

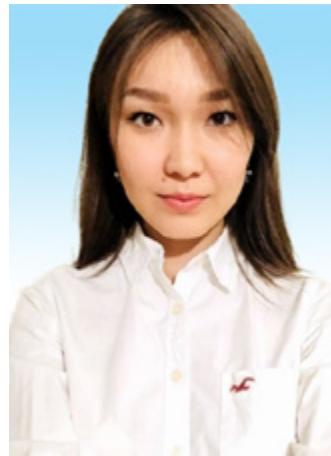
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛИМЕРНОГО ЗАВОДНЕНИЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ ЗАБУРУНЬЕ



Ж.К. ЕШТАЙ*,
зам. директора
департамента геолого-
гидродинамического
моделирования



А.С. МАРДАНОВ,
управляющий директор
по моделированию
и мониторингу разработки
месторождений



Т.Т. КЕРЕМКУЛОВА,
инженер
департамента геолого-
гидродинамического
моделирования

Филиал ТОО НИИ ТДБ КМГ «Каспиймунайгаз»,
Республика Казахстан, 060006, г. Атырау, ул. Жарбосынова, 89 а

В настоящей статье приведены результаты анализа эффективности полимерного заводнения с помощью гидродинамического моделирования, в одном из зрелых и высокообводненных месторождений Казахстана, Забурунье. Полимерная закачка была начата в 2014 г. в двух водонагнетательных скважинах и продолжается в настоящее время.

Гидродинамическая модель требовала адаптации всей истории разработки, это более 30 лет истории с количеством скважин более 100, а также адаптации периода полимерной закачки для уточнения оптимальной реологии полимера. Были рассмотрены такие реологические характеристики полимера как зависимость вязкость–концентрация, зависимость вязкость–скорость сдвига, зависимость вязкость–температура, адсорбция и минерализация. В модели был использован неньютоновский характер потока. В качестве исходных параметров реологии использовались результаты лабораторных исследований, результаты корреляционных методов и данные с месторождений-аналогов.

В ходе адаптации были подобраны оптимальные параметры по вязкости, скорости сдвига и адсорбции. Проведен анализ чувствительности по параметрам реологии, подсчитана дополнительная добыча от эффекта закачки полимера, сни-

жение обводненности за три года истории закачки полимера. Был сделан прогноз по возможному расширению полимерного заводнения и выданы рекомендации по контролю за разработкой.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: заводнение, полимер, реология, адсорбция, минерализация, адаптация, обводненность, закачка, моделирование, прогнозирование.

ЗАБҰРЫН КЕНОРНЫҢ ПОЛИМЕРЛІ СУТОҒЫҒУЫНЫҢ МОДЕЛЬДЕУ

Ж.Қ. ЕШТАЙ*, геологиялық-гидродинамикалық модельдеу департаменті директорының орынбасары

А.С. МАРДАНОВ, модельдеу және кенорны игерілуін мониторингілеу бойынша атқарушы директор

Т.Т. КЕРІМКҰЛОВА, геологиялық-гидродинамикалық модельдеу департаментінің инженері

ҚМГ ӨБТ ҒЗИ ЖШС-нің Атыраудағы «Каспиймұнайгаз» филиалы,
Қазақстан Республикасы, 060006, Атырау қ., Жарбосынов көш., 89а.

Бұл мақалада полимерлі сүтоғытудың тиімділігі анализінің нәтижелері көрсетілген. Анализ гидродинамикалық модельдеу арқылы жасалды. Таңдалған кенорны Қазақстанның ең қатты суланған және ең ескірген мұнай кенорындарының бірі: Забұрын кенорны. Бұл кенорнында полимерлі сүтоғыту 2014 ж. 2 ұңғымада полимерлі қоспа айдау арқылы басталды, және қазіргі таңға дейін жалғасуда.

Гидродинамикалық модельдеу кезеңінде кенорнының 30 жылдан астам бүкіл өндіру тарихы, 100 ден астам ұңғыма модельделіп, өндіру тарихтары келтірілді. Оған қоса полимердің тиімді реологиялық параметрлерін анықтау үшін 3 жылдық полимерлі сүтоғыту кезеңі де келтірілді. Бұл орайда қарастырылған реологиялық параметрлер: жабысқақтық– концентрация қатынасы, жабысқақтық– ығысу жылдамдығы қатынасы, жабысқақтық– ыстықтық қатынасы, адсорбция және тұздылық. Модельде Ньютондық емес ағу заңдылығы қолданылды. Бастапқы дерек ретінде лабораториялық зерттеу нәтижелері, корреляциялау нәтижелері және ұқсас кенорындарының деректері қолданылды.

Тарих келтіру нәтижесінде ең тиімді жабысқақтық, ығысу жылдамдығы және адсорбция параметрлері анықталды. Реологиялық параметрлер бойынша әсершілдік анализі жасалды, 3 жылдық полимер айдау арқылы алынған қосымша өнім, сулану мөлшерінің азаяуы есептелді. Полимерлі сүтоғытуды кеңейту болжамдары жасалып, сүтоғыту процесін бақылау бойынша ұсынымдар дайындалды.

НЕГІЗГІ СӨЗДЕР: сүтоғыту, полимер, реология, адсорбция, тұздылық, тарих келтіру, сулану мөлшері, айдау, модельдеу, болжау.

POLYMER FLOOD MODELING OF ZABURUNYE FIELD

Z.K. YESHTAY*, Deputy Director of Reservoir Modeling Department

A.S. MARDANOV, Managing Director for Reservoir Modeling and Monitoring

T.T. KEREMKULOVA, Engineer in Reservoir Modeling department

«Caspimunaigas» Atyrau branch of KMG PDT SRI LLP,
Zharbosynov st. 89A, 060006, Atyrau, Republic of Kazakhstan

The simulation study was conducted on polymer flooding in one of the highest watercut among Kazakh brown fields, Zaburunye. Polymer flooding has initiated in 2014 in 2 injector wells, and still continued up today.

It was required to history match the fullfield model, with more than 30 years of production history, and included more than 100 wells. Also the polymer flood injection history needed to be history matched in order to get optimal rheological parameters of polymer. The rheological parameters such as viscosity as a function of concentration, shear rate and temperature; adsorption and salinity were considered in this study. The non-Newtonian flow behavior was used in the study. The initial rheological properties were taken from laboratory results.

As a result of a model calibration, the optimal viscosity, shear rate and absorption parameters were chosen. Sensitivity analysis was conducted on rheological parameters. The effect of polymer flooding was estimated i.e. incremental oil and watercut decrease estimated for 3-year historical polymer flood period. Prediction cases were created for polymer flood expansion, and reservoir monitoring strategies recommended.

KEY WORDS: *waterflooding, polymer, rheology, adsorption, salinity, history matching, watercut, injection, modeling, prediction.*

Читайте далее в журнале «Нефть и газ», №6, 2018 год