

ПОДЗЕМНЫЕ ЯДЕРНЫЕ ВЗРЫВЫ И ДОБЫЧА НЕФТИ

В. И. ЖУЧИХИН



Жучихин Виктор Иванович (родился в 1921 г., д. Люторецкое Чеховского р-на Московской обл.), специалист в области прикладной газодинамики, разработки и испытаний ядерных зарядов и боеприпасов, применений ядерных взрывов в промышленных целях. Кандидат технических наук (1955 г.). Участник обороны Москвы в Великой Отечественной войне. Окончил Московское высшее техническое училище им. Н. Э. Баумана (1947 г.), факультет боеприпасов. С 1947 по 1955 г. — инженер, научный сотрудник, заместитель начальника отдела в КБ-11 (ныне РФЯЦ-ВНИИЭФ). С 1955 по 1969 г. — начальник отдела, начальник сектора, заместитель главного конструктора в НИИ-1011 (ныне РФЯЦ-ВНИИТФ). С 1969 по 1982 г. — первый заместитель главного конструктора в конструкторском бюро автотракторного оборудования Минатома в г. Мытищи. С 1986 по 1993 г. — старший научный сотрудник РФЯЦ-ВНИИТФ в г. Снежинске. Внес значительный вклад в разработку элементов конструкции первой советской атомной бомбы и ее испытание. Руководил работой газодинамического отделения по созданию последующих образцов ядерного оружия. Разработчик аппаратуры и технологии подготовки и проведения 80 промышленных взрывов ядерных зарядов для тушения аварийных газовых фонтанов, создания подземных резервуаров для хранения вредных химических отходов, для сейсмического зондирования земной коры, для сооружения водохранилищ и каналов. Трижды лауреат Государственной премии СССР (1949, 1951, 1953 г.), почетный гражданин г. Снежинска (1999 г.).

В сентябре 1951 г. при обсуждении результатов успешного испытания модернизированного варианта первой атомной бомбы Игорь Васильевич Курчатов сказал буквально следующее: «Ребята, видите какая сила, создаваемая атомом, расходуется зря. Ведь в военных целях вряд ли она когда-нибудь будет применена. А над ее применением в мирных целях следует задуматься всерьез. Ведь сколько проблем существует в народном хозяйстве, которые с помощью атомных взрывов с большим эффектом можно решить. Взять хотя бы создание водоемов, рытье каналов для переброски водных ресурсов северных рек в южные сельскохозяйственные районы страны, вскрытие рудных пластов в горных месторождениях. Да мало ли, сколько задач можно решить, воспользовавшись такой огромной силой, как атомный взрыв.»

Но на пути реализации этих идей сразу возникло множество проблем. Основной проблемой для нас явилась разработка ядерного устройства большой мощности и малого калибра. А нужно было еще как-то уменьшить остаточную осколочную радиоактивность. Поэтому вернулись к этим идеям только через 12 лет. Пионером всех начальных проектов и экспериментов был наш министр Е. П. Славский. Он явился не только идеологом и зачинателем первых экспериментов, но и непосредственным руководителем и участником осуществления вынашиваемых долгие годы идей и проектов. Это был 1963 г.

К этому времени полностью была освоена технология термоядерных реакций и термоядерного усиления реакций деления в ядерных устройствах, что позволяло заметно сократить их габариты и в десятки раз увеличить мощность взрыва. Правда, пути значительного уменьшения осколков деления еще не было видно, но над этим упорно работали.

В середине 1960-х гг. советские нефтедобытчики располагали технологией, позволявшей извлекать из нефтяных пластов 20–30 % содержимого количества нефти всего месторождения. Разрабатываемые в то время методы интенсификации «отдачи» пластов нефти с помощью выдавливания ее закачанной через соседнюю скважи-



ну водой или газом давали эффект весьма незначительный. Солидная часть залежей оставалась недоступной.

