

НАУКА ДЛЯ ОБЩЕСТВА

Томские ученые решают проблему добычи «трудной» нефти

Ученые томского Института химии нефти СО РАН разработали способ увеличения добычи трудноизвлекаемой нефти при помощи специальных гелей. Проект поддержан в рамках федеральной целевой программы, размер финансирования составит 30 миллионов рублей.

В России около 90% процентов нефти добывается с помощью закачивания воды в скважины для повышения пластового давления. Так как углеводородный пласт обычно неоднороден, вода идет по наиболее проницаемой породе, при этом менее проницаемая остается практически нетронутой. Сегодня обводненность продукции на наших месторождениях превышает 80% (в 100 тоннах добытой жидкости только 20 тонн — это нефть), а процент нефтеотдачи в среднем меньше 30%. Увеличение её на один процент по всей стране дало бы дополнительно 30 миллионов тонн сырья в год. Учитывая, что около 65% новых месторождений содержат трудноизвлекаемые запасы, задача повышения нефтеотдачи является стратегически значимой.

«Методов увеличения нефтеотдачи сейчас достаточно много, и они весьма разнообразны, — объясняет директор Института химии нефти СО РАН д.т.н. **Любовь Константиновна Алтунина**. — Наш институт занимается физико-химическими, с использованием реагентов. Например, если в пласт закачать специальный раствор, который под воздействием температуры образует гель, то он не даст воде пойти по «легкому пути», а перенаправит ее в труднопроницаемый слой. Вода будет оттуда выталкивать нефть, и отдача скважины увеличится».

Специалисты института разработали научные принципы подбора гелей для разных условий: в зависимости от типа нефти, пород, температуры и так далее. Соединение «ГАЛКА» на основе солей алюминия используется на месторождениях Западной Сибири с 1980-х годов, в Республике Коми с 2000-х его применяют «Лукойл» и «Роснефть». Исходный раствор выглядит, как вода, но, попадая в пласт, становится плотным объемным

гелем, который совершенно не боится температуры (есть модификация для добычи высоковязкой нефти с применением пара, нагретого до 300—350 градусов).

«Тепловое воздействие эффективно, но дорого, поэтому мы предлагаем использовать не пар, а специальные реагенты, — продолжает Любовь Алтунина. — На основе «ГАЛКА» у нас разработаны золи — это производные от геля, но с более жидкой консистенцией и подвижные. Золи будут вытеснять вязкую нефть, повышая отдачу, причем при низких температурах, без паротеплового воздействия».

Именно золи в этом и следующем году будут проходить испытания в рамках федерального финансирования, как и другая технология — с использованием гелей «МЕТКА» на основе полимеров целлюлозы. В отличие от «ГАЛКА», он похож не на воду, а на кисель, но тоже становится объемным и плотным в пласте. Его главное преимущество в том, что время гелеобразования можно регулировать: раствор дойдет до нужного пласта, проникнет в него, распределится, и только тогда образуется гель. Кроме того, «МЕТКА», хотя и действует при температуре только до 120 градусов, имеет более прочное сцепление с породой и дает эффект при меньшем объеме раствора. Дополнительно в рамках проекта разработают систему «гель в геле», совместив «ГАЛКА» и «МЕТКА». Важно, что они не токсичны для природы и человека: полимер, на основе которого делается «МЕТКА», добавляют даже в муссы и мороженое.

Третье направление проекта ИХН СО РАН — композиции для увеличения нефтеотдачи низкопроницаемых пластов и повышения коэффициента нефтевытеснения на основе поверхностно активных веществ (ПАВ).

«В низкопроницаемых пластах нефть необходимо «отмывать» от породы. Это как пятно на ткани, которое можно долго отстирывать просто горячей водой, а можно более эффективно — с моющим средством, где содержатся ПАВ», — проводит аналогию директор института.

Томские композиции с ПАВ уже прошли масштабные (в скважины было закачено свыше 40 тысяч тонн реагентов) испытания и по результатам рекомендованы для промышленного применения. После этого ученые разработали композицию «НИНКА» для месторождений, на которых используется пар: в 2003 году первые испытания показали увеличение добычи нефти на 40%. Затем была создана комплексная технология с использованием геля (перераспределение потоков воды) и «НИНКА» (вытеснение нефти), которая работает более чем на 40 скважинах. Новая задача ученых — ввести в композицию реагенты, которые ее загустят, чтобы новый состав и перераспределял воду, и вытеснял вязкую нефть. Есть также потребность сделать такое соединение не только для месторождений «с паром», что должно существенно снизить цену технологии.

«После всех исследований и испытаний предстоит еще разработать компьютерные модели, методы физического и математического моделирования для использования новых технологий на месторождениях», — добавляет Любовь Алтунина.

Весь проект «Разработка термотропных гелеобразующих и золеобразующих высоковязких композиций для повышения нефтеотдачи и технологии их применения совместно с термическими методами добычи нефти» рассчитан на три года. В рамках ФЦП на его реализацию будет направлено по 10 миллионов рублей в год, индустриаль-



ный партнер — сервисная фирма «ОСК» — планирует вложить более 80 миллионов рублей во внедрение разработанных технологий на месторождениях ООО «Лукойл-Коми».

Институт химии нефти СО РАН более 30 лет работает над созданием новых технологий увеличения нефтеотдачи пластов физико-химическими и комплексными методами. За это время предложено восемь промышленных технологий для месторождений с маловязкой (легкой) нефтью, три — для извлечения высоковязкой нефти. Гели, которые разработаны в Томске, также используют для изоляции воды в шахтах компании «АЛРОСА», где добывают алмазы.

Пресс-служба
инновационных организаций Томской области
Фото Михаила Фомина

Биополимеры — для здоровья сердца

В Кемерове на базе НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН появится научный центр по разработке протезов, которые заменят больные органы человека.

Этот институт, входящий в состав Кузбасского кардиологического центра, одержал победу на общероссийском конкурсе научных проектов. Суммарное финансирование от Российского научного фонда составляет 60 млн рублей на три года. Полное название проекта — «Разработка и изучение свойств 3D-каркасов, созданных из биодegradируемых материалов на основе технологии «ниша-рельеф» и биофункционализации для стимулирования роста и направленной дифференцировки эндогенных прогениторных клеток «in situ». Его тематика логически дополняет одно из направлений фундаментальных исследований НИИ КПССЗ, посвященное теории и практике биологического протезирования структур сердца и сосудов у больных с атеросклерозом и другим болезнями органов кровообращения. В ходе реализации гранта будет использована существующая лабораторная база института и приобретена уникальная исследовательская аппаратура. Руководит работой академик **Леонид Семёнович Барбараш** — признанный лидер отечественной и мировой кардиохирургии.

Проект-победитель посвящен созданию и изучению биополимерных конструкций, способных после размещения в теле животного (в дальнейшем — человека) привлекать на себя собственные клетки организма и создавать на этой основе новые сосуды без атеросклеротических бляшек и повреждений. Биополимеры спустя заранее определенное время будут деградировать, а сосуд — нормально функционировать. В ходе исследований планируется получить образец сосудистого протеза, который в случае последующих успешных клинических испытаний может ис-



пользоваться при лечении ишемической болезни сердца и мультифокального атеросклероза. Технология, позволяющая создать новый сосуд из собственных клеток организма, имеет прорывной характер и является ярким примером персонализированной медицины.

В работе примут участие два ведущих в сфере разработки биоинженерных конструкций учреждения: Федеральный национальный исследовательский Томский политехнический университет (лаборатория доцента Сергея Ивановича Твердохлебова) и Университетский колледж Лондона (лаборатория профессора Алекса Сейфалиана). В перспективе полученная поддержка позволит НИИ КПССЗ стать одним из мировых научных центров в области регенеративной медицины.

Анна Двадцатова

На снимке из архива НИИ КПССЗ: — академик РАН Л.С. Барбараш (в центре) и заведующий отделом экспериментальной и клинической кардиологии ФГБУ «НИИ КПССЗ» СО РАМН д.м.н. А.С. Головкин (справа) за разработкой протезов.

Ученые из Томского Института химии нефти СО РАН получили новую форму криогелей

«Идея создания пенокриогелей возникла в результате размышлений, как получить легкое, недорогое, теплоизоляционное вещество для Северных районов», — говорят доктор химических наук **Владимир Николаевич Манжай** и кандидат химических наук **Мария Сергеевна Фуфаева**, — область применения такого вида материалов — в качестве не проводящего тепло средства для нефтепромыслового оборудования при добыче и транспорте углеводородов в низкотемпературных регионах.

Полученное вещество намного эффективнее обычного криогеля, получаемого после цикла замораживания-оттаивания водного раствора поливинилового спирта, так как содержит газовую фазу. Пенокриогель формируют после такого же действия, но направленного, как можно понять по названию, на пену. Ее образуют разными способами — механическим или химическим. «Первый реализуют путем барботаж («продавливания» газа через жидкость), однако, таким образом невозможно сделать большой объем, — объясняют ученые. — При втором варианте проводят газогенерирующую реакцию непосредственно в полимерном растворе. В результате образуется мелкодисперсная пена, которую потом замораживают и оттаивают».

По словам исследователей, способ получения влияет на свойства формируемого вещества: чем больше введено газовой фазы в жидкость, тем выше теплоизоляционные свойства.

В настоящее время специалисты планируют расширить область применения пенокриогелей путем введения в исходный раствор полимера различных добавок.

Екатерина Пустолякова