УДК 622.276.6

ОБЗОР МИРОВЫХ ТЕНДЕНЦИЙ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА УВЕЛИЧЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ

OVERVIEW OF GLOBAL TRENDS IN THE INTRODUCTION OF MODERN TECHNOLOGIES, FUNDS FOR ENHANCED OIL RECOVERY

Мифтахова Д.Ф.
Альметьевский государственный нефтяной институт
id.yug2016@gmail.com

Краснова Л.Н.
Альметьевский государственный нефтяной институт
id.yug2016@gmail.com

Miftakhova D.F.
Almetyevsk State Petroleum Institute
id.yug2016@gmail.com

Krasnova L.N.
Almetyevsk State Petroleum Institute
id.yug2016@gmail.com

Аннотация. Нефтедобывающая промышленность является основной базовой отраслью страны, от которой во многом зависит благополучие других отраслей производства. Проблемы поздней стадии разработки месторождений и трудноизвлекаемости запасов требуют применения новейших методов, направленных на увеличения нефтеизвлечения на нагнетательных скважинах.

Ключевые слова: инновационные технологии, повышение нефтеотдачи пластов, экономическая эффективность мероприятий.

Annotation. The oil-extracting industry is the basic basic branch of the country, on which well-being of other branches of production largely depends. The problems of the late stage of field development and the difficult extraction of reserves require the use of new methods aimed at increasing oil recovery at injection wells.

Keywords: innovative technologies, enhanced oil recovery, economic efficiency of measures.

В последние годы доля месторождений с трудноизвлекаемыми запасами увеличивается, что требует применения современных инновационных технологий нефтедобычи, позволяющих увеличить нефтеотдачу разрабатываемых залежей.

Актуальность работы заключается в том, что приоритетным направлением прироста запасов нефти в мировой нефтедобыче является – развитие и промышленное применение современных инновационных методов увеличения нефтеотдачи.

Весь срок разработки месторождения принято делить на три основных этапа. На первом этапе для добычи нефти используется естественная энергия месторождения (пластовое давление). На втором этапе реализуются методы поддержания пластового давления путем закачки воды, а также применения гидродинамических методов. Эти методы не относятся к современным, так как при их применении не меняется механизм вытеснения нефти. На третьем этапе, когда месторождение уже характеризуется высокой степенью обводненности, истощенности и трудноизвлекаемостью запасов для повышения эффективности разработки применяются третичные методы. Третичные методы, которые принято называть современными, подразделяются на:

– тепловые методы (вытеснение нефти теплоносителями, воздействие с помощью внутрипластовых окислительных или других видов реакций);

– газовые методы (закачка углеводородных газов, углекислого газа, азота, дымовых или других газов);

– физико-химические методы (заводнение с применением ПАВ, полимерное, мицеллярное заводнение, а также закачка жидких растворителей или других химических веществ);

– микробиологические методы (введение в пласт бактериальной продукции или ее образование непосредственно в нефтяном пласте).

Согласно рисунку 1 в странах Латинской Америки и Юго-Восточной Азии средняя нефтеотдача пластов составляет 24–27 %, в Иране – 16–17 %, в США, Канаде и Саудовской Аравии – 33–37 %, в странах СНГ и России – 35–40 %, в зависимости от структуры запасов нефти и применяемых методов разработки [4].

Потенциальные возможности увеличения нефтеотдачи пластов различными методами в России изображены на рисунке 1. Наибольшим удельным весом обладают химические и тепловые методы. По России КИН на 1 января 2013 года тепловых методов составляет 15–30 %, газовых методов – 5–15 %, химических методов – 25–35 %, физических методов – 9–12 %, гидродинамических методов – 7–15 % [4].

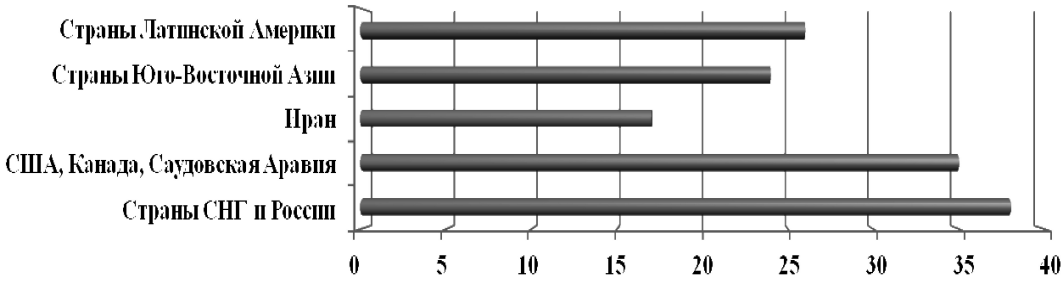

Рисунок 1 – Средняя конечная нефтеотдача пластов по различным странам, %

Структура инновационных проектов, направленных на увеличение нефтеотдачи пластов представлена на рисунке 2.

