



УДК 622.276.53

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ШТАНГОВЫХ ГЛУБИННОНАСОСНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ С ПОВЫШЕННОЙ ВЯЗКОСТЬЮ

### IMPROVING OF SUCKER ROD PUMPS DESIGN (SRP) FOR THE HIGH VISCOSITY OIL EXTRACTION

**Баландин Лев Николаевич**

кандидат технических наук, доцент,  
Самарский государственный  
технический университет  
l.n.balandin@mail.ru

**Баландин Игорь Львович**

кандидат технических наук, доцент,  
Самарский государственный  
технический университет  
balandin@its-samara.com

**Дубовицкая Юлия Александровна**

ассистент,  
Самарский государственный  
технический университет  
dubovitskaya.ya@samgtu.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрена доработанная конструкция штанговых насосов для скважин с повышенной вязкостью добываемой жидкости. Предложенная конструкция позволяет улучшить работу ШГН при откачке высоковязкой жидкости. Сравнительный результат эксплуатации оборудования показал экономическую эффективность, а также необходимость дальнейшего внедрения данной техники и технологии с целью углубленного изучения полученных результатов и получения наибольшего эффекта.

**Ключевые слова:** ШГН, штанговая колонна, вязкостная откачиваемая жидкость.

**Balandin Lev Nikolaevich**

Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor,  
Samara State Technical University  
l.n.balandin@mail.ru

**Balandin Igor Lvovich**

Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor  
Samara State Technical University  
balandin@its-samara.com

**Dubovitskaya Yulia Aleksandrovna**

Assistant,  
Samara State Technical University  
dubovitskaya.ya@samgtu.ru

**Annotation.** The article describes the modified design of sucker rod pumps for high viscosity of the produced fluid wells. Proposed pump design allows to improve SRP operation of high viscosity liquid. The comparative result of the pump equipment operation showed positive economic benefits, as well as the need for further implementation of this technique and technology for the deep dive analysis of the results and obtain the greatest effect.

**Keywords:** SRP, sucker ROD COLUMN, high VISCOSITY PUMPED Liquid.

Добыча нефти из скважин – центральное звено в системе нефтедобывающей промышленности. Исходя из этого принципа уделяется должное внимание на повышение эффективности эксплуатации скважин: увеличение дебита, снижение обводненности, увеличение межремонтного периода, снижение эксплуатационных затрат. Внедрение новой техники и перспективных технологий имеет важное значение, особенно на месторождениях, находящихся в поздней стадии эксплуатации, так как затраты на поддержание существующих объемов добычи нефти на этих месторождениях увеличиваются, а эффективность эксплуатации скважин снижается. Осложняются условия эксплуатации: происходит снижение пластового давления, увеличение обводненности и так далее. В результате эксплуатация многих скважин становится нерентабельной.

Одной из причин, снижающих эффективность использования штанговых глубиннонасосных установок, является повышенная вязкость откачиваемой жидкости. Например, на Казанском, Радаевском, Северо-Каменском месторождениях вязкая жидкость тормозит движение штанговой колонны вниз, что приводит к «зависанию» штанг, то есть к ситуации, когда скорость опускания головки балансира станка-качалки превышает скорость опускания штанг под действием собственного веса, и, как следствие, к аварийной ситуации. Для устранения этого явления была разработана конструкция насоса с утяжеленным плунжером.

Предложенная конструкция (рис. 1) монтируется на базе стандартных насосов НН2Б-57 и НН2Б-32, между цилиндрами которых устанавливается узел всасывающего клапана. Плунжер 57 мм, оснащенный нагнетательным клапаном, посредством штока соединяется с плунжером 32 мм, ниже которого подвешиваются штанги утяжелителя. Цилиндр и плунжер НН2Б-32 выполняют роль герметизатора, изолируя рабочую камеру насоса от затрубного пространства скважины.

