

ПРИМЕНЕНИЕ УГЛЕКИСЛОРОДА

Подготовила: СЛАСТИХИНА КРИСТИНА ОНГ-1-20

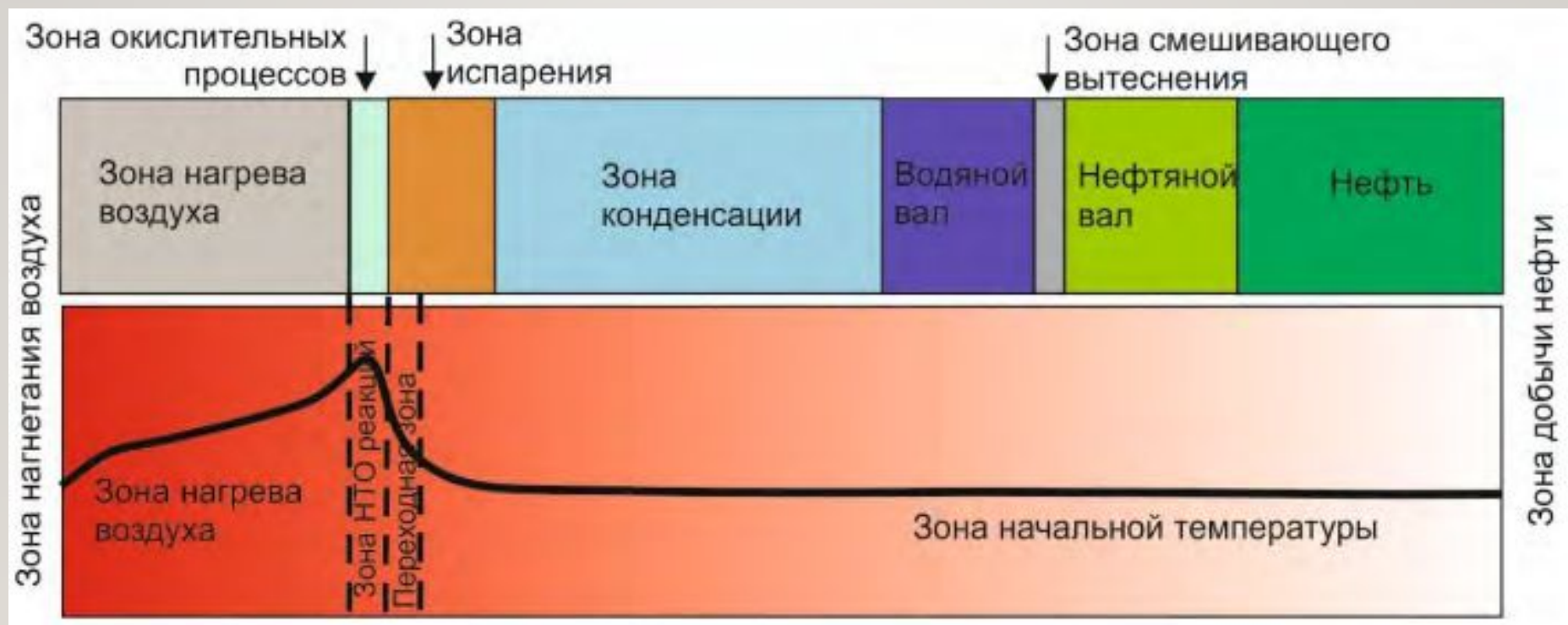
ГАЗОВЫЕ МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ НЕФТИ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИЗВЛЕЧЕНИЯ НЕФТИ ИЗ НЕФТЕНОСНЫХ ПЛАСТОВ ПРОМЫШЛЕННО ОСНОВАННЫМИ МЕТОДАМИ ПОЗВОЛЯТ ИЗВЛЕЧ В СРЕДНЕМ 55-75% ОТ ПЕРВОНАЧАЛЬНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗАПАСОВ. В СВЯЗИ С ЭТИМ СУЩЕСТВУЮТ МЕТОДЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ УВЕЛИЧИТЬ НЕФТЕОТДАЧУ ПЛАСТОВ.



Одним из таких методов является газовый, который включает в себя методы воздействия путем закачки воздуха, окисью углерода, азота и природных газов.

