

применение метода
вытеснения нефти горячей
водой для повышения
эффективности разработки на
примере пермо-карбоновой
залежи Усинского
месторождения.

Работу подготовил студент: Гуляс Т.С Группа: РЭНГМ-16-01

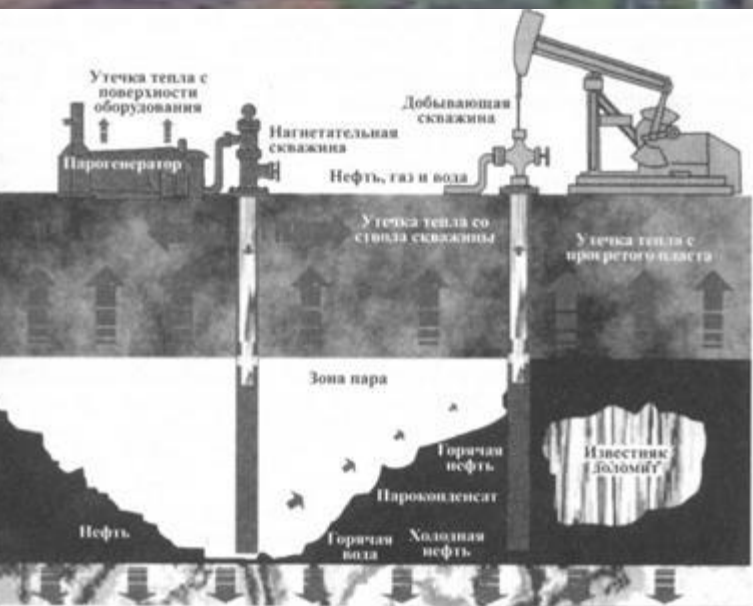
Преподаватель: Покрепо А.А.

ВСЕСОЮЗНАЯ
УДАРНАЯ
КОМСОМОЛЬСКАЯ
СТРОЙКА

Схема вытеснения из пласта нефти водой и газом

В природных условиях наиболее распространены залежи, разрабатываемые на напорных режимах (или эти режимы работы воспроизводятся и поддерживаются искусственно путем нагнетания в залежь воды или газа). Нефть из таких залежей вытесняется внешними агентами – краевой или нагнетаемой водой, свободным газом газовой шапки или газом, нагнетаемым в пласт с поверхности. Нефть и вытесняющий ее агент движутся одновременно в пористой среде. Однако полного вытеснения нефти замещающими ее агентами никогда не происходит, так как ни газ, ни вода не действуют на нефть как «поршни». Вследствие неоднородности размеров пор в процессе замещения вытесняющая жидкость или газ с меньшей вязкостью неизбежно опережает нефть. При этом насыщение породы различными фазами, а, следовательно, и эффективная проницаемость для нефти и вытесняющих агентов, непрерывно изменяются. С увеличением водонасыщенности, например, до 50-60 %, увеличивается количество воды в потоке в связи с возрастанием эффективной проницаемости породы для воды. При этом нефть уже не вытесняется из пор, а скорее увлекается струей воды.

Закачка горячей воды. В определенных физико-геологических условиях, в особенности с ростом глубин залегания пластов и повышением давления нагнетания теплоносителей, технологически и экономически целесообразно нагнетать в пласт высокотемпературную воду (до 200 °С), не доводя ее до кипения, так как при высоких давлениях (25 МПа) энтальпия пара, горячей воды или пароводяной смеси практически не различается. После предварительного разогрева призабойной зоны пласта и вытеснения нефти на расстояние нескольких десятков метров от скважины можно переходить на закачку холодной воды. Размеры зон прогрева и последующего охлаждения определяются термогидродинамическими расчетами в зависимости от темпа нагнетания горячей и холодной воды, температур пласта и теплоносителя, а также теплофизических характеристик пласта и теплоносителя. Доказана высокая эффективность от нагнетания высокотемпературной горячей воды при различных геолого-физических условиях.



Таким образом, по длине пласта образуется несколько зон с различной водонефтенасыщенностью. Типичная картина изменения водонасыщенности по длине пласта в один из моментов времени при вытеснении нефти водой приведена на рис. 3.1. Эта схема обычно представляется исследователями как суммарный результат проявления капиллярных и гидродинамических сил.

