

A. M. Tatenov, V. K. Bayturganova

Eurasian technological University, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: tatenov_adambek@mail.ru, Vinera2004@mail.ru

VIRTUAL-INTERACTIVE STUDY OF SECONDARY OIL RECOVERY IN LOW-PERMEABILITY CHANNELS

Abstract. At beginning to swing of oil-displacing system liquid, oil is washed from beginning in a high-permeability channel, when water went at pumping of oil, then the question "of tamponing" costs i.e. stopping up mixture "of polish" of high-permeability channel, here sharply pressure increases in the primary channel of layer, then there is redirecting of ousting liquid in secondary low-permeability, but identified an oil saturated reservoir channel of layer. Exactly, such oilplast coming us to design on a computer virtually-interactively. Creation of computer model of petroleum layer, measuring devices and ousting, absorbed oil from soil of layer, to different active mixture of liquids and development of methodology of research on the computer of virtually-interactive model of the real processes with the receipt of measuring on modelled on a computer, measuring devices and on the basis of the got results delivery of recommendation to the production workers of oil and gas industry. For Kazakhstan questions of increase of recovery of underground layers are actual tasks. Application of interactive models for research and choice of parameters of processes for the practical construction of methods and devices allows considerably to reduce the terms and quality of passing to the construction of practical options.

Keywords: virtually-interactive models, oil recovery, polymer, a polysaccharide.

УДК 602.3: 665.7

A. M. Татенов, В. К. Байтурганова

Евразийский технологический университет, Алматы, Казахстан

ВИРТУАЛЬНО-ИНТЕРАКТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВТОРИЧНОЙ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ В НИЗКОПРОНИЦАЕМЫХ КАНАЛАХ

Аннотация. При закачке нефтевытесняющей жидкости, нефть вымывается с начала в высокопроницаемом канале, когда при откачке нефти пошла вода, тогда стоит вопрос «тампонирования» т.е. затыкания смесью «полисахара» высокопроницаемого канала, при этом резко возрастает давление в первичном канале пласта, тогда происходит перенаправление вытесняющей жидкости во вторичный низкопроницаемый, но нефтенасыщенный канал пласта. Именно, такой нефтепласт нам предстоит моделировать на компьютере виртуально-интерактивно. Создание компьютерной модели нефтяного пласта, измерительных приборов и вытесняющей, впитанной нефти из почвы пласта, различной активной смеси жидкостей и разработка методологии исследования на компьютере виртуально-интерактивной модели реальных процессов с получением измерений на смоделированных на компьютере, измерительных приборах и на основе полученных результатов выдача рекомендации производителям нефтегазовой отрасли. Для Казахстана вопросы повышения нефтеотдачи подземных пластов являются актуальными задачами. Применение интерактивных моделей для исследования и выбора параметров процессов для практического построения методов и устройств позволяет значительно сократить сроки и качество перехода к построению практических установок. Запланированные работы позволят получить основные параметры и рекомендации нефтедобытчикам. Новизна полученных результатов (новизна проекта) заключается в разработке виртуально-интерактивных компьютерных моделей нефтяных пластов, измерительных приборов и моделей, вытесняющих нефть различных жидких смесей, на основе известных программных продуктов.

Ключевые слова: виртуально-интерактивные модели, нефтеотдача, полимер, полисахарид.

Для создания виртуально-интерактивной модели на компьютере были использованы программные средства UnityPro, 3D-max, Fotoshop. Ориентировочный состав породы были взяты из истории скважины К-34, Юго-Западного Карабулака, где в основном имелись песок, пористый керн, известняк, глина. При формировании состава породы нефтепласта в основном фигурировали в разных процентных соотношениях песок, глины, известняк и керн. Модель нефтепласта состоит из низкопроницаемого (низкопористого), но нефтенасыщенного канала фильтрации нефти.

При изменении состава породы пласта на виртуальной картине нефтепласта изменяется также адекватно состав. Общая картина пласта показана на рисунке 1.