Закачка воздуха. Метод основан на свойстве воздуха (рисунок 1) трансформироваться в эффективные вытесняющие агенты за счет низкой температуры внутрипластовых окислительных процессов. Образуются так называемые газовые агенты. Эффективность метода будет зависеть от глубины залегания, толщины и пласта.



Кроме воздуха в качестве воздействующего агента может быть использован двуокись углерода (CO_2).

Метод основан на способности CO_2 растворяться как в воде, так и в нефти.

При этом растворимость будет

зависеть от температуры и давления. С повышением давления

растворимость будет расти, а с повышением

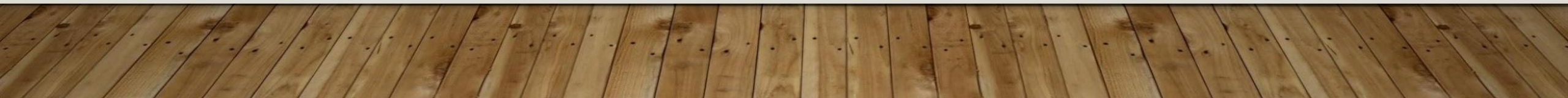
температуры падать. Также увеличивается вязкость воды, при содержании

CO_2 3-5% вязкость увеличивается на 20-30%. При увеличении объема нефти

в 1,5-1,7 раза, вязкость уменьшается. Значительное уменьшение вязкости

нефти и незначительное увеличение вязкости воды приводят к

существенному улучшению соотношения подвижности нефти и воды.



При этом необходимо учесть факторы ограничивающие применение CO₂, это:

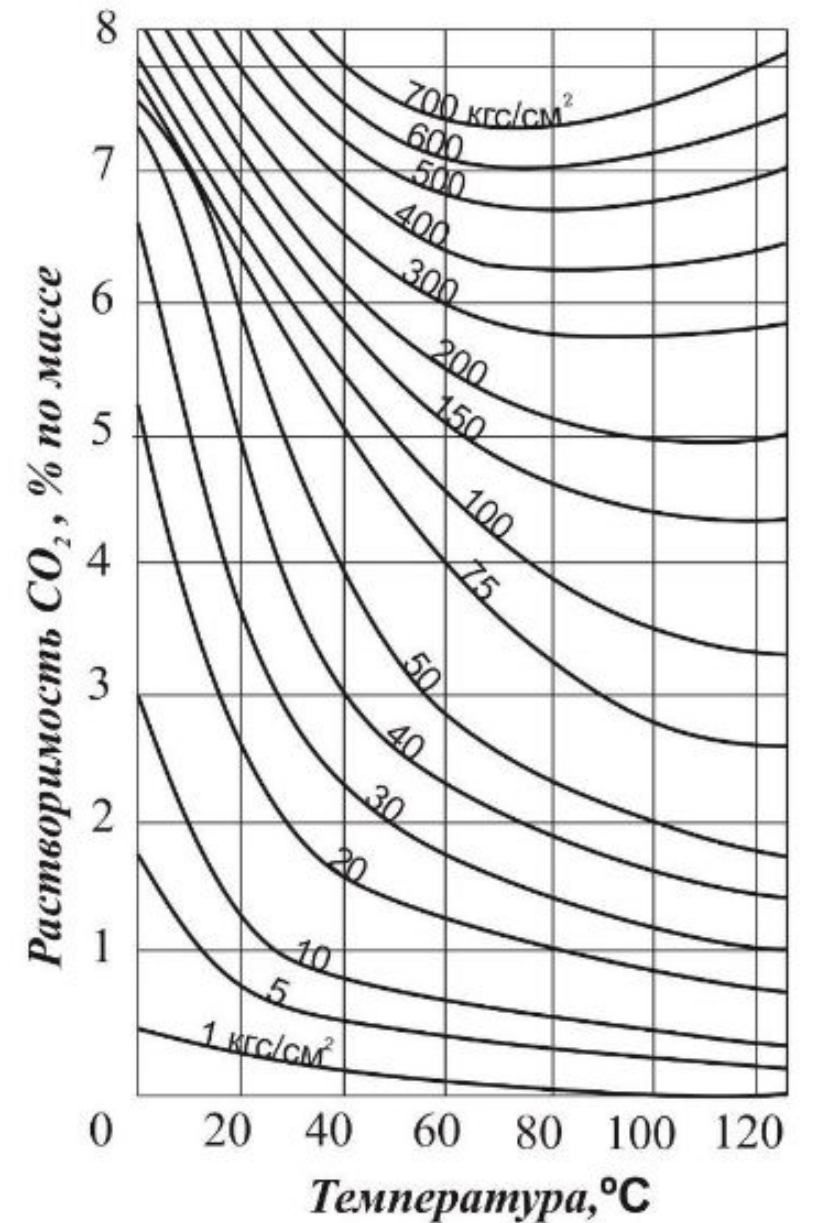
- выпадение осадков в пласте;
- коррозия нефтепромыслового оборудования
- трудности транспортирования, хранения больших объемов CO₂
- поглощение CO₂ в пласте (до 70% от закачиваемого объема)
- отсутствие ресурсов CO₂ в районе размещения нефтяной залежи.

