



УДК 622.23.05

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЕЙ

SUGGESTION ON AN ENERGY SAVING TECHNOLOGY FOR HEAVY OILS EXTRACTING PROCESS

Краснов Виктор Гаврилович

кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры нефтегазового дела,
Тюменский индустриальный университет
kiril5krasnov@mail.ru

Степаненко Анастасия Сергеевна

студентка,
Тюменский индустриальный университет

Аннотация. Разработка и добыча нефтяных залежей, процесс энергоемкий и в условиях освоения новых осложненных залежей использование энергосберегающих технологий задача актуальная. Значительные ресурсы энергосбережения лежат в развитии способов разработки месторождений тяжелых нефтей, снижения энергоемкости при бурении.

Ключевые слова: буровой инструмент, паротепловое воздействие, ротор, насадки, реактивная сила.

Krasnov Victor Gavrilovich

Candidate of Technical Sciences,
Associate professor,
Department of Oil and Gaz,
Industrial University of Tyumen
kiril5krasnov@mail.ru

Stepanenko Anastasia Sergeevna

Student,
Industrial University of Tyumen

Annotation. Development and production of oil deposits is an energy-intensive process, thus under conditions of exploring deposits that are difficult to extract, the use of energy-saving technologies is an urgent task. Significant energy-efficient possibilities could be explored by examining ways to extract heavy oil deposits, reducing energy consumption while drilling.

Keywords: drilling tool, steam-thermal effect, rotor, nozzles, reactive force.

Энергосберегающий буровой парогенератор

Значительные ресурсы в области повышения нефтедобычи лежат в разработке тяжелых нефтей [1]. Только в арктическом шельфе и его побережье разведано 19 месторождений тяжелых и битуминозных видов нефти. Ввод в эксплуатацию таких месторождений требует, как правило, теплового воздействия. К настоящему времени предлагаются различные технологии такого воздействия [2]. Одним из наиболее распространенных способов является паротепловое воздействие на призабойную зону, который способствует улучшению фильтрационных характеристик, снижению вязкости нефти. К недостатку этой технологии относится сложность транспортирования пара и потери его энергии.

В задачах энергосбережения немаловажной проблемой остается энергозатратный процесс – бурение. Потери передаваемой мощности от устья скважины к долоту составляют до 30 %.

Представляется возможным направлением энергосбережения генерацией пара непосредственно на забое скважины с использованием энергии пара на образование скважины или перемещения парогенератора в скважине. Способ может быть реализован в устройстве для получения перегретого пара и реализации его энергии в механическую – бурового инструмента приведенным на рисунке 1. Устройство [3] содержит полый ротор – 1, с твердосплавными вставками – 2, в котором выполнены каналы – 3, с тангенциальным выходом к оси ротора. Ротор установлен на оси 4 с возможностью вращения. В оси 4 выполнены центральный – 5, и периферийный – 6 каналы с насадками – 7. Торец канала 5 подперт клапаном поршнем 8, удерживаемый фиксатором 9, связанным с упором 10 нагревательных элементов 11, 12 установленных в полости ротора и подключенных к вводам электросети 13. Поршень 8 установлен в торцевой полости 9 оси 4, снабженной отверстиями 14.

Устройство для получения перегретого пара и реализации его энергии в механическую с последующим использованием его для разогрева продуктивного пласта представлено на рисунке 1. – Устройство, содержит полый ротор – 1, с твердосплавными вставками – 2, в котором выполнены каналы – 3, с тангенциальным выходом к оси ротора. Ротор установлен на оси 4 с возможностью вращения. В оси четыре выполнены центральный – 5, и периферийный – 6 каналы с насадками – 7. Торец канала 5 подперт клапаном поршнем 8, удерживаемый фиксатором 9, связанным с упором 10 пористых трубчатых нагревательных элементов 11, 12 установленных в полости ротора и подключенных к вводам электросети 13. Пористые трубчатые нагревательные элементы нашли широкое применение в нагревательной технике. Они могут быть способны сформированы требуемой геометрической формы и обладают высокими механическими свойствами (высокая стабильность, прочность) и электрическими