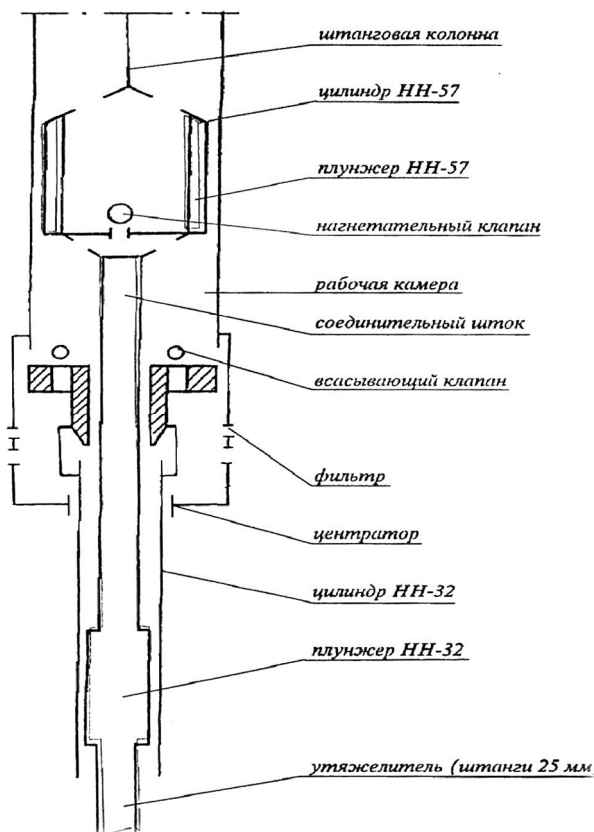


Рисунок 1 – Конструкция ШГН с утяжеленным плунжером

Насос работает следующим образом. При ходе штанг вверх в рабочей камере насоса создается разрежение, всасывающий клапан открывается, и жидкость из скважины заполняет рабочую камеру. При ходе вниз всасывающий клапан закрывается, давление в рабочей камере возрастает до величины нагнетания, открывается нагнетательный клапан и жидкость поступает в лифтовые трубы. При этом штанговая колонна движется не только под действием собственного веса, но и за счет груза, расположенного ниже плунжера. Кроме того, при работе данной конструкции возникает дополнительная гидравлическая нагрузка, действующая на плунжер сверху вниз и так же способствующая натяжению штанг (ее величина может достигать 1,5 тонн в зависимости от положения динамического уровня). Теоретическая подача насоса эквивалентна стандартному НН2Б-44.

В результате внедрения насосов на 24 скважинах по ОАО «Самаранефтегаз» было полностью устранено «зависание» штанговых колонн, что позволило избежать простоев, связанных с ожиданием термообработок, то есть повысить коэффициент эксплуатации. Экономический эффект, полученный на шести скважинах Казанского месторождения только за счет увеличения межремонтного периода и сокращения количества термообработок составил:

№ скв.	Наработка, сут.	Эффект, тыс. руб.
51	395	179,5
57	1335	509,0
135	455	211,5
102	425	187,5
27	240	31,2
136	970	381,1
Итого:		1499,8

По другим скважинам эффект не подсчитывался.

Увеличение объемов внедрения насосов данной конструкции ставит задачу разработки регламента на их монтаж и проведение спуско-подъемных операций, а так же проведения более подробного анализа эффективности их работы, в том числе с учетом дополнительной добычи нефти.

Рассмотренные работы вошли в план внедрения новой техники на 2019 год.



По всем этим работам имеются подробные отчеты.

На основании опыта по внедрению новой техники и технологии можно сделать общую рекомендацию: более тщательно и в большем объеме проводить исследовательские работы на скважинах с точной фиксацией информации об их работе. Это позволит сконцентрировать усилия именно на тех направлениях, на которых возможно получение наибольшего эффекта.

#### **Литература:**

1. Персиянцев М.Н. Добыча нефти в осложненных условиях. – М. : ООО «Недра – Бизнесцентр», 2000. – 653 с.
2. Баландин Л.Н. Добыча нефти штанговыми насосами. – Самара : Издательство СНЦ, 2010.

#### **References:**

1. Persiyantsev M.N. Extraction of Oil under Complicated Conditions. – M. : Nedra, 2000.
2. Balandin L.N. Extraction of oil by sucker rod pumps. – Samara : SSC, 2010.