекачке нефти, а также компрессоров при транспортировке газов. Аналогично изучаются вопросы обслуживания и ремонта НПС и КС. Студент может выполнить по заданию преподавателя три работы отдельно по насосно-перекачивающим станциям и компрессорным станциям. В первом задании производятся технологические расчеты магистрального нефтепровода и газопровода, с которыми студенты знакомятся при изучении дисциплины «Проектирование и эксплуатация магистральных трубопроводов». Однако, их расчеты не возможны без применения знаний, полученных при изучении «Проектирование и эксплуатация насосов и компрессорных станций». В связи с этим расчеты по двум дисциплинам объединены в одни. Во втором описывается устройство и принцип работы насосных и компрессорных установок. В третьем необходимо самостоятельно выполнить задание по техническому обслуживанию и ремонту. Второе и третье задания носят описательный, реферативный характер. Примеры выполнений заданий изложены в пособии, а варианты для их выполнения выдаются преподавателем.

А. Х. Мустафин, Г. Г. Абдуллина, Д. Н. Қабылқайыр

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ
НАСОСОВ И КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ**

Учебное пособие

Технический редактор З. Ж. Шокубаева
Ответственный секретарь З. С. Исакова

Подписано в печать 17.06.2019 г.

Гарнитура Times.

Формат 29,7 x 42 ¼. Бумага офсетная.

Усл.печ. л. 7,0. Тираж 300 экз.

Заказ № 3453

Издательство «Toraighyrov University»
Павлодарского государственного университета
имени С. Торайгырова

Содержание

	Введение	3
1	Расчёт НПС	4
1.1	Выбор насосного оборудования НПС и расчет рабочего давления	4
1.2	Гидравлический расчет нефтепровода	8
2	Пример расчета НПС	15
2.1	Выбор насосного оборудования НПС и расчет рабочего давления	15
2.2	Гидравлический расчет нефтепровода	17
2.3	Определение числа перекачивающих станций	19
3	Теоретические основы проектирование КС	21
3.1	Технологический расчет магистрального газопровода	21
3.2	Выбор рабочего давления, определение числа КС и расстояния между ними	22
3.3	Уточненный тепловой и гидравлический расчет участка газопровода между двумя компрессорными станциями	28
3.4	Выбор типа ГПА и расчет режима работы КС	30
4	Пример расчета КС	35
4.1	Выбор рабочего давления, определение диаметра газопровода	35
4.2	Определение расстояния между компрессорными станциями и числа КС	36
4.3	Уточненный тепловой и гидравлический расчет участка газопровода между двумя компрессорными станциями	39
4.4	Выбор типа ГПА и расчет режима работы КС	43
5	Устройство, принцип работы насосов и компрессоров	48
6	Техническое обслуживание и ремонт насосов	54
6.1	Оценка работоспособности насосов	54
6.2	Выполнение регламентных работ	59
6.3	Порядок подготовки торцовых уплотнений к эксплуатации	63
6.4	Оценка работоспособности насосов по виброакустическим параметрам и температуре	66
6.5	Зазоры в щелевых уплотнениях ротора насосов типа НМ	68
6.6	Типовой объем работ по техническому обслуживанию	70

6.7	Типовой объем работ при текущем ремонте	71
6.8	Типовой объем работ при среднем ремонте	72
6.9	Типовой объем работ при капитальном ремонте	73
6.10	Нормативы технического обслуживания и ремонта	74
7	Техническое обслуживание и ремонт компрессоров	78
7.1	Контроль работоспособности компрессоров	78
7.2	Техническое обслуживание компрессоров	80
7.3	Типовой объем работ при текущем ремонте	82
7.4	Типовой объем работ при капитальном ремонте	84
7.5	Нормативы технического обслуживания и ремонта	84
8	Техническое обслуживание и ремонт ГПА с ГТУ	87
8.1	Основные положения и виды технического обслуживания ГПА	87
8.2	Виды дефектов и неразрушающий контроль ГПА	90
	Тестовые задания	96
	Вопросы к государственному экзамену по специализации «Техническое обслуживание и ремонт насосов и компрессорных станций»	106
	Приложение А	107
	Приложение Б	111
	Приложение В	113
	Приложение Г	114
	Приложение Д	116
	Литература	117