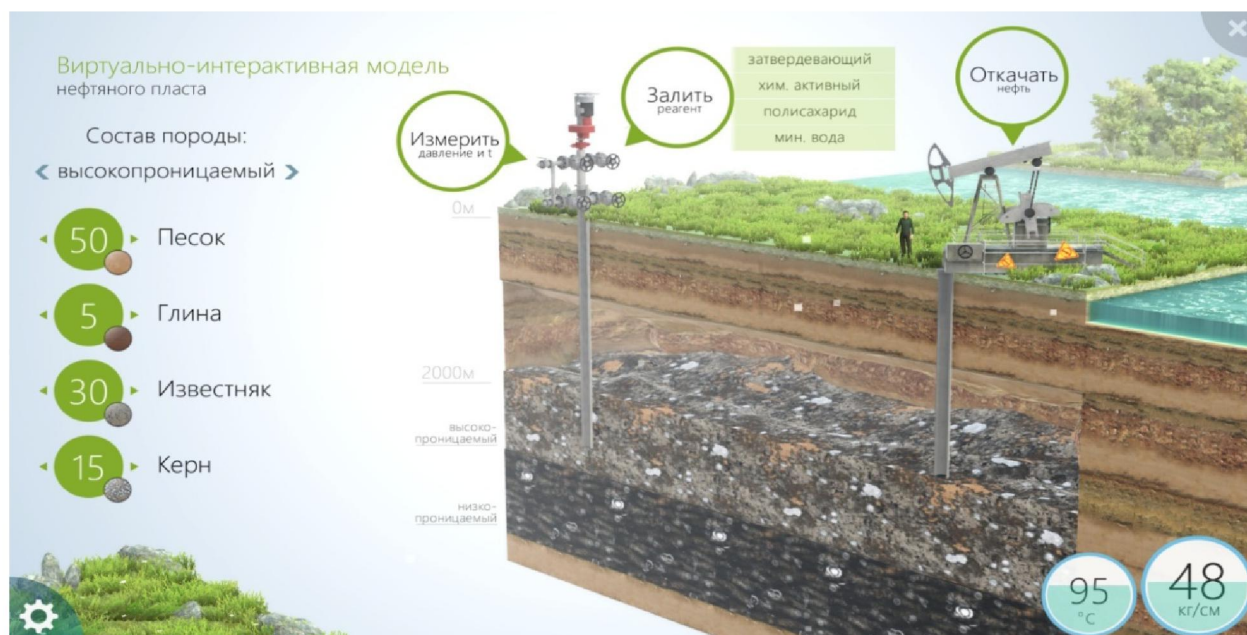


Рисунок 1 – Модель нефтепласта с измерителем температуры и давления, с заливкой различных полимеров, с интерактивным подбором состава породы

Виртуальные измерители давления и температуры нефтепласта – измерение температур и давлений глубинного пласта на виртуально-интерактивной модели базировались на данных скважины К-34, месторождений Карабулак и на компьютерной модели разработанных Стрежевским учебным центром. На этой модели, спуская лубрикатор до интервала перфорации измерены давление Рпл и температура Тпл. в призабойной зоне скважины в радиусе 1-2 метра.

Исходя из вышеуказанных данных температура пласта колеблется от 25 до 150° С, давление от 30атм до 150 атм. Эти данные использовались при моделировании измерителей температуры и давления виртуально-через закачиваемую установку на модели пласта. В общем процессе добычи нефти из пластов, измерение температуры и давления взаимосвязаны с определенными действиями над нефтенасыщенным пластом. Показания высвечиваются на нижней части модели пласта, в двух кружочках соответственно (рисунок 1).

Виртуальное закачивающее устройство полимерных заводнений, тампонирующее в низкопроницаемом нефтенасыщенном канале фильтрации показаны на рисунке 2.

Здесь заложена рассуждение о существовании двух каналов фильтрации в нефтенасыщенном пласте.

Высокопроницаемый канал фильтраций – это высокопористый слой, более легко занимаемые нефтью. Низкопроницаемый канал фильтраций – это низкопористый слой, где нефть с породой пласта образуют более плотный и низкопористый слой, но более насыщенный нефтью.

Задача состоит в том, чтобы закачиваемым заводнением выгнать более легко вытесняемую нефть и закупорить тампонирующим высокопроницаемый канал, что бы дальнейшая закачка потока заводнения была направлена на низкопроницаемый (низкопористый) слой, но насыщенного нефтью более чем легко «вымытый» слой.

