

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

В. В. Вержбицкий, Ю. Н. Прачев

# **ОСНОВЫ СООРУЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТА НЕФТИ И ГАЗА**

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

Направление подготовки 131000.62 – Нефтегазовое дело

Программа «Сооружение и ремонт объектов систем  
трубопроводного транспорта»

Бакалавриат

Ставрополь  
2014

УДК 622:692 (075.8)  
ББК 39.7 я73  
В 31

Печатается по решению  
редакционно-издательского совета  
Северо-Кавказского  
федерального университета

*Рецензенты:*

кандидат технических наук, доцент **П. В. Рожков**,  
кандидат технических наук, доцент **М. Д. Полтавская**

**Вержбицкий В. В., Прачев Ю. Н.**  
**В 31 Основы сооружения объектов транспорта нефти и газа:** учебное  
пособие. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2014. – 154 с.

Пособие содержит общие вопросы транспорта нефти и газа, включая способы транспортировки нефти и газа, классификацию трубопроводов, основы проектирования магистральных газонефтепроводов, материалы для строительства магистральных трубопроводов, защитные покрытия магистральных трубопроводов, расчеты при сооружении газонефтепроводов, строительство трубопроводов в горных условиях, на болотах и на вечномерзлых грунтах. Способы защиты магистральных трубопроводов от наружной и внутренней коррозии.

Предназначено для студентов направления 131000.62 – Нефтегазовое дело, профиль подготовки «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта».

УДК 622:692 (075.8)  
ББК 39.7 я73

© ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский  
федеральный университет», 2014

# СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
<b>Раздел 1 ТРАНСПОРТ НЕФТИ И ГАЗА .....</b>	<b>6</b>
1.1. Способы транспортировки нефти и газа.....	6
1.2. Система трубопроводного транспорта России .....	11
<b>Раздел 2. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ СООРУЖЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ     ТРУБОПРОВОДОВ НЕФТИ И ГАЗА.....</b>	<b>17</b>
2.1. Классификация трубопроводов .....	17
2.2. Конструктивные решения магистральных газонефтепроводов.....	22
<b>Раздел 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ     ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ .....</b>	<b>29</b>
3.1. Выбор трассы магистрального трубопровода .....	29
3.2. Проектная документация .....	34
<b>Раздел 4. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА     МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ.....</b>	<b>43</b>
4.1. Трубы для строительства магистральных трубопроводов.....	43
4.2. Сварочные материалы для строительства магистральных трубопроводов .....	48
4.3. Защитные покрытия магистральных трубопроводов .....	52
<b>Раздел 5. РАСЧЕТЫ ПРИ СООРУЖЕНИИ ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ .....</b>	<b>56</b>
5.1. Нагрузки и воздействия .....	56
5.2. Технологический расчет магистрального нефтепровода.....	61
5.3. Гидравлический расчет магистрального газопровода с установившимся режимом выбор насосно-компрессорного оборудования .....	66
5.4. Расчёт расстановки компрессорных станций.....	68
5.5. Расчеты при подготовки нефти и газа .....	70
<b>Раздел 6. СТРОИТЕЛЬСТВО МАГИСТРАЛЬНЫХ     ТРУБОПРОВОДОВ.....</b>	<b>75</b>
6.1. Классификация местности применительно к строительству магистральных трубопроводов .....	75

6.2. Технологические схемы строительства магистральных трубопроводов в нормальных условиях.....	78
6.3. Строительство трубопроводов в горных условиях .....	84
6.4. Строительство магистральных трубопроводов на болотах.....	96
6.5. Строительство трубопроводов на вечномёрзлых грунтах .....	111
6.6. Строительство трубопроводов в пустынях.....	118

<b>Раздел 7. ЗАЩИТА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ .....</b>	<b>129</b>
7.1. Способы защиты магистральных трубопроводов от наружной коррозии.....	129
7.2. Защита трубопроводов от внутренней коррозии.....	134
7.3. Электрохимическая защита трубопроводов от коррозии. Катодная защита.....	143
7.4. Протекторная защита магистральных трубопроводов.....	145
7.5. Защита трубопроводов от коррозии блуждающими токами.....	148
Рекомендуемая литература.....	153

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Целью и задачей изучения дисциплины является приобретение студентами знаний по проектированию, сооружению и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

Дисциплина «Основы сооружения объектов транспорта нефти и газа» формирует следующие компетенции:

- способность обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути её достижения (ОК-1);
- стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-9);
- самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ПК-1);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);
- применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику (ПК-6);
- осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-7);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- назначение, состав, классификация и категории магистральных трубопроводов;
- конструктивные решения магистральных трубопроводов;
- материалы для строительства магистральных трубопроводов.

### **Уметь:**

- применять весь комплекс полученных знаний, научно-техническую литературу и нормативную документацию при разработке проектов инженерных объектов транспорта и хранения нефти и газа с учетом реальной несущей способности грунтовых оснований;
- выполнять технологический расчет трубопровода.

### **Владеть:**

- методами производства основных видов работ при сооружении и ремонте магистральных трубопроводов;
- методами выбора трассы магистрального трубопровода.