В качестве воздействующего агента на пласт могут быть использованы азот и природные газы. Процесс смешивания газов с нефтью происходит при более высоких пластовых давлениях по сравнению с CO₂. Для углеводородных газов это 25-35 Мпа.

Все вышеперечисленные методы характеризуются различной потенциальной возможностью увеличения нефтеотдачи пластов и будут зависеть от таких факторов как, например, обводненность добываемой жидкости, геологических условий, коллекторских свойств продуктивных пластов.



Одним из наиболее перспективных методов увеличения нефтеотдачи является использованием CO₂ для водогазового заводнения. Углекислый газ (CO₂) – бесцветный газ, тяжелее воздуха. При нормальных условиях имеет плотность 1,98 кг/м³. Углекислый газ не токсичен, запаха не имеет. Оксид углерода обладает уникальным и крайне полезным для увеличения нефтеотдачи свойством, а именно способностью увеличивать вязкость воды при растворении в ней. Вязкость воды возрастает с увеличением в ней концентрации CO₂. При увеличении давления углекислый газ начинает активнее растворяться в воде. Однако растворимость CO₂ уменьшается при повышении температуры до 80°C и минерализации воды.



Существует несколько способов использования углекислого газа при закачке его в пласт

с целью увеличения нефтеотдачи:

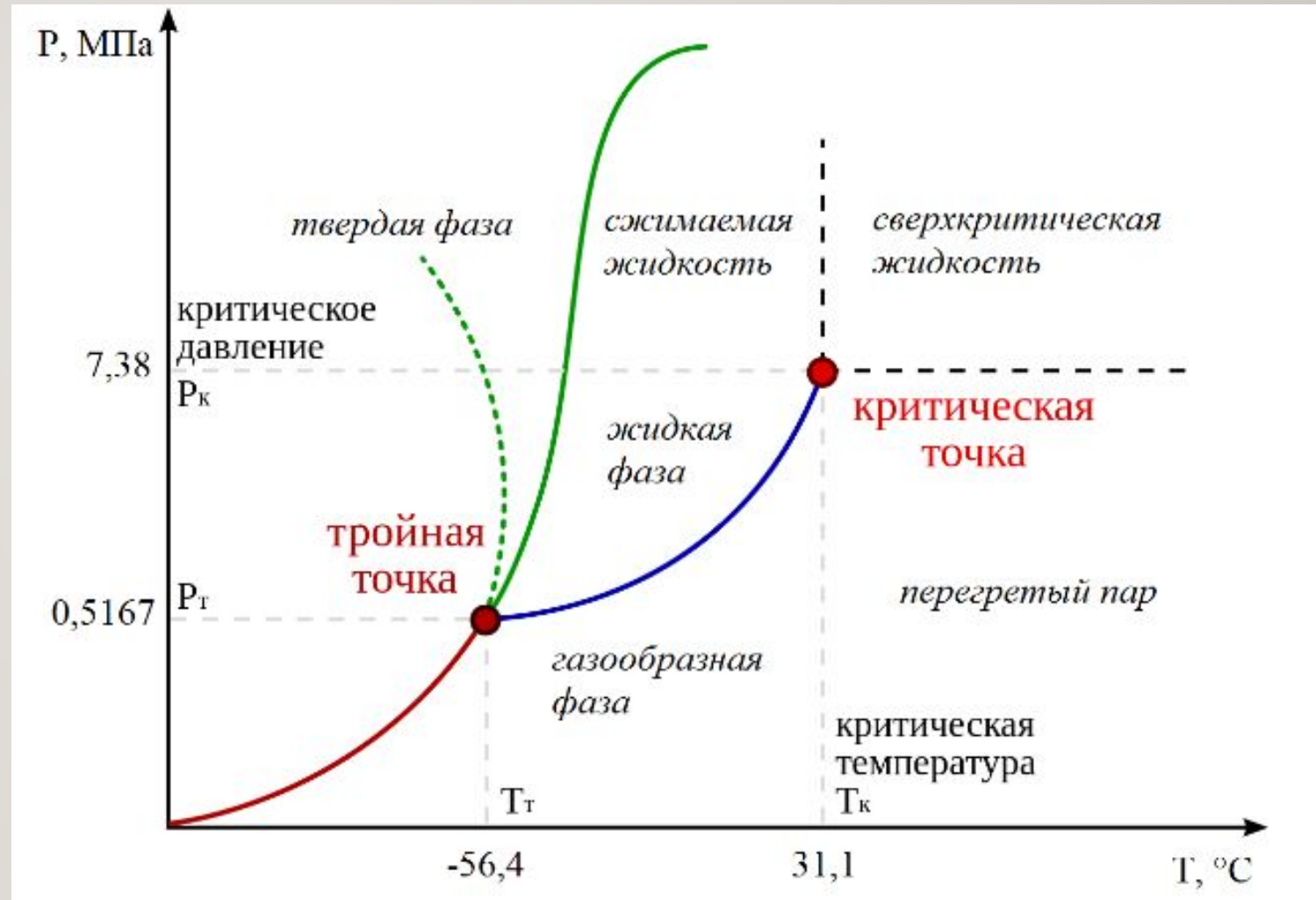
1. закачка в пласт воды насыщенной углекислым газом;
2. закачка в пласт непосредственно CO_2 в газообразном или жидком состоянии;
3. закачка в пласт углекислого газа в сверхкритическом состоянии.