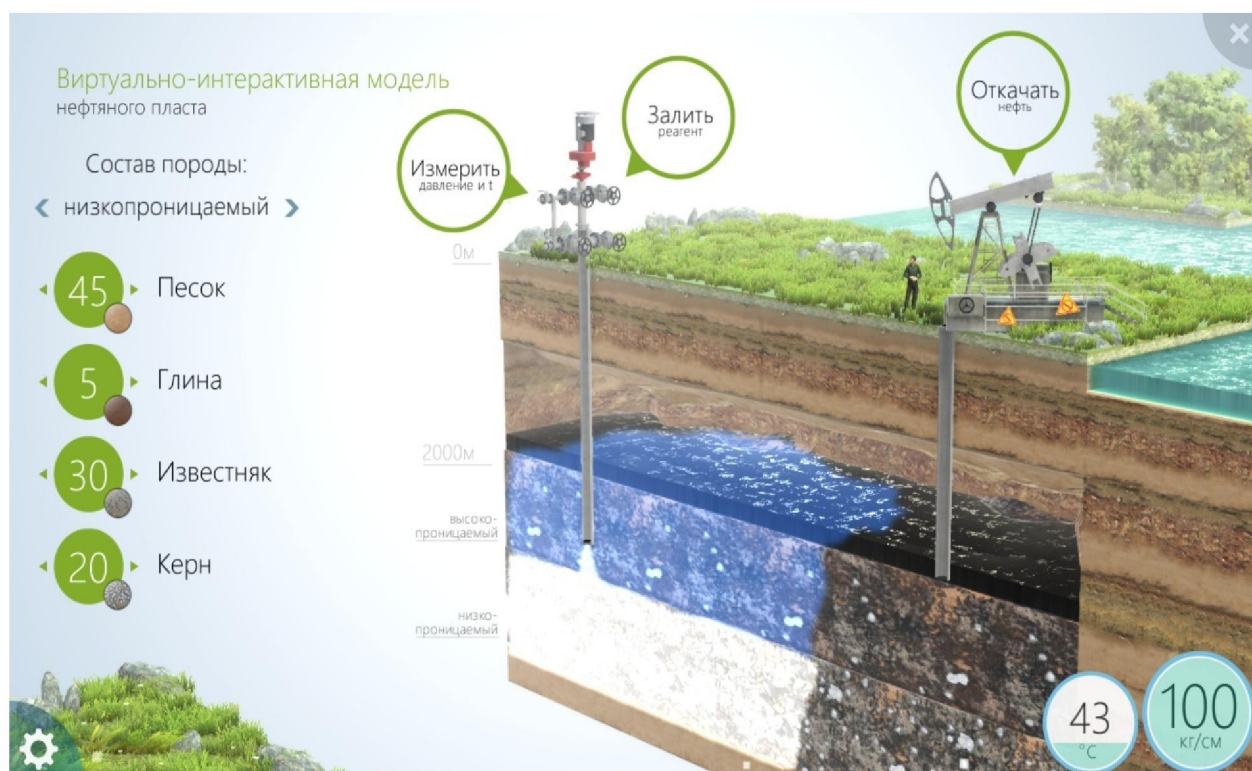


Рисунок 2 – Тампонирование высокопроницаемого канала полимером «полисах» и заводнение низкопроницаемого канала фильтрации

Наиболее эффективным полимером для тампонирования, является полимер полисахарида. Когда канал закупоривается, давление в канале резко возрастает до 100 атмосфер, что и показывает кружок на рисунке 2. Далее закачиваемая минерализованная вода, перенаправляется в низкопроницаемый канал фильтрации и начинает выгонять, вытеснять нефть из более плотного, нефтенасыщенного слоя фильтрации. На рисунке 2-белым цветом окрашена минерализованное заводнение низкопроницаемого канала фильтрации. После этого, нажатием курсора компьютера в кружочек «откачать», - будет происходить откачка вытесненной нефти из пласта.

Визуализация откачки нефти и выдача итоговой таблицы. В программной среде “UnityPro” выполнена визуальная откачка нефти, из низкопроницаемых каналов фильтрации. От низкопористого канала фильтрации после каждой откачки нефти выводится таблица откачанной нефти низкопроницаемого слоя. В самом конце, выводится на экран общий итоговый результат откачанной нефти от нефтенасыщенного слоя. Виртуально-интерактивная модель нефтедобычи от нефтенасыщенных слоев пласта полностью смоделировано по аналогии состава породы место рождения Юго-Западного Карабулака, скважины К-34. Наиболее приближенная визуализация процесса полимерного заводнения смоделирована с использованием полимера «полисахарида» [1, 3], которые изобретены и изучались в лаборатории ЧУ «Институт полимерных материалов и технологий», под руководством доктора химических наук, профессора, лауреата государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники Кудайбергенова Саркыт Елекеновича. Состав песчаника и пористого зерна взяты из названного месторождения и вытеснение были исследованы в ЧУ «ИПМТ».

Предложенная им предположение, о низкопроницаемых каналах фильтрации [4, 5], было заложено в основу виртуально-интерактивного моделирования на компьютере всего процесса вторичной нефтедобычи из нефтенасыщенных пластов из нефтеоткаченных скважин, стоящих на консервации. Визуально-виртуально-интерактивная картина всего процесса вторичной нефтедобычи из откаченных скважин, дало приближенно, ясность для дальнейшего действия на месторождении в полевых условиях.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] R.Ch. Ibragimov, I.Ch. Gusenov, G.S. Tatihanova, G.M. Adilov, H.A. Abdullin, S.E. Kuaibergenov. Izuchenie prosesov vitesnenia nefiti iz kernov rastvorom gellana // Vestnik Nacionalnoi inzhenernoi akademii Respubliki Kazahstan. - №1(43)-2012.- С.95-101.
- [2] Tatenov A.M. i dr. Virtualno-interaktivnie metodi issledovaniya uvelicheniya nefteotdachi plastov I konstruktsii gazoturbiny po uvelicheniu energootdachi na osnove informatsionnykh tekhnologii, promegutochnie otchety po NIR, 2013 g., 2014 g.
- [3] Predvoritelnyy patent №2006/0127.1 RK ot 09.02.2006 g.. С.Е. Kudaibergenov, L.A. Bimendina, G.E. Ibraeva, M. Han, V. Yager, A. Lachevsky Сposob izvlecheniya nefiti amfetomimi gelyami.
- [4] I. Gusenov, R. Ibragimov, G. Tatykhanova, Kh. Abdullin, Zh. Adilov, S Kudaibergenov. Development of polymer flooding tekhnology for enhanced oil recovery". / International Symposium on "Modern Problems of Polymer Science", October 22-25, 2011. - S-Peterburg: P.77.
- [5] T.M. Mungysyzy Mathematical description of technological process of work of gas-turbine settings // Fifth World Conference on Intelligent Systems for Industrial Automation. - Tashkent, Uzbekistan. November 25-27, 2008.-P. 279-284.

REFERENCES

- [1] R.Ch. Ibragimov, I.Ch. Gusenov, G.S. Tatihanova, G.M. Adilov, H.A. Abdullin, S.E. Kuaibergenov. Izuchenie prosesov vitesnenia nefiti iz kernov rastvorom gellana // Vestnik Nacionalnoi inzhenernoi akademii Respubliki Kazahstan. - №1(43)-2012.- С.95-101.
- [2] A.M. Tatenov i dr. Virtualno-interaktivnie metodi issledovaniya uvelicheniya nefteotdachi plastov I konstruktsii gazoturbiny po uvelicheniu energootdachi na osnove informatsionnykh tekhnologii, promegutochnie otchety po NIR, 2013g., 2014 g.
- [3] Predvoritelnyy patent №2006/0127.1 RK ot 09.02.2006 g.. С.Е. Kudaibergenov, L.A. Bimendina, G.E. Ibraeva, M. Han, V. Yager, A. Lachevsky Сposob izvlecheniya nefiti amfetomimi gelyami.
- [4] I. Gusenov, R. Ibragimov, G. Tatykhanova, Kh. Abdullin, Zh. Adilov, S Kudaibergenov. Development of polymer flooding tekhnology for enhanced oil recovery". / International Symposium on "Modern Problems of Polymer Science", October 22-25, 2011. - S-Peterburg: P.77.
- [5] T.M. Mungysyzy Mathematical description of technological process of work of gas-turbine settings // Fifth World Conference on Intelligent Systems for Industrial Automation. - Tashkent, Uzbekistan. November 25-27, 2008.-P. 279-284.

А. М. Татенов, В. К. Байтурганова

Евразия технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан

**ТӨМЕНГІ АРНАЛАРДАН ҚАБАТТАРДЫҢ
ЕКІНШІ РЕТ МҰНАЙ БЕРУІН ВИРТУАЛДЫ-ИНТЕРАКТИВТІ ЗЕРТТЕУ**

Аннотация. Үстіңгі бөлігі мұнай оңайырақ ығыстырылатын, ығыстырушы сұйықтың өту жылдамдығы жоғары бөлік және ығыстырушы сұйықтық өту жылдамдығы төмен, бірақ мұнаймен қаныққан бөлігі. Осыған байланысты мұнай қабатының моделінде ығыстырушы сұйықтың өту жылдамдығы жоғары бөліктен мұнайды ығыстырып алып болған соң (мұнай орнына су сорыла бастаған сәттен), осы бөлікті бекітіп «тампотаж» жасау мақсатында «полисах» - ерітіндісімен толтыру қажет, бұл кезде бөліктегі қысым, өте тез өсіп кетеді, сонда мұнай ығыстырушы сұйықтың бағыты, мұнаймен қаныққан екінші бөлікке өтеді де, мұнайды осы қабаттан ығыстырып шығара бастайды. Біздің виртуалды-интерактивті түрде модельдейтін, мұнай сіңген, екі бөлікті, қабатымыз осы. Мұнайлы қабаттың компьютерлік моделін, өлшеу құралдарының компьютерлік моделін, мұнайды сіңіріп алған қабаттан ығыстырып шығарушы әртүрлі активті сұйық қоспалардың компьютерлік моделін жасау және виртуалды-интерактивті моделде моделденген өлшеу құралдарымен өлшенген өлшемдер арқылы компьютерде жүргізілетін зерттеулердің әдістемесін жасап, зерттеу нәтижесін пайдаланып мұнай-газ өндіріс саласына пайдалы ұсыныстар енгізу.

Түін сөздер: виртуалды-интерактивті моделдер, мұнай шығарылымы, газотурбиналық қондырғылар.