свойствами (высокая электрическая прочность, длинный срок службы). Поршень 8 установлен в торцевой полости 9 оси 4, снабженной отверстиями 14. элементы 11, которые разогреваясь, увеличиваются линейно и сдвигают упор 10, освобождая фиксатор 9. Под напором воды в канале 5 поршень сдвигается, и вода заполняет поршневую полость и попадает в каналы 6. Через насадки 7 попадает на внутренний 11 нагревательный элемент, с испарением на котором и прогревом пара на втором – 12. Повышение давления в полости ротора воздействует на поршень 8, возвращает его в исходное положение, при этом происходит подача воды в каналы 6 и интенсивный впрыск воды на нагревательный элемент 11. Обильное испарение воды на нагревательном элементе 11 и перегрев на элементе 12 приводят к образованию рабочего тела – перегретого пара в полость ротора. По каналам 3 рабочего тела истекает наружу, создавая вращательный эффект, т.е. совершает механическую работу за счет реактивной силы. После испарения воды на нагревательных элементах они остывают и принимают прежний линейный размер, т.е. система возвращается в исходное положение и затем процесс повторяется.

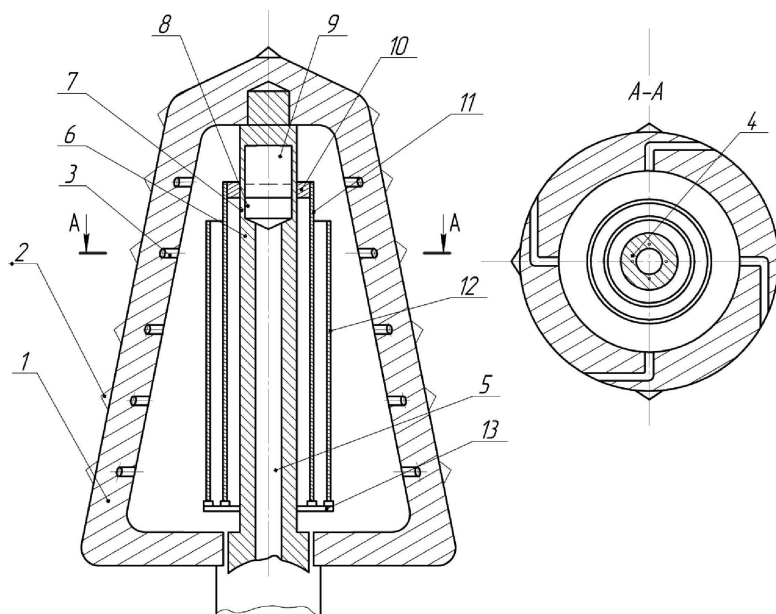


Рисунок 1 – Буровой инструмент с парогенератором

Стенки скважины, ограничивающие рабочий орган, препятствуют выходу рабочего тела из каналов, создавая силу давления, которым увеличивает вращательный момент. Поворот ротора приводит к разрушению грунта твердосплавными вставками 2. В тоже время освобожденный объем пара отдает свое тепло стенкам скважины и прогревает пласт.

Генерация пара на забое скважины исключает не продуктивные потери тепла при транспортировании, а полностью передает его продуктивному пласту. Сам способ генерации пара исключает необходимость прогрева большого объема воды для преобразования его в пар, что повышает к.п.д. парообразования. Устройство также предполагает использование энергии пара на выходе с парогенератора в полезную механическую энергию, например для разрушения забоя скважины или перемещения парогенератора по готовой скважине, что исключает потери энергии при ее транспортировании для этих целей от устья к забюю.

Литература:

1. Данилова Е.А. Тяжелые нефти России // The Chemical Journal. – 2008. – декабрь – С. 36–37.
2. Байбаков Н.К. Тепловые методы разработки нефтяных месторождений / Н.К. Байбаков, А.Р. Гарушев. – М. : Недра, 1988. – 343 с.
3. Патент E21B,E21C 155161. Буровой инструмент. – Оpubл. 27.09. 2015. – Бюл. № 27.

References:

1. Danilova E.A. Tyazhelye of oil of Russia // The Chemical Journal. – 2008. – December – P. 36–37.
2. Baybakov N.K. Thermal methods of development of oil fields / N.K. Baybakov, A.R. Garushev. – M. : Nedra, 1988. – 343 p.
3. E21B,E21C 155161 patent. Boring tool. – Opubl. 27.09. 2015. – Bulletin No. 27.