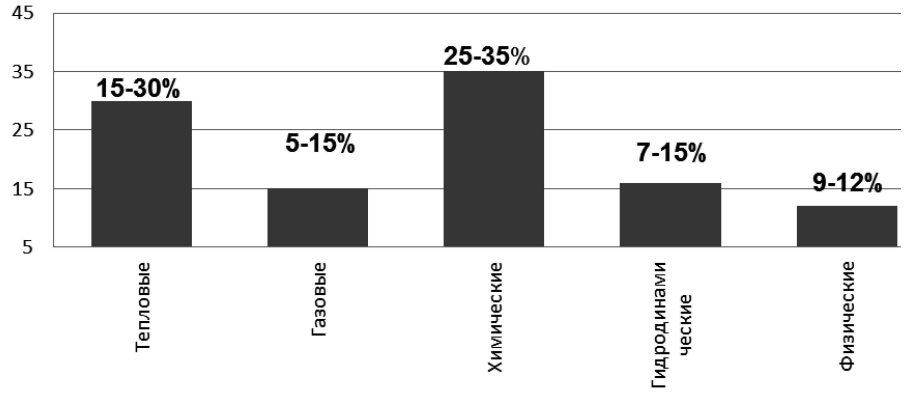

Рисунок 2 – Потенциальные возможности увеличения нефтеотдачи пластов различными методами, %

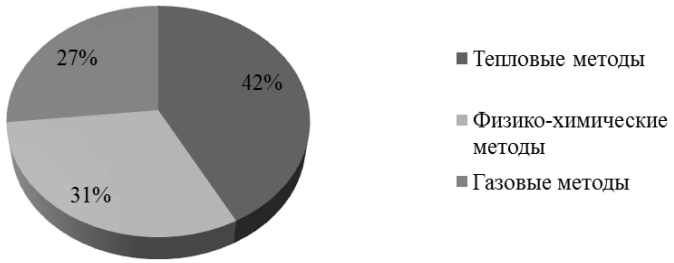

Рисунок 3 – Структура инновационных проектов, направленных на увеличение нефтеотдачи пластов, %

По данным международного энергетического агенства в мире действует 1391 проект, где успешно работают методы увеличения нефтеотдачи. Среди этих проектов 587 работают с использованием метода теплового воздействия, 433 проекта – физико-химическим методом, 371 – газовым методом. Применение этих способов дало дополнительно более 120 миллионов тонн нефти.

Налоговая нагрузка играет решающую роль во внедрении новых технологий в нефтяную отрасль. По данным Министерства энергетики при текущем налогообложении отрасли около 10,7 млрд т из 22 млрд т извлекаемых запасов относятся к категории нерентабельных, что представлено на рисунке 4 [5].

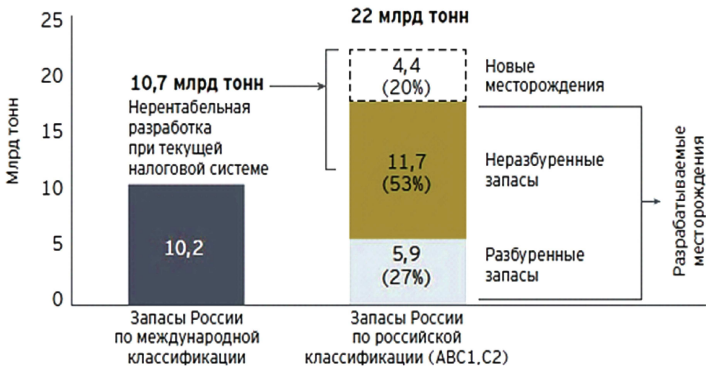

Рисунок 4 – Запасы России по международной и российской классификации, млрд т

Запасы промышленных категорий (ABC1,C2) России в объеме 22 млрд т нефти, согласно оценке Министерства энергетики РФ, могут обеспечить уровень добычи примерно на 40 лет [5]. Оценка запасов российской нефти по международной классификации почти в два раза ниже, это обусловлено тем, что в расчет принимаются только экономически эффективные с точки зрения разработки запасы в рамках действующей налоговой политики. Около 80 % запасов промышленных категорий находятся на уже разрабатываемых месторождениях с развитой производственной инфраструктурой. Доля новых месторождений в общем объеме запасов составляет только 20 %, так как вовлечение их в разработку потребует значительных капиталовложений в разведку, освоение месторождений и строительство новой производственной инфраструктуры.

В России доля трудноизвлекаемых запасов на балансе постоянно растет, на настоящий момент она уже превышает половину при обводненности более 80 %. Средняя конечная нефтеотдача пластов в РФ снизилась до 35–38 %. На рисунке 5 представлена динамика и прогноз проектной нефтеотдачи в РФ, РТ, США при применении инновационных методов. Ежегодная добыча нефти с применением МУН в РФ в настоящее время составляет всего 2,0–2,5 млн т. В США же дополнительная добыча нефти с применением МУН в последние годы составляет примерно 30–35 млн т. [3, с. 27].

Рисунок 5 – Динамика и прогноз проектной нефтеотдачи в РФ, РТ, США при применении инновационных методов, д. ед.

В Энергетической стратегии России на период до 2030 года отмечается, что нерациональное недропользование, относится к числу основных проблем развития нефтяного комплекса страны. Одной из задач нефтяной отрасли является совершенствование технологий добычи нефти, включая внедрение современных методов повышения нефтеотдачи. Существует взаимосвязь изменения КИН и динамики доли трудноизвлекаемых запасов, например, при увеличении коэффициента нефтеотдачи на 1 % на Ромашкинском месторождении, которое истощено на 80 % , прирост запасов составит 42 млн т.

В России с 2008 года начали разработку Салымского проекта по ASP заводнению совместно с Шелл и Газпром, но окупаемость этого проекта под вопросом так как уровень налоговой нагрузки на нефтяную отрасль один из самых высоких в мире.

ПАО «Лукойл» на Ярегском месторождении, где преимущественно сосредоточена тяжелая нефть и природные битумы, начали испытание проекта по МУН путем воздействия тепловыми методами на инновационной основе. На Усинском местрождении Лукойл начал испытание проектов по МУН путем воздествия комбинации из тепловых и химических методов.

ПАО «Газпром нефть» совместно с ОАО «НК «Роснефть» на Приборском месторождении, характеризующееся низкопроницаемыми коллекторами, содержащую легкую нефть, проводят испытание МУН путем воздействия на пласт газовыми и термогазовыми методами.

ОАО «Сургутнефтегаз» на Ай-Пимском местрождении, которое характеризуется нетрадиционными запасами баженовской свиты, проводят испытания термогидровоздействием на пласт.

В ПАО «Татнефть» лишь 22 % составляют активные извлекаемые запасы, а 78 % являются трудноизвлекаемыми запасами, поэтому необходимо предпринимать меры по увеличению нефтеотдачи пластов. В ПАО «Татнефть» на Ромашскинском месторождении, которое характеризуется истощенностью высокопродуктивного месторождения (выработка более 80 %), проводят испытание МУН путем воздействия на пласт химическими и газовыми методами. На Ашальчинском месторождении,

где сосредоточена преимущественно тяжелая нефть и природные битумы, проводят испытания МУН путем воздействия тепловым методом, включающий в себя парогравитационное дренирование и использование парных горизонтальных скважин (в одну закачивается пар, из другой откачивается нагретая нефть).

На территории России остается значительное количество действующих месторождений, запасы которых постепенно истощаются, но при этом сохраняется потенциал, который можно раскрыть путем применения самых современных методов повышения нефтеотдачи. Однако российская система налогообложения выполняет в основном фискальную функцию, т.е. служит исключительно источником пополнения государственного бюджета и не предусматривает эффективных инструментов стимулирования инноваций в нефтяной отрасли. Новые технологии позволят России дополнительно получать 28–30 миллиардов долларов в год. По мнению экспертов, к 2020 году при благоприятных экономических условиях извлекаемые запасы в России при внедрении новейших технологий и снижения уровня налоговой нагрузки могут быть увеличены до 4 миллиардов тонн при годовой дополнительной добыче в 40–60 миллионов тонн [5].

Литература:

1. Бабук И.М., Сахнович Т.А. Экономика промышленного предприятия. – М. : ИНФРА-М, 2013. – 448 с.
2. Поздняков В.Я., Казаков С.В. Экономика отрасли : учебное пособие. – М. : Инфра-М, 2013. – 288 с.
3. Рузин Л.М., Морозюк О.А. Методы повышения нефтеотдачи пластов (теория и практика) : учебное пособие. – Ухта : УГТУ, 2014. – 127 с.
4. Применение современных методов увеличения нефтеотдачи в России. – URL : http://npf-its.com/wp-content/uploads/2015/01/ % D0 % B8.pdf
5. Энергетическая стратегия России на период до 2030 г. – Утв. Распоряжением Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. № 1715-р. – URL : http://minenergo.gov.ru/activity/energostrategy

References:

1. Babuk I.M., Sakhnovich T.A. Ekonomika of the industrial enterprise. – M. : INFRA-M, 2013. – 448 ps.
2. Pozdnyakov V.Ya., Kazakov of S.V. Ekonomik of branch : manual. – M. : Infra-M, 2013. – 288 ps.
3. Ruzin L.M., Morozyuk O.A. Methods of increase in oil recovery of layers (theory and practice): educational grant. – Ukhta : UGTU, 2014. – 127 p.
4. Application of modern methods of increase in oil recovery in Russia. – URL : http://npf-its.com/wp-content/uploads/2015/01/ of % of D0 of % of B8.pdf
5. Energy strategy of Russia until 2030. – Approve Order of the Government of the Russian Federation of November 13, 2009 No. 1715-r. – URL : http://minenergo.gov.ru/activity/energostrategy