

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТ ПО ПОВЫШЕНИЮ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТА НА ПОДСОЛЕВОЙ КАРБОНАТНОЙ ЗАЛЕЖИ ВИШАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

К. С. Карсеко

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Метод заводнения широко применяется на нефтяных месторождениях Беларуси, что позволяет поддерживать пластовое давление и высокий темп извлечения нефти. На поздней стадии разработки нефтяных месторождений заводнением основная масса нефтевытесняющего агента движется по высокопроницаемым пропласткам и трещинам, не оказывая существенного влияния на выработку запасов из менее проницаемых зон. Неравномерная выработка запасов приводит к образованию про-

мытых участков, в то время как низкопроницаемые пропластки вытеснению водой практически не подвергаются, вследствие чего доля извлекаемой из пласта нефти снижается, а степень обводненности скважинной продукции увеличивается.

Решение проблемы повышения охвата нефтенасыщенного коллектора воздействием может быть достигнуто несколькими способами: путем отключения из эксплуатации отдельных обводнившихся пластов и пропластков, исходя из условий последующей рациональной разработки всего месторождения; ограничением движения вод в обводненных зонах коллектора с применением химреагентов; ограничением притока вод в добывающие скважины водоизолирующими материалами. Для этих целей в настоящее время разработано большое число тампонирующих реагентов, основным назначением которых является снижение проницаемости обводнившихся зон пласта [1].

К потокоотклоняющим технологиям относят закачку реагентов, понижающих проницаемость отдельных высокопроницаемых промытых пропластков. К ним относятся закачка суспензионных растворов; реагентов, образующих в пласте осадки в результате химического взаимодействия закачиваемого реагента с пластовыми флюидами, прежде всего с водой, или взаимодействия между реагентами закачиваемой композиции; композиции, образующие в пласте гель или эмульсии. Для перераспределения фильтрационных потоков в неоднородных по фильтрационным характеристикам пластах широко применяются водные растворы полиакриламида (ПАА). В качестве водоизоляционных материалов растворы ПАА применяются совместно с различными сшивающими агентами, среди которых наиболее широко распространены ацетат хрома, хромокалиевые квасцы и хлорид алюминия.

Считается, что структура реагентов такова, что они проникают в наиболее проницаемые пропластки, замедляют движение воды в высокопроницаемых зонах. Это приводит к перераспределению потоков жидкости в пласте в менее проницаемые пропластки и снижению степени неоднородности пласта. Созданные химреагентом гидравлические сопротивления препятствуют продвижению последующих объемов воды по промытым зонам, что приводит к изменению направления фильтрационных потоков в сторону средне- и низкопроницаемой части пласта, ранее не охваченной заводнением. Такое заполнение порового пространства прискважинной зоны приводит к выравниванию профиля приемистости пласта и более полному охвату его заводнением и, как следствие, к повышению нефтеотдачи [2].

Объектом исследования является подсолевая карбонатная залежь Вишанского месторождения. Основные цели работы:

- изучение геолого-физических характеристик залежи;
- оценка опыта и анализ эффективности проводимых мероприятий по ПНП;
- анализ исследований по подбору потокоотклоняющих составов;
- совершенствование имеющихся подходов, применяемых для увеличения нефтеотдачи пластов;
- выбор и обоснование участка залежи для проведения работ;
- обоснование объемов закачиваемых реагентов и оценка ожидаемого экономического эффекта.

Для подсолевой карбонатной залежи Вишанского месторождения были проанализированы исследования по разработке и тестированию в статических и динамических условиях потокоотклоняющих композиций различного состава. Лучшие результаты по характеристикам образующихся материалов и времени гелеобразования продемонстрировали композиции на основе 0,3 % ПАА DSGA с 0,037 % ацетатом хрома и 0,3 % ПАА AN-125 с 0,037 % ацетатом хрома.

Критериями выбора скважин-кандидатов для закачки потокоотклоняющих композиций служили приемистости скважин, наличие недренируемых участков с локализованными запасами нефти, значительная неоднородность фильтрационных свойств по разрезу скважин, а также степень влияния на добывающие скважины. Варианты с закачкой в приконтурные и законтурные нагнетательные скважины не рассматривались из-за полностью водонасыщенного интервала разреза и, соответственно, нецелесообразности изменения направления потоков нагнетания. К тому же при организации закачки в более отдаленные приконтурные и законтурные скважины требуется повышенный расход энергии для получения эффективного прироста КИН после прокачки композиций по причине значительной отдаленности последних от добывающих скважин. Есть вероятность оттока во внешнюю область пласта фронта нагнетания после закачки потокоотклоняющей композиции.

Наибольшее влияние на дополнительную добычу нефти оказывают скважины 68, 70, 142, 44, 57, 5402. Для усиления эффекта от проводимых работ предлагается производить закачку химических составов в скважины простаивающего фонда (121, 26, 102s2, 119), находящиеся на пути фронта нагнетания скважин, в которые закачивается основной объем композиций.

С каждым последующим применением потокоотклоняющих композиций их эффективность снижается. Для дальнейшего повышения коэффициента извлечения нефти рекомендуется применение потокоотклоняющих композиций, воздействующих на удаленную зону пласта (т. н. композиции с пролонгированным гелеобразованием). При этом стоит отметить, что чем дальше зона гелеобразования от нагнетательного ряда (вплоть до призабойной зоны скважин добывающего ряда), тем выше дополнительная добыча нефти от мероприятия в силу роста объема остаточных запасов с удалением от нагнетательных скважин. Результаты расчета показали, что дополнительная добыча нефти растет с увеличением объема нагнетания потокоотклоняющей композиции. Таким образом, работы должны быть направлены на достижение максимальных объемов нагнетания.

Ссылаясь на опыт предыдущих закачек, на показатели устьевых давлений, объемы закачки и результаты гидродинамического моделирования, была произведена оценка максимальной возможной приемистости скважин и ожидаемая дополнительная добыча нефти.

Л и т е р а т у р а

1. Раззак, М. А. Обоснование и исследование потокоотклоняющих технологий для повышения нефтеотдачи на месторождениях Ирака : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 25.00.17 / М. А. Раззак ; Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И. М. Губкина. – М., 2005. – 24 с.
2. Казакова, Л. В. Технологии повышения нефтеотдачи пластов с использованием потокоотклоняющих химреагентов / Л. В. Казакова, П. М. Южанинов // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2002. – № 8. – С. 79–83.