Как добиться значительного увеличения нефтеотдачи? Над этим ломали головы многие коллективы специалистов. А низкий процент изъятия нефти из нефтеносного пласта объясняется нашей безалаберностью, нашей системой отчетности, по которой судят о «боевых победах» (как на фронте) по сиюминутным результатам, не думая о завтрашнем дне. Ведь стояла задача — «догнать и перегнать» — кого, зачем и когда? Дело в том, что каждое нефтяное месторождение находится под большим давлением сопутствующих газообразных углеводородов, которые обеспечивают мощные нефтяные фонтаны, говоря о которых, конъюнктурные горе-руководители бьют в литавры и уверяют о большом потоке нефти. Радость, как правило, бывает непродолжительной. Потеряв пластовое давление газа, далее, остальную, причем большую часть нефти, извлечь становится все труднее и дороже. Но об этом всегда молчат, молча разрабатывают и опробывают новые технологии увеличения нефтеотдачи, как правило, с незначительным эффектом или без него. А сопутствующий газ сжигается безжалостно в факелах, отапливая и загрязняя воздушное пространство. Задача использования газообразных углеводородов касается уже другого ведомства, а оно сотрудничать с нефтяниками не имеет желания. Такова система. И мы наблюдаем по стране тысячи факелов — это нефтяники жгут газ, а газовики жгут жидкий конденсат. И никто не в убытке, и никто не в ответе — это отступление от темы, но мы к нему еще вернемся.

Профессорами Московского института нефтехимической и газовой промышленности (МИНХ и ГП) им. Губкина отцом и сыном Бакировы-

ми был предложен расчет, показывающий значительное увеличение нефтеотдачи после проведения в этом пласте взрыва большой мощности, который произведет в теле пласта сильную трещиноватость. Необходимую мощность взрыва, заключенную в боеприпасе малого размера (для доставки его через скважину в центр нефтяного пласта) может обеспечить ядерный фугас. Что касается радиоактивного загрязнения нефти после ядерного взрыва, то стало известно, что жидкие углеводороды не растворяют и не адсорбируют радиоактивные осколки тяжелых ядер. Но это требовалось проверить экспериментально в натуральных условиях.

Идею использования энергии ядерного взрыва для интенсификации нефтедобычи с некоторой степенью риска поддержали министр нефтеперерабатывающей промышленности Шашин и министр среднего машиностроения Славский.

В 1965 г. для проведения экспериментальных ядерных взрывов в натуральных условиях были выбраны два сравнительно небольших месторождения, которые имели к этому времени весьма низкий уровень нефтеотдачи: Грачевское месторождение близ города Мелеуз Башкирской АССР и Осинское месторождение в Пермской области. Эти месторождения отличались друг от друга характеристиками нефтеносных пластов. К тому времени во ВНИИЭФ был разработан ядерный заряд мощностью взрыва эквивалентной 2500 тонн тротила, размещаемый в силовом цилиндре диаметром 400 мм. Это устройство обеспечивало нормальную работоспособность в агрессивной среде скважины — буровом растворе при давлении до 250 атм и температуре до +400 °С. Опускание ядерного устройства на заданную глубину в центр нефтеносного пласта осуществлялось на буровых трубах наружным диаметром 120 мм с помощью буровой установки.

Через эти трубы, перфорированные четырьмя отверстиями диаметром 20–30 мм на расстоянии примерно 20 м от заряда, производилась закачка цементного раствора до поднятия его уровня до устья скважины. Завеска на устье скважины осуществлялась на элеваторе. После застывания цементного раствора до твердости камня, разрушающегося при давлении более 100 кг/см², производился взрыв. Такая цементная забивка скважины, как прогнозировал расчет и подтвердил эксперимент, обеспечила полный камуфлет ядерного взрыва, то есть радиоактивные продукты взрыва не выходили на поверхность земли. Твердость цементного камня определялась по так называемым «свидетелям», то есть по куби-

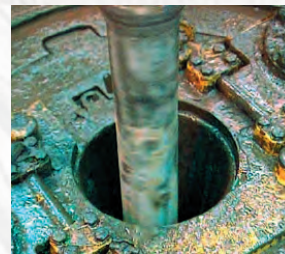
кам, образованным в специальных формах, залитых раствором из разных замесов, закачиваемых в скважину в течение какого-то времени до полного ее заполнения. Прочность 100 кг/см², как правило, достигалась на третьей сутки. Условия затвердевания цементного раствора (набора прочности) в скважине значительно лучше, чем в формах на дневной поверхности, стало быть на третьей сутки прочность цемента в скважине набирается значительно выше, чем в «свидетелях».