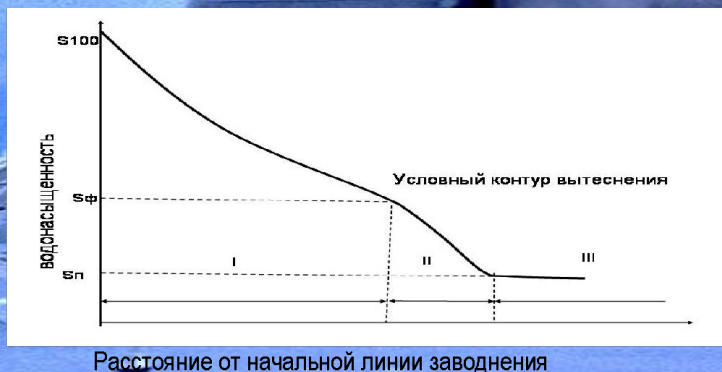


Рис. 3.1. Изменение нефтewодонасыщенности по длине пласта при вытеснении нефти водой

Теплопередача в пласте осуществляется конвективным (поток горячей воды или пара) и диффузионным (за счет теплопроводности пористой среды) способами. В результате в пласте формируется температурный фронт перемещающийся в направлении фильтрации теплоносителя. Однако теплоперенос, т. е. движение теплового фронта, и массоперенос, т. е. движение самого теплоносителя в пласте, происходят с разными скоростями вследствие утечки теплоты на нагрев не только самого пласта, по которому происходит фильтрация теплоносителя, но и окружающих пород.

При закачке горячей воды в пласте формируется две зоны: зона с падающей температурой и зона, не охваченная тепловым воздействием, с первоначальной пластовой температурой.

При закачке горячей воды в зоне, не охваченной тепловым воздействием, происходит вытеснение нефти водой в изотермических условиях, а в нагретой зоне, в которой температура изменяется от пластовой до температуры воды на забое скважины, - в неизотермических. При этом понижается вязкость нефти, улучшается соотношение подвижностей нефти и воды, происходит тепловое увеличение объема нефти и ослабление молекулярно-поверхностных сил. Все это приводит к увеличению нефтеотдачи.

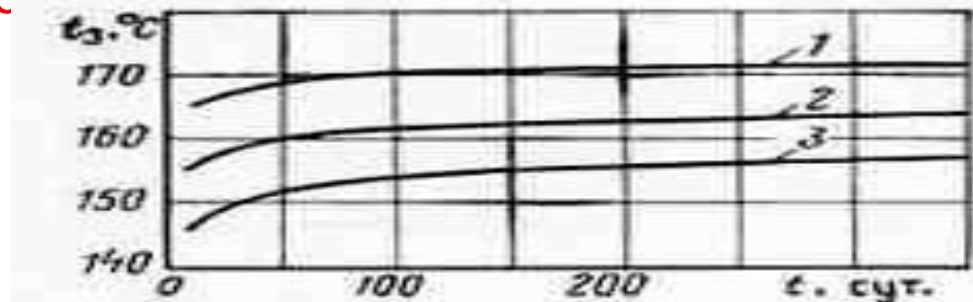



Приготовление горячих теплоносителей для закачки их в пласт может осуществляться как на поверхности, так и на забое нагнетательной скважины. В первом случае (паровые или водогрейные котлы или различного рода нагреватели) неизбежны большие потери теплоты, а следовательно, и температуры теплоносителя при его движении от устья скважины до забоя. Поэтому закачка теплоносителя в глубокие скважины вообще может быть неэффективной. При установке генератора теплоты непосредственно на забое такие потери исключаются.

Технически гораздо проще приготовить теплоноситель на поверхности, нежели на забое скважины. Создание забойных теплогенераторов нужной производительности и надежности пока осуществить не удастся.

Охлаждение горячей воды при закачке можно рассчитать, например, по формуле, полученной согласно упрощенной расчетной схеме А. К). Намиотом.

Результаты расчетов по этс



The background of the slide features a silhouette of an oil pumpjack against a bright, hazy sky, likely at sunrise or sunset. The pumpjack's structure is dark and intricate, with a long walking beam and a counterweight. The sky is a mix of light blue and yellow, with some clouds visible. The overall scene is industrial and atmospheric.

Таким образом, запасы высоковязких нефтей и природных битумов гораздо больше запасов традиционной мало- и средневязкой нефти. Распространение месторождений трудноизвлекаемого сырья в мире достаточно широкое. Наиболее активная деятельность по разработке месторождений тяжелых нефтей и природных битумов ведется в Канаде, США, России, Венесуэле.

В России также широка география тяжелых нефтей, но наибольшее их преобладание в европейской части страны. Не все российские нефтяные компании гонятся за трудноизвлекаемыми углеводородами с целью получения прибыли, т. к. разработка таких месторождений подчас бывает убыточной, несмотря на государственную поддержку. Однако, некоторые компании имеют приоритетным направлением разработку именно таких месторождений (н-р «Татнефть», «Удмуртнефть», «Коминнефть»)