



рост и развитие растений. Сравнимые экспериментальные варианты, получавшие дополнительное освещение светодиодными лампами, имели более развитую систему листьев, стеблей и более развитую корневую систему.

Из проведенного эксперимента следует, что использование для искусственной досветки листового салата светодиодных фитоламп позволяет увеличить урожайность на 15% по сравнению с досветкой светодиодными лампами общего назначения и в 3-4 раза по сравнению с вариантом без искусственной досветки.

Литература:

1. Ульянова Н.М., Мышонков А.Б. Методика сравнительного исследования эффективности источников света для фотосинтетического облучения растений // Научный взгляд в будущее: международное периодическое научное издание. – Одесса: Научный мир, 2017. – Вып. 5 - Т. 1. - С.34-39.

Abstract

The paper presents the results of research of influence of spectral composition of artificial lighting on lettuce.

Key words: artificial supplementary lighting, led lamp, fitolampy, automation.

References:

1. Ulyanova N.M., Myshonkov A.B. (2017) Metodika sravnitel'nogo issledovaniya ehffektivnosti istochnikov sveta dlya fotosinteticheskogo oblucheniya rastenij [Methods of comparative studies of the effectiveness of light sources for the irradiation of photosynthetic plants] in *Nauchnyj vzglyad v budushchee* [Scientific look into the future], issue 5, vol.1, pp. 34-39

Научный руководитель: к.т.н., доц. Мышонков А.Б.

Статья отправлена: 7.11.2017 г.

© Ульянова Н.М., Мышонков А.Б.

ЦИТ: ua317-032 DOI: 10.21893/2415-7538.2017-07-1-032

УДК 622.279.5

АНАЛІЗ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ З ВИСОКОВ'ЯЗКИМИ НАФТАМИ НА ОСНОВІ ГРАВІТАЦІЙНОГО ДРЕНАЖУ

PERSPECTIVE OF EXISTING METHODS DEVELOPMENT OF HEAVY OIL BASED ON GRAVITY DRAINAGE

Михайлів Р.А., Драган І.М. / Mykhailiv R.A., Dragan I.M.

Івано-Франківський Національний Технічний університет нафти і газу, Україна, 76019,
Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ukraine, 76019, Ivano-Frankivsk,
st. Karpatska, 15

Анотація. У даній роботі розглядаються існуючі методи розробки родовищ з високов'язкими нафтами, зокрема метод гравітаційного дренажу. Також у статті проаналізовано суть методу, основні відмінності від інших способів розробки та основні стадії видобутку високов'язкої нафти. Зроблені висновки стосовно переваг методу гравітаційного дренажу та підвищення ефективності нафтовилучення.



Ключові слова: в'язкість, гравітаційний дренаж, високов'язкі нафти, горизонтальна свердловина.

Вступ. У даний час в світі спостерігається виснаження активно розроблюваних родовищ звичайної нафти. При цьому в багатьох країнах занепад старих родовищ не компенсується приростом нових. Паралельно з цим збільшуються обсяги розробки важко видобувних запасів, таких як високов'язка нафта і природний бітум.

Існують різні способи розробки покладів важких нафт і природних бітумів, які відрізняються технологічними і економічними характеристиками. Умовно технології та способи розробки покладів високов'язких нафт і природних бітумів, які випробовувалися і знайшли застосування на практиці, можна поділити на декілька груп: кар'єрний і шахтний способи розробки, так звані «холодні» способи видобутку, теплові методи видобутку.

Аналіз теплових методів видобутку об'єднуються у три групи:

- внутрішньо-пластове горіння;
- паротеплова обробка привибійної зони пласта;
- закачування у пласт теплоносія(пару або гарячої води).

Останнім часом все більшої популярності набуває паротеплова обробка привибійної зони пласта, адже, як відомо з підвищенням температури в'язкість нафти зменшується.

Очевидно, що застосування тієї чи іншої технології, обумовлюється геологічною будовою та умовами залягання пластів, фізико-хімічними властивостями пластового флюїду, станом і запасами вуглеводневої сировини, кліматичними, географічними умовами і ін.

Із середини 80-х років ХХ століття завдяки величезним інвестиціям в науково-дослідні проекти в області теплових методів, а також з розвитком технології горизонтального буріння в Канаді була розроблена технологія парогравітаційного впливу із застосуванням пари горизонтальних свердловин, більш відома у світовій промисловості як SAGD (Steam Assisted Gravity Drainage). Технологія SAGD стала промисловим стандартом розробки запасів бітуму на території Канади. Розробка покладів важкої нафти методом SAGD вимагає постійного моніторингу. Одним із найбільш важливих завдань є контроль зростання парової камери. Застосовувані зараз методи, такі як, наприклад, буріння спостережних свердловин, досить дорогі і не завжди ефективні. Тому останнім часом бурхливий розвиток отримали сейсмічні методи моніторингу розробки.

У класичному описі ця технологія вимагає буріння двох горизонтальних свердловин, розташованих паралельно одна над іншою. Свердловини буряться через нафто насичену товщу поблизу підшови пласта. Відстань між двома свердловинами, як правило, становить 5 метрів. Довжина горизонтальних стовбурів сягає 1000 м. Верхня горизонтальна свердловина використовується для нагнітання пари в пласт і створення високотемпературної парової камери.

Безпосередньо процес парогравітаційного впливу починається зі стадії передпідігріву, протягом якої (кілька місяців) проводиться циркуляція пари в обох свердловинах. При цьому за рахунок кондуктивного перенесення тепла



здійснюється розігрів зони пласта між добувною та нагнітальною свердловинами, знижується в'язкість нафти в цій зоні і, тим самим, забезпечується гідродинамічний зв'язок між свердловинами.

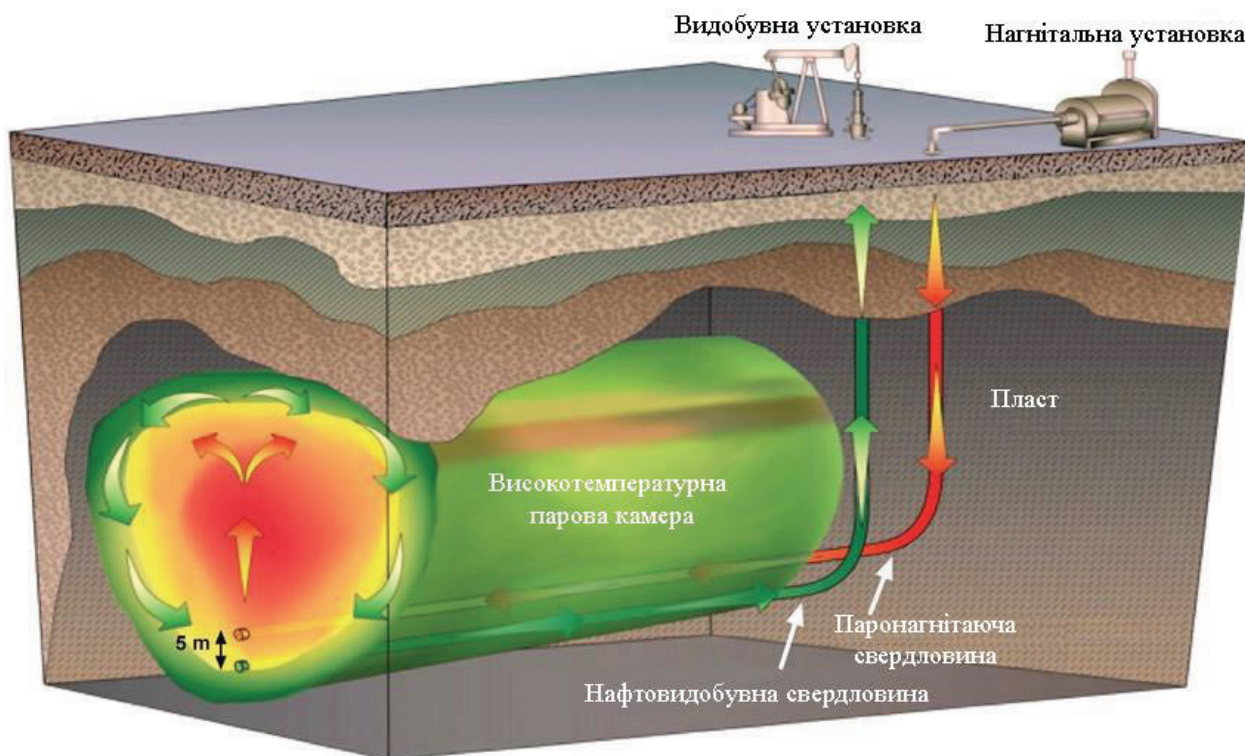


Рисунок 1. Типова схема видобутку високов'язких нафт, методом парогравітаційного дренажу.

На основній стадії видобутку пари подається тільки в одну (нагнітальну) свердловину. Закачуваний пар, через різницю густин, пробивається до верхньої частини продуктивного пласта, створюючи парову камеру, яка поступово збільшується. На поверхні розділу парової камери і холодних нафтонасичених площ постійно відбувається процес теплообміну, в результаті якого пара конденсується в воду і разом з розігрітою нафтою стікають вниз до видобувної свердловини, під дією сили тяжіння.

Зростання парової камери вгору триває до тих пір, поки вона не досягне покрівлі пласта, після чого вона починає розширюватися у сторони. При цьому нафта завжди знаходиться в контакт з високотемпературною паровою камерою. Таким чином, втрати тепла мінімальні, що робить цей спосіб розробки вигідним з економічної точки зору.

Щоб досягти максимальної рентабельності даної технології, компанії, які застосовують метод SAGD, мають подолати ряд проблем, таких як - очищення води для повторного використання у виробництві пару, досягнення максимальної енергоефективності, досягти оптимального процесу розділення нафти і води.

Одним з перспективних напрямків підвищення ефективності проектів SAGD з технологічної, економічної і, що важливо, з екологічної точки зору є використання вуглеводневих розчинників. За останні роки було розроблено



цілий ряд модифікацій SAGD:

- Vapour Extraction (VAPEX) – видобуток нафти за допомогою пароподібного розчинника;
- Expanding Solvent SAGD (ES-SAGD) - парогравітаційний вплив з добавкою розчинника;
- Solvent Aided Process (SAP) - процес з добавкою розчинника;
- Steam Alternating Solvent (SAS) - чергування закачування пари і розчинника.

Загалом всі модифікації можна систематизувати у три групи: технології, в яких пар повністю замінюється розчинником, спільне нагнітання пару і розчинника, послідовне (циклічне) закачування пару і розчинника.

Модифікації SAGD обумовлені прагненням поліпшити економічні показники проектів, врахувати конкретні геолого-фізичні умови родовища, а також серйозно підійти до охорони навколишнього середовища. Проекти SAGD є найбільшими споживачами прісної води в регіонах видобутку, а ціна за викиди парникових газів при виробництві пару вже у близькому майбутньому може стати вагомою проблемою.

Отже, перевагами технології парогравітаційного дренажу є високий коефіцієнт вилучення нафти - при сприятливих умовах досягає 75%; процес видобутку нафти відбувається безперервно; баланс між отриманням пари в умовах вибою і втратами тепла, як результат - максимальні обсяги вилучення; оптимальний сумарний паронафтовий коефіцієнт.

Література:

1. Акишев И.М., Гилязова Ф.С. Битуминозность пермских отложений Татарстана / Нетрадиционные источники углеводородного сырья и проблемы его освоения: Тез. докл. Международный симпозиум 12- 16 октября 1992 г. - С.-Петербург.-1992.-Т.1. - С. 5-6.

2. Халимов Э.М., Климушин И.М., Фердман Л.И. Геология месторождений высоковязких нефтей СССР. Справочное пособие. - М.: Недра, 1987. - 174 с.

Abstract.

The paper analyses existing methods development of heavy oil, particularly method of gravity drainage. Also, the article analyzes the essence of the method, the main differences from other methods of development and the main stages of oil production. We made conclusions about advantages of the gravity drainage method and the efficiency of oil extraction.

Keywords: viscosity, gravity drainage, high-viscosity oil, flow of liquid, horizontal well.

References

1. Akishev I.M., Gilyazova F.S. Bituminosity of Permian deposits of Tatarstan / Non-traditional sources of hydrocarbon raw materials and the problems of its development: Tez. doc. International Symposium 12 - 16 October 1992 - St. Petersburg.-1992.-Т.1. - P. 5-6.

2. Khalimov EM, Klimushin IM, Ferdman LI Geology of deposits of high-viscosity oils of the USSR. Reference manual. - Moscow: Nedra, 1987. - 174 p.

Науковий керівник: асистент Драган І.М..

Стаття відправлена: 06.11.2017р.

© Михайлів Р.А.