Для обеспечения безопасности населения при сейсмическом воздействии на близко расположенные от эпицентра населенные пункты (например, деревня Липовка близ Грачевского месторождения находилась на расстоянии 1,5 км от эпицентра) все жители были эвакуированы на безопасное расстояние (3–4 км). В селениях, располагавшихся на расстоянии 3–4 км, требовался лишь выход из помещений на улицу на время проведения взрывных работ.

Говоря о результатах сейсмического воздействия ядерных взрывов, Грачевское месторождение в сейсмическом отношении явилось наиболее благополучным. В самом близко расположенном селении Липовка отмечены лишь растрескивания штукатурки на стенах деревянных домов и отопительных печей. Разрушений ни в одном строении не отмечено, хотя жилые дома очень древней постройки. На расстоянии 3–4 км не отмечено даже растрескивания штукатурки в домах.

В первые 2–3 часа наблюдался выход радиоактивных благородных газов из действующих соседних скважин, но максимальная мощность излучения не превышала 20 мР/ч. Через 3 часа ее уровень понизился до нескольких микро-рентген в час, то есть опасной радиационной обстановки не было. Исследование на загрязнение радиоактивностью нефти, выкачиваемой из соседних скважин, показало, что опасения были напрасны. В течение последующих нескольких лет тщательного наблюдения и контроля за нефтью радиоактивной загрязненности не обнаружено.

Что касается интенсивности нефтеотдачи пласта, подвергнувшегося воздействию мощного взрыва, то резкого скачка, как показывал расчет, не произошло. Поэтому на первых порах к такой методике интенсификации специалисты-нефтяники несколько охладели. Но Бакировы, отец и сын, упорно доказывали, что эффект должен быть. Нужно тщательное и длительное исследование этого месторождения с использованием всех действующих скважин. Их высказывания и предложения поддерживал министр нефтяной промышленности Шашин. Он смело



высказывал мысль, что эксперимент проведен не напрасно, результат должен быть — не сразу, но должен быть. Надо тщательно и в течение длительного времени наблюдать за дебитом всех скважин месторождения.

Забегая вперед, следует отметить результаты многолетних наблюдений: скачок нефтеотдачи пласта почти во всех скважинах произошел на 20–30 %, что интересно — изменение нефтеотдачи произошло в скважинах не только в зоне трещиноватости пласта, но и далеко за его пределами. Еще отмечено: в результате воздействия взрыва вязкость нефти значительно уменьшилась по всей площади месторождения и проницаемость пласта улучшилась далеко за пределами зоны трещиноватости — это все и обусловило увеличение дебита всех скважин. Причем дебит нефти увеличился не столько скачком, сколько замедлением спада нефтеотдачи пластом.

По результатам десятилетних наблюдений получен такой итог: Грачевское месторождение за этот период выдало нефти в 3,9 раза больше, чем соседнее Тереклинское, совершенно аналогичное по площади залегания нефти, по его первоначальным запасам и по количеству добывающих скважин. Затраты на два ядерных взрыва по сугубо грубой оценке в сторону занижения оправдались более чем в 7 раз. За истекшие 10 лет получены дополнительно многие миллионы тонн черного золота.

На Осинском месторождении в Пермской области дело обстояло значительно сложнее, чем на Грачевском.