Закаченная в пласт вода CO_2 представляет из себя точку вытесняющую пластовые флюиды агента. Данный метод является более эффективным, по сравнению с методом заводнения пласта, благодаря способности углекислого газа увеличивать вязкость воды при растворении в ней.



Углекислый газ также имеет важное преимущество перед другими газами аналогами, CO_2 легче перевести в сверхкритическое состояние. Данный факт обуславливается низкими критическими показателями давления и температуры, по сравнению с остальными газовыми агентами.

Так, для перехода оксида углерода в сверхкритическое состояние необходимо обеспечить давление выше 7,38 МПа при температуре выше $31,1^\circ\text{C}$, что наглядно показано на фазовой диаграмме углекислого газа на рисунке



На сегодняшний день применение CO_2 имеет перспективы в области увеличения нефтеотдачи, особенно для актуального в будущем и развивающегося на данный момент направления разработки месторождений с высоковязкой нефтью. Однако существующие недостатки технологий, связанные со свойствами углекислого газа, а также трудности в транспортировке накладывают серьезные ограничения, начиная от повышения стоимости проведения операции, заканчивая невозможностью использования подобных МУН на месторождениях.



Мировой опыт насчитывает множество проектов, основанных на использовании углекислого газа в роли нагнетаемого в пласт агента, как в США, Канаде, Венесуэле, так и в России. Например результаты применения схожей технологии на месторождении высоковязкой нефти Венесуэла, в результате которой на протяжении четырех месяцев достигалось увеличение показателей добычи по нефти. При использовании технологии нагнетания в пласт CO₂ удалось увеличить дебит до 71,5 м³ нефти в день против 16,2 м³ при холодном способе добыче. По проектному документу в США прирост добычи оценивался в 7,5 %. До внедрения технологии добыча составляла 1869,7 м³ нефти в день, однако после закачки CO₂ – 4060,5 м³ нефти в день. Также не стоит забывать об отечественном опыте применения технологии закачки CO₂ в пласт. Ярким примером является Радаевское месторождение, на котором закачка началась еще в 1984 году. Дополнительная добыча нефти составила 218 тыс. т, а удельный эффект от количества закачиваемого CO₂ – 0,28 т/т. Однако возникали сложности, связанные с прорывами углекислотопровода, в результате которых эксплуатация стала невозможной и эксперимент был завершён.

