

Білецький В.С., д.т.н., проф. Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка

Петрига Я., студент Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка

Пошук нових способів вилучення нафти з нафтоносних пісків

Стаття присвячена аналізу технологій переробки нафтоносних пісків. Запропоновано використати при переробці нафтоносних пісків процес масляної агрегації нафтової складової пісків з гідрофобним тонкодисперсним адсорбентом, в якості якого може бути застосований технічний вуглець (сажа) або тонкодисперсне вугілля (-100 мкм).

Ключові слова: нафтоносні піски, технології переробки, масляна агрегація, гідрофобний адсорбент .

Постановка проблеми і стан її вивчення. Скорочення обсягів нафти в традиційних покладах обумовлює пошук нових джерел її одержання. Станом на 2004 р. розвідані запаси «традиційної» нафти у світі становили 210 млрд т (1200 мільярдів барелів), нерозвідані — оцінюються в 52-260 млрд т (300–1500 млрд барелів). Доведені запаси нетрадиційної нафти становлять: Tight oil - сланцева нафта - 300 млрд. барелів, Oil sands - нафтоносні піски - 169 млрд. барелів, Arctic offshore - запаси на арктичному шельфі - 90 млрд. барелів, Presalt deepwater - глибоководні запаси нафти (від 300 до 7000 метрів під водою) - 75 млрд. барелів. [1].

Нафтоносні піски видобуваються і переробляються з першої половини ХХ ст. Особливо багато цих пісків локалізовано в Канаді і у Венесуелі [2, 3]. За деякими даними запаси бітуму в бітумінозних пісках Альберти (Канада) і в Оріноко (Венесуела) становлять відповідно 1,7 і 2,0 трлн барелів, в той час як світові запаси звичайної нафти на початок 2006 року оцінювалися в 1,1 трлн барелів [2, 3].

Мета статті – аналіз можливих альтернативних технологій переробки нафтоносних пісків.

Виклад основного матеріалу. Перша ефективна технологія переробки нафтових пісків запропонована на початку ХХ ст. канадським хіміком Карлом Кларком і полягала в тому, що нафтовий пісок, видобутий кар'єрним способом, змішують з гарячою водою або в спеціальному барабані, або безпосередньо в трубопроводі. Крапельки нафти (бітуму) при цьому відокремлюються від мінеральних часток піску і прикріплюються до невеликих повітряним бульбашок, які допомагають їм переміститися у верхню частину суміші. Потім вся ця маса розміщується в спеціальних розділових посудинах (аналогах флотомашин), де

насичена бітумом піна видаляється з поверхні рідини. Піна містить близько 65 % нафти, 25 % води і 10 % твердих частинок. [4]

Сучасна технологія включає обробку подрібненого матеріалу гарячою водою і водяною парою в обертових барабанах – гравітаційна сепарація (спливання) нафтових фракцій – розчинення бітуму лігроїном – центрифугування продукту для вилучення залишків води та мінералів – температурна перегонка нафтових фракцій. За цією технологією одержують лігроїн, гас, газойль, нафтовий кокс та відходи (вода з піском). Відходи направляють у штучні водоймища – відстійники, де піскова фракція осідає, а воду використовують повторно. [5, 6, 7, 8].

Таким методом вдається вилучити 88-95 % нафти, що міститься в нафтовому піску, що робить цей метод досить ефективним. Але водночас, його недоліком є велика витрата прісної води.

В Україні раніше було розроблено оригінальний метод вилучення нафти з нафтоносних пісків на основі відмивки і агрегації гідрофільної складової [9]/

Нами пропонується обробка подрібненого матеріалу гарячою водою і водяною парою з добавкою тонкодисперсного гідрофобного адсорбенту - тонкоподрібненого вугілля (до -100 мкм) або сажі. Відношення Т:Р = 1:1. Суміш поміщається у ємність і переміщується в турбулентному режимі, що спричиняє масляну агрегацію [10] гідрофобних складових: нафти, бітуму, вугілля (сажі) у нафтонаповнені гранули-агломерати (рис. 1). Останні легко відділяються від води і піску у центрифугах, а потім знемаслюються термічним способом.



Рис. 1. Зовнішній вигляд нафтонаповнених гранул-агломератів.
Середня крупність гранул – 3-5 мм.

Реалізація процесу масляної агрегації може бути виконана у мішалці типу «турботрон» (рис. 2).

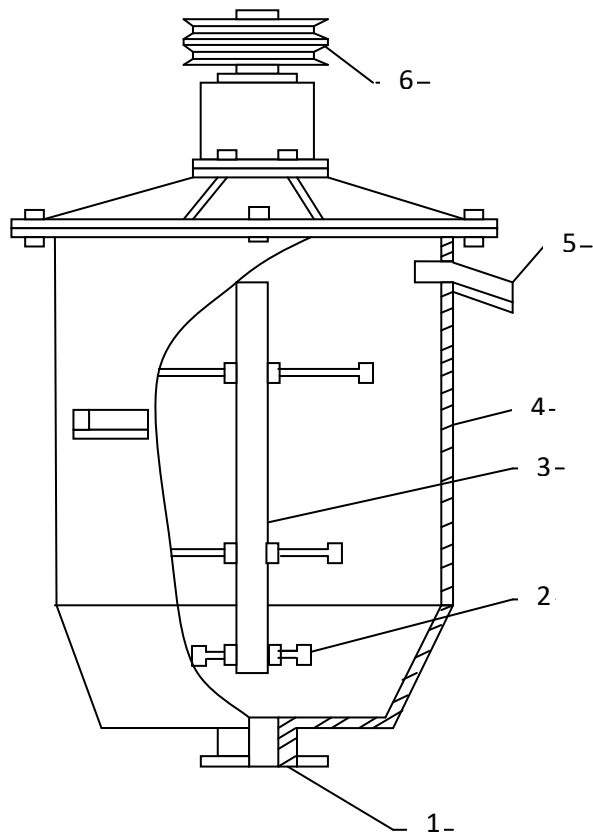


Рис 2 - Турботрон – апарат для масляної агрегації. 1 – живильний патрубок; 2 – турбінні мішалки; 3 - вал; 4 – корпус з кришкою; 5 – розвантажувальний жолоб; 6 – шків привідний.

Технологія масляної агрегації апробована у вітчизняній збагачувальній та паливно-енергетичній і коксівній промисловості і показала свою роботоздатність [9].

Висновки:

1. Виконано аналіз технологій переробки нафтоносних пісків, виділено їх переваги та недоліки.
2. Запропоновано використати при переробці нафтоносних пісків технологію масляної агрегації нафтової складової пісків з гідрофобним тонкодисперсним адсорбентом, в якості якого може бути застосований технічний вуглець (сажа) або тонко дисперсне вугілля (-100 мкм).

У подальших дослідженнях плануються лабораторні та стендові випробування технології масляної агрегації нафтової складової пісків з гідрофобним тонкодисперсним адсорбентом.

Література

1. Bryan Walsh. The Future Of Oil. // Time. April 9, 2012 . Vol. 179 No. 14.
2. Canada's Energy Future: Energy Supply and Demand Projections to 2035 - Energy Market Assessment". National Energy Board of Canada. March 2014. Retrieved 26 March 2014.
3. Attanasi, Emil D.; Meyer, Richard F. (2010). "Natural Bitumen and Extra-Heavy Oil". Survey of energy resources (PDF) (22 ed.). World Energy Council. pp. 123–140. ISBN 0-946121-26-5.
4. Karl Clark. Heritage Community Foundation All Rights Reserved. 2003. Електронний ресурс: <http://wayback.archive-it.org/2217/20101208160952/http://www.edukits.ca/petroleum/teachers.htm>
5. Alberta's Oil Sands: Key Issues and Impacts Feature by Jordan Best and George Hoberg | Economy, Trade & Finance | Jun 18, 2008.
6. Pembina Institute: Oil Sands Analysis Електронний ресурс: <http://www.pembina.org/oil-sands>
7. Kunzig, Robert (March 2009). "The Canadian Oil Boom: Scraping Bottom". National Geographic 215 (3): 38–59. Retrieved 29 May 2009.
8. Richard K. Lattanzio . Canadian Oil Sands: Life-Cycle Assessments of Greenhouse Gas Emissions. // Congressional Research Service. Електронний ресурс: <http://www.fas.org/sgp/crs/misc/R42537.pdf>
9. А. с. 1738360 СССР, МКИ5В03В7/00. Способ извлечения нефти из нефтеносных песков [Текст] / А. И. Самойлов, В. С. Белецкий, Н. Н. Казимирова (СССР). – № 4821990/03; заявл. 03.05.90; опубл. 07.06.92, Бюл. № 21. – 4 с.
10. Білецький В. С., Сергеев П. В., Папушин Ю. Л. — Теорія і практика селективної масляної агрегації вугілля — Донецьк: Грань. — 1996. — 264 с.

Белецкий В.С., д.т.н., проф. Полтавского национального технического университета имени Юрия Кондратюка

Петрига Я., студент Полтавского национального технического университета имени Юрия Кондратюка

Поиск новых способов извлечения нефти из нефтеносных песков

Статья посвящена анализу технологий переработки нефтеносных песков. Предложено использовать при переработке нефтеносных песков процесс

масляной агрегации нефтяной составляющей песков с гидрофобным тонкодисперсным адсорбентом, в качестве которого может быть применен технический углерод (сажа) или тонкодисперсный уголь (-100 мкм).

Ключевые слова: нефтеносные пески, технологии переработки, масляная агрегация, гидрофобный адсорбент.

Beletsky V.S., Doctor of Sciences, Prof. Poltava National Technical Yuriy Kondratyuk University

Petriga Ya, a student of the Poltava National Technical Yuriy Kondratyuk University

Finding new ways to extract oil from the tar sands

This article analyzes the technologies of processing oil sands. It proposed to use in the processing of oil sands process oil component of the oil sands aggregation with the hydrophobic fine adsorbent, in which can be used carbon black (black), or fine coal (-100 microns).

Keywords: oil sands processing technology, oil aggregation, hydrophobic fine adsorbent.