

**Подоплелов Евгений Викторович,**

к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: uch\_sovet@angtu.ru

**Лебедев Николай Викторович,**

обучающийся, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: koljanus@rambler.ru

**Глотов Валерий Андреевич,**

обучающийся, Ангарский государственный технический университет

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕРЕДВИЖНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ДЕПАРАФИНИЗАЦИИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН**

**Podoplelov E.V., Lebedev N.V., Glotov V.A.**

### **THE DESIGN OF A MOBILE UNIT FOR DEWAXING OIL WELLS**

**Аннотация.** В работе предложена разработка передвижной установки для тепловой депарафинизации нефтяных скважин с целью удаления глубоких парафинообразований. На первом этапе работы выбрана конструкция установки и спроектирован нестандартный теплообменник с U-образным трубным пучком и увеличенной толщиной стенок кожуха и трубок.

**Ключевые слова:** нефть, газоконденсат, асфальтосмолопарафиновые отложения, тепловая депарафинизация скважин.

**Abstract.** In the work, in order to remove deep paraffin formations, the development of a mobile installation for thermal dewaxing of oil wells is proposed. For installation at the first stage of work, a design was selected and a non-standard heat exchanger with a U-shaped tube bundle and increased wall thickness of the casing and tubes was designed.

**Keywords:** oil, gas condensate, asphalt-resin-paraffin deposits, thermal dewaxing of wells.

При добыче нефти и газоконденсата, а также в процессе разработки месторождений возникают осложнения, вызванные выпадением во внутреннем пространстве насосно-компрессорных труб асфальтосмолопарафиновых отложений. Кристаллы парафина совместно с асфальтосмолистыми веществами зарождаются на поверхности оборудования при снижении температуры на ней ниже температуры кристаллизации. Главное условие формирования асфальтосмолопарафиновых отложений – это снижение пластовой температуры. При эксплуатации глубиннонасосных скважин, с преобладающими в них парафиновыми образованиями, используются разнообразные способы их удаления и предотвращения последующего образования в скважине. Одним из способов удаления глубоких парафинообразований является тепловая депарафинизация скважин. В ее основе лежит процесс плавления парафинов, заключающийся в переходе твердого кристаллического вещества в жидкую фазу. При постоянном давлении процесс плавления вещества протекает при определенной температуре, называемой температурой плавления. В процессе тепловой депарафинизации в скважину под высоким давлением подается горячая нефть, которая предварительно нагревается в теплообменнике водяным паром от внешнего источника (передвижной паронагревательной установки).

В работе с целью удаления глубинных парафинообразований поставлена задача спроектировать передвижную установку для промывки глубинного насосного оборудования горячей нефтью, которая бы вымывала асфальтосмолопарафиновые отложения. Передвижная установка, состоящая из теплообменника, нагнетательного насоса, системы контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации монтируется на транспортной базе – двухосном автомобильном прицепе.

На первом этапе работы выбрана конструкция и выполнен технологический расчет теплообменника. Поскольку теплоносители (нефть и пар) имеют достаточно высокое давление, а конструкция теплообменника должна быть компактной, менее металлоемкой, поэтому принято решение спроектировать нестандартный кожухотрубчатый теплообменник с U-образными трубами с увеличенной толщиной стенок кожуха и трубок. Теплоноситель с большим давлением (нефть) направляется в трубное пространство, водяной пар – в межтрубное пространство [1]. В процессе проектирования использовались следующие исходные данные: массовый расход нефти – 50 т/ч, температура нефти на входе в теплообменник – 5 °С, температура нефти на выходе из теплообменника – 80 °С, давление избыточное в трубном пространстве – 50 МПа, давление избыточное водяного пара в межтрубном пространстве – 10 МПа.

На основе прочностного расчета определена толщина стенок труб трубного пучка и выбраны бесшовные трубы диаметром 38×4 мм, изготовленные из стали 14ХГС. Для обеспечения компактного расположения трубы в трубной решетке размещаются по вершинам равносторонних треугольников. При диаметре кожуха 800 мм количество труб, размещенных в трубной решетке, составит 52 шт.

По результатам расчетов требуемая поверхность теплопередачи составила 23,9 м<sup>2</sup>. При длине трубного пучка 3 м действительная поверхность теплопередачи теплообменника будет равна 33,3 м<sup>2</sup>. Таким образом, запас поверхности теплообменника составит 28 %.

Преимуществом проектируемой передвижной установки перед стационарной является ее мобильность, возможность быстрого перемещения в пределах месторождения или на другое месторождение.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Салькова, А.Г.** Эффективность работы кожухотрубчатых теплообменников / А.Г. Салькова, Е.В. Подоплелов // Сборник научных трудов Ангарского гос. техн. университета. – 2007. – Т. 1. – № 1. – С. 55-57.