Во-первых, руководитель треста «Пермнефть» был ярким противником применения ядерных взрывов для интенсификации нефтедобычи (впоследствии, после Шашина, он стал министром, и на весь этот период ядерные взрывы на нефтяных месторождениях были строго под запретом).

Во-вторых, Осинский район очень сильно обводнен грунтовыми водами на нескольких горизонтах, что способствовало весьма неблагоприятной сейсмической обстановке: было отмечено большое количество разрушений кирпичных сооружений, домов, печей, фундаментов.



В-третьих, результаты грачевского эксперимента, не давшие сразу значительного увеличения нефтедобычи, воодушевили противников использования ядерных взрывов, теперь уже настойчиво заявлявших о бесперспективности этой технологии.

И, наконец, не верили они в то, что после ядерного взрыва нефть останется незараженной радиоактивностью. Поэтому в течение нескольких лет на этом месторождении никаких исследований, как на Грачевском, не велось.

Лишь спустя около 10 лет был произведен забор нефти из зоны трещиноватости от ядерного взрыва. Отмечался резкий скачок отдачи пласта в 3–4 раза, по сравнению с теми скважинами, которые располагались вдали от зоны трещиноватости. К великому удивлению, нефть из скважин вблизи эпицентра ядерного взрыва оказалась радиоактивной. Поднялся невообразимый шум.

Прибывшие на место специалисты из ПромНИИпроекта Минсредмаша выяснили, что пермские нефтедобытчики, применяя технологию интенсификации нефтедобычи с помощью закачки в нефтяной пласт воды, закачали значительное количество ее в центр ядерного взрыва. Вода растворила радиоактивные продукты взрыва и, смешавшись с нефтью, сделала ее непригодной для использования.

Так, благодаря своей безграмотности и пренебрежительному отношению к рекомендациям —

никоим образом не использовать воду для интенсификации добычи — загублено солидное количество нефти. По-видимому, Осинский эксперимент сыграл свою негативную роль, более десяти последующих лет ядерные взрывы для этих целей не использовались. Вернулись к ним лишь в 1980 г. благодаря настойчивым исследованиям на Грачевском месторождении энтузиастов этой идеи во главе с профессором Э. А. Балакировым и поддержке нового министра В. И. Игровского.

В 1980 г. был проведен еще один взрыв на Грачевском месторождении, в 1981–1987 гг. проводились взрывы на Тяжском месторождении, аналогичном Грачевскому по типу залежи. В Западной Сибири опытно-промышленные взрывы проводились на двух нефтяных месторождениях, находящихся в стадии разведки: объект «Ангара» (1980 г.) на Еси-Еговском и объект «Бензол» (1985 г.) на Средне-Балыкском месторождениях.

Проводился крупномасштабный опытно-промышленный эксперимент для освоения забалансовых запасов нефти и газа на Средне-Ботуобинском месторождении в Якутии: объекты «Ока», «Вятка», «Шексна», «Нева». Согласно программе работ, после проведения восьми камуфлетных ядерных взрывов на площади 400 км² ожидался перевод в промышленные категории запасов нефти до 30 млн. тонн и газа до 16 млрд. кубометров. В результате проведенных работ дали промышленные притоки нефти и газа «сухие» скважины.

Все взрывы были проведены без какого-либо общего радиоактивного загрязнения атмосферы или территории промыслов. Работы в опытно-промышленных масштабах доказали возможность безопасного проведения подземных ядерных взрывов на действующих нефтяных промыслах без нанесения ущерба промышленным сооружениям и жилым строениям и полной радиационной безопасности обслуживающего персонала и населения при условии отсутствия нарушения проектных технологий и регламента эксплуатации промыслов. Да и даже на Осинском месторождении загрязнение не превышало допустимого санитарными нормами.

Но после черныбыльских событий все работы по мирным атомным взрывам были прекращены. (Более подробно об этих работах читатели могут узнать из очень интересной книги: В. И. Жучихин. «Подземные ядерные взрывы в мирных целях», Снежинск: РФЯЦ-ВНИИТФ. 2007 г. Прим. ред.)