

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северный (Арктический) федеральный университет  
имени М.В. Ломоносова»

**ШТАНГОВЫЕ СКВАЖИННЫЕ НАСОСНЫЕ  
УСТАНОВКИ:  
конструирование и расчет**

*Учебное пособие*

Архангельск  
САФУ  
2016

УДК 622.276.53(075)

ББК 33.361-5я73

Ш87

Рекомендовано к изданию учебно-методическим советом  
Северного (Арктического) федерального университета  
имени М.В. Ломоносова

*Рецензенты*

*Красиков А.В.*, главный механик ТПП «ЛУКОЙЛ-Севернефтегаз»;

*Ананьин Н.В.*, генеральный директор ООО «МРТС Терминал»;

*Семенов Ю.В.*, профессор ИНиГ, САФУ, канд. техн. наук,  
заслуженный геолог РФ

**Штанговые скважинные насосные установки: конструиро-  
вание и расчет:** учебное пособие / А.Л. Попов, А.Н. Вихарев,  
А.Э. Абанов, М.В. Теселкин; Сев. (Арктич.) федер. ун-т. – Архан-  
гельск: САФУ, 2016. – 90 с.

ISBN 978-5-261-01172-9

Приведены основные сведения о назначении, основных функциях, структуре и конструкции станков-качалок, скважинных насосов и приводов штанговых скважинных насосных установок (ШСНУ). Рассмотрены методики подбора и расчета ШСНУ.

Для студентов специальности 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии» и направлений подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» и 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

УДК 622.276.53(075)

ББК 33.361-5я73

ISBN 978-5-261-01172-9

© Северный (Арктический)  
федеральный университет  
им. М.В. Ломоносова, 2016

## ВВЕДЕНИЕ

Нефтегазовая отрасль – одна из важнейших отраслей Российской Федерации, поэтому важно определить и подобрать наиболее эффективный, экономичный и безопасный способ добычи нефти.

Выделяют три основных способа добычи нефти:

- фонтанный;
- газлифтный;
- насосный.

При фонтанном способе нефть поднимается на поверхность за счет естественной энергии пласта. Если энергии недостаточно, то используют либо газлифтный, либо насосный способ.

Насосный способ подразделяется еще на несколько, в зависимости от типа используемого насоса или насосной установки. Используют установки электроцентробежного насоса (УЭЦН), установки электровинтового насоса (УЭВН), установки штангового скважинного насоса (ШСНУ) и другие. Около 65 % фонда добывающих скважин эксплуатируются штанговыми насосными установками. При разработке малодебитных и трудноизвлекаемых запасов доля использования ШСНУ будет возрастать.

В данном учебном пособии рассматривается добыча нефти с помощью штанговых скважинных насосных установок.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. ШТАНГОВЫЕ СКВАЖИННЫЕ НАСОСНЫЕ УСТАНОВКИ .....	4
1.1. Назначение и принцип действия .....	4
1.2. Привод .....	7
1.3. Арматура устья .....	18
1.4. Насосные штанги .....	21
1.5. Скважинный насос.....	27
2. ПОДБОР И РАСЧЕТ ШСНУ .....	37
2.1. Гидравлический расчет ШСНУ .....	38
2.2. Выбор скважинного насоса.....	42
2.3. Выбор колонны насосно-компрессорных труб.....	45
2.4. Подбор и прочностной расчет конструкции колонны насосных штанг .....	46
2.5. Выбор и расчет станка-качалки.....	59
2.6. Расчет усилий на шатуне при разных способах уравновешивания .....	68
2.7. Определение коэффициента полезного действия установки.....	71
2.8. Подбор электродвигателя .....	72
Приложения .....	74
Список литературы.....	88