

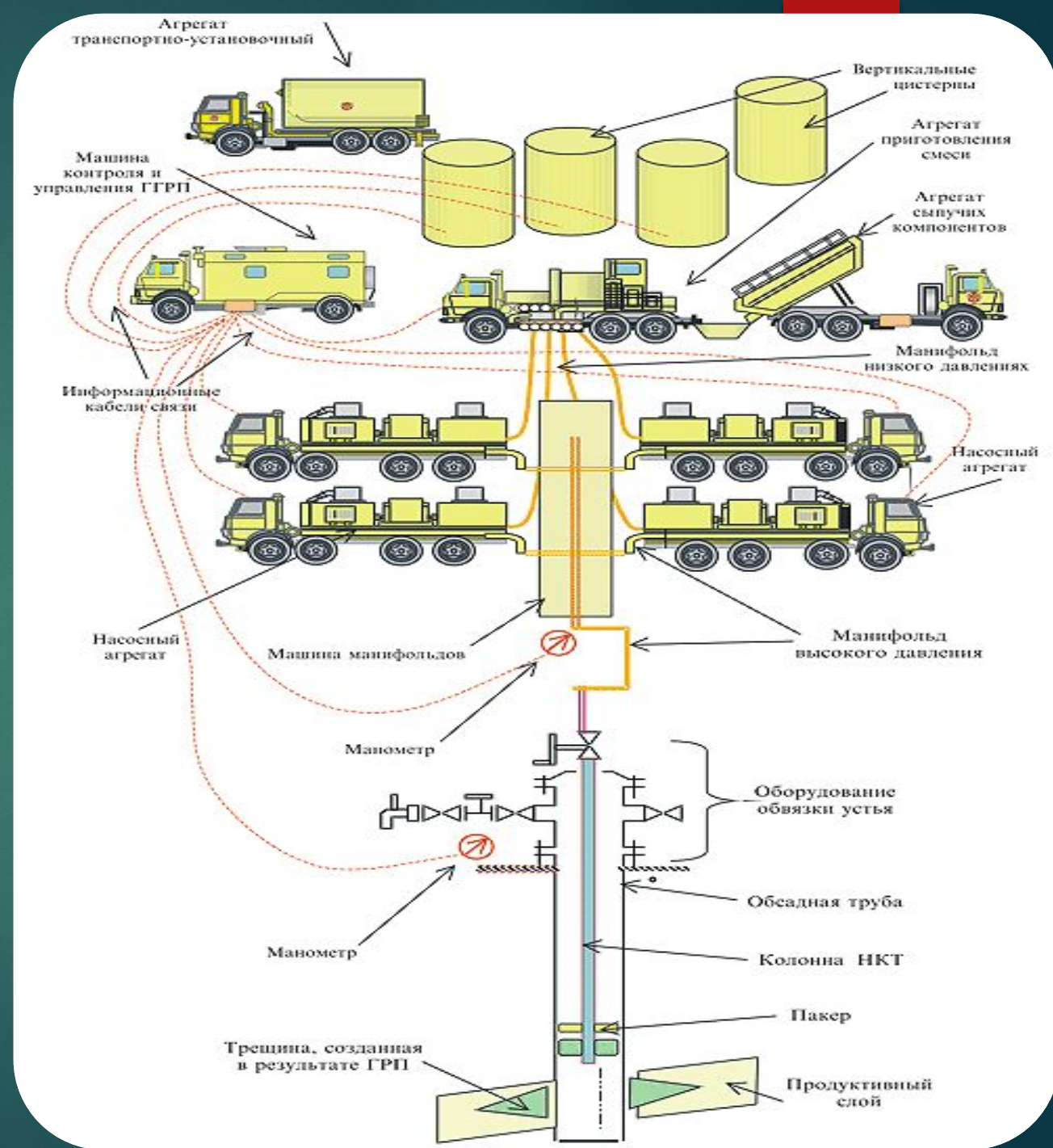
Физические МУН приобретают все большее значение в процессах нефтедобычи как более эффективные, сравнительно дешевые и экологически безопасные. Вместе с тем эти методы вызывают большие сомнения и возражения у большинства специалистов. Основной вопрос – считать ли их МУН или же это ОПЗ. Здесь как в большинстве случаев правы и те, и другие исследователи. Все зависит от геологических условий применения этих методов.

К наиболее часто применяемым **физическим**  
**методам** относятся:

- гидроразрыв пласта;
- электромагнитное воздействие;
- волновое воздействие на пласт;
- горизонтальные скважины;
- другие аналогичные методы.

# Гидравлический разрыв пласта

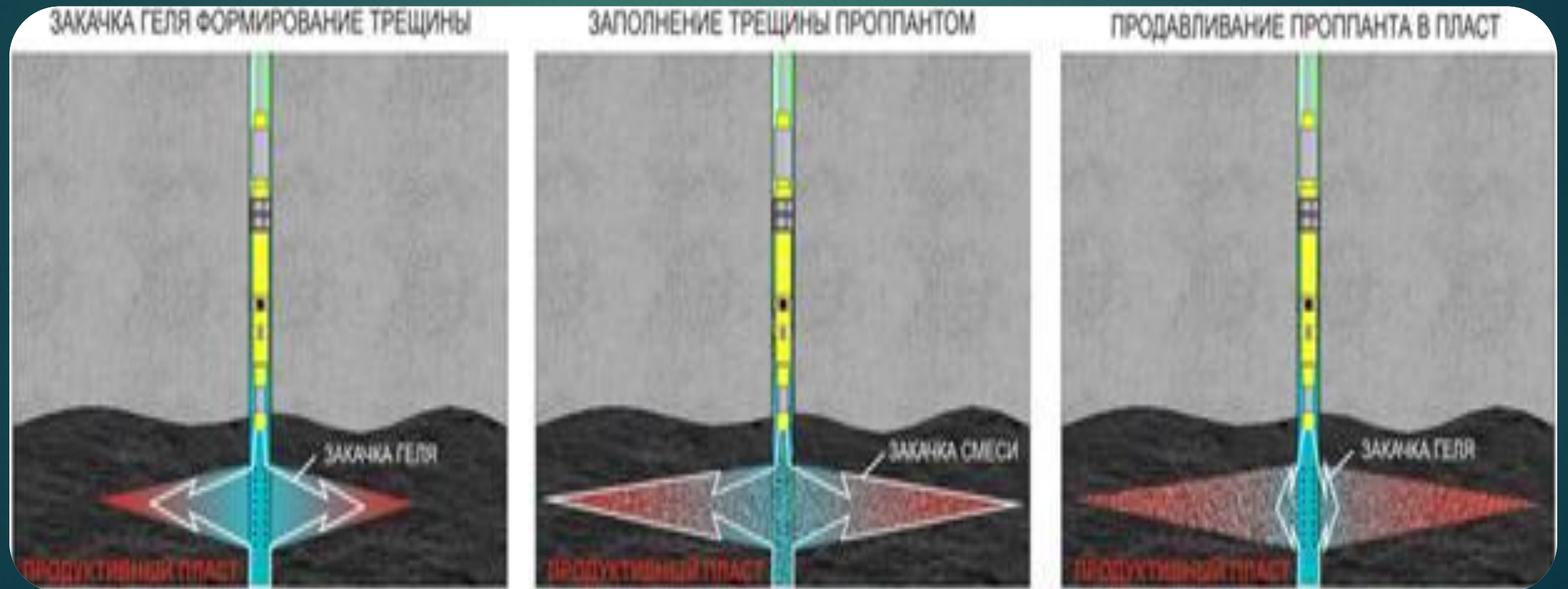
При гидравлическом разрыве пласта (ГРП) происходит создание трещин в горных породах, прилегающих к скважине, за счет давления на забое скважины в результате закачки в породы вязкой жидкости.

