

**Щипец Сергей Сергеевич,**  
магистрант, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: shchipets94@mail.ru

**Катульский Юрий Натанович,**  
д.б.н., профессор, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: kagn47@mail.ru

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ ЦЕНТРОБЕЖНОГО СЕКЦИОННОГО НАСОСА**

**Shhipets S.S., Katulskij Yu.N.**

## **MODERNIZATION OF CENTRIFUGAL SECTIONAL PUMP**

**Аннотация.** Предложена модернизация центробежного секционного насоса с целью улучшения его эксплуатационных характеристик.

**Ключевые слова:** проточная часть, геометрия лопастей, параметры потока.

**Abstract.** The proposed modernization of the centrifugal sectional pump to improve its performance.

**Keywords:** flow part, blade geometry, flow parameters.

В настоящее время, когда сильно возросли расходы на эксплуатацию, добычу и поддержание скважин нефтяных месторождений в работоспособном состоянии, весьма актуальной является проблема применения и развития эффективного нефтепромыслового оборудования, позволяющего снизить энергозатраты и повысить эффективность работы насосного оборудования [1, 2]. В соответствии с данной проблемой, был проведен анализ конструкций рабочих органов насосов типа ЦНС, а также методов повышения их КПД и улучшения надёжности насосных агрегатов.

Патентный поиск показал, что повысить эффективность работы насосного оборудования можно путем изменения конструкции рабочего колеса, в частности, выполнения дополнительных канавок, применения гидрофобных покрытий, скругления лопасти рабочего колеса на выходном участке, а также оптимизации геометрии направляющего аппарата [3, 4]. Анализ конструкций центробежных насосов и выполненные расчёты позволили выбрать наиболее оптимальный для нашего случая метод. В результате предложена модернизация рабочего колеса насоса ЦНС 500–1900, заключающаяся в скруглении лопасти с тыльной стороны на выходе. Расчёты показали, что эффективный радиус скругления  $R$  лежит в пределах  $\delta/1,5 \leq R \leq \delta$ , где  $\delta$  – ширина лопасти на выходе, данное техническое решение представлено на рисунке 1.

Реализация предложенного изменения конструкции рабочих органов насоса ЦНС 500–1900 позволит увеличить напор насоса до значения 2080 м, при увеличении КПД с паспортного значения 78% до 84,6%. Кроме того, данное техническое решение повышает надёжность рабочего колеса вследствие упрочнения лопасти из-за отсутствия острой кромки на выходном участке, а

также снижает уровень шума и вибрации вследствие отсутствия зоны завихрения потока в рабочем колесе.

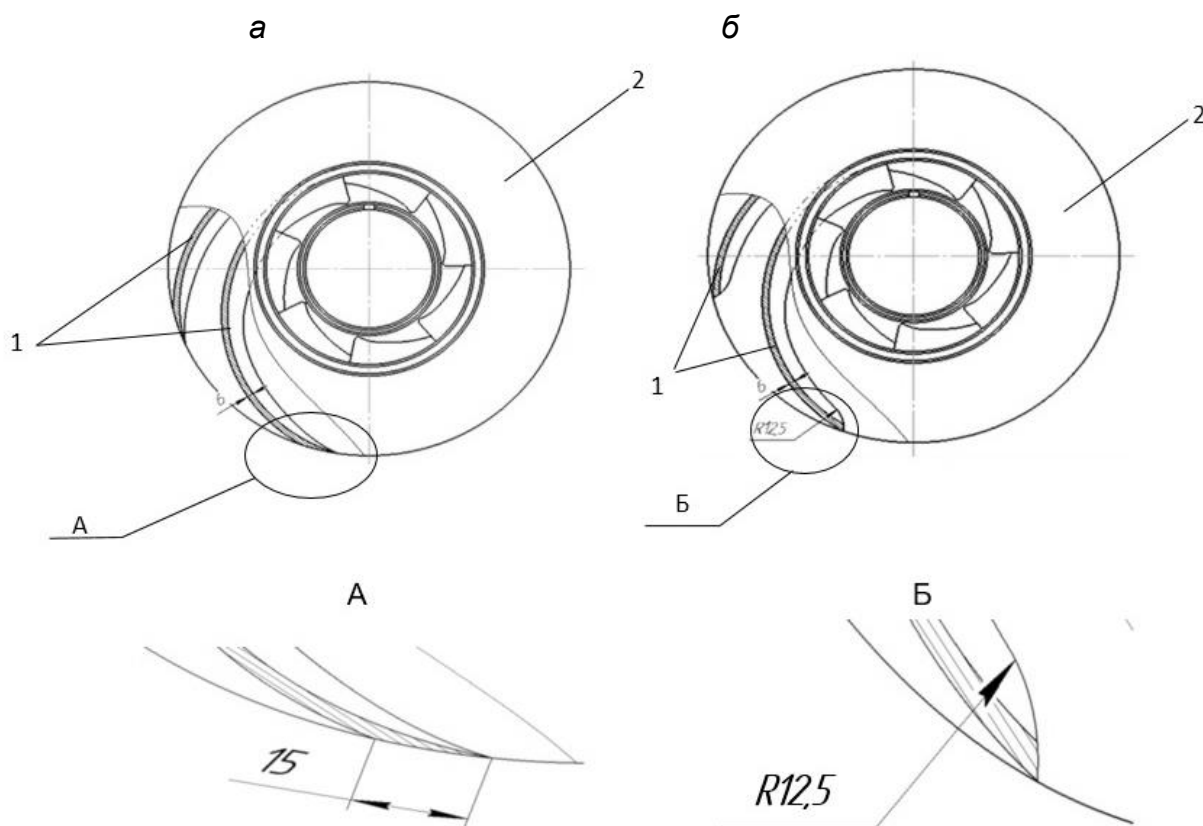


Рисунок 1 – Предлагаемое техническое решение, а – исходное рабочее колесо; б – модернизированное рабочее колесо: 1 – лопасти, 2 – рабочее колесо

## ЛИТЕРАТУРА

1. Двинин А.А. Типовые центробежные насосы в нефтяной промышленности. Учебное пособие. Тюмень, 2010. – 232 с.
2. Малашенко Г.М. ГОСТ 10407-88 Насосы центробежные многоступенчатые секционные. Москва, 1990. – 5 с.
3. Пат. 2450167 Российская Федерация, МПК F04D 29/22 (2006.01). Рабочее колесо центробежного насоса [текст] / Рыженков В.А., Волков А.В., Парыгин А.Г., Хованов Г.П.; заявитель и патентообладатель ЗАО «Оптима». – № 2010119293/06; заяв. 14.05.10; опубл. 10.05.12, Бюл. №13. – 7 с.: ил.
4. Пат. 2448278 Российская Федерация, МПК F04D 29/24 (2006.01). Лопасть рабочего колеса центробежного насоса [текст] / Богун В.С., Жарковский А.А., Пугачев П.В., Шумилин С.А.; заявитель и патентообладатель ОАО «Пролетарский завод». – № 2010115117/06; заяв. 12.04.10; опубл. 20.04.12, Бюл. №11. – 9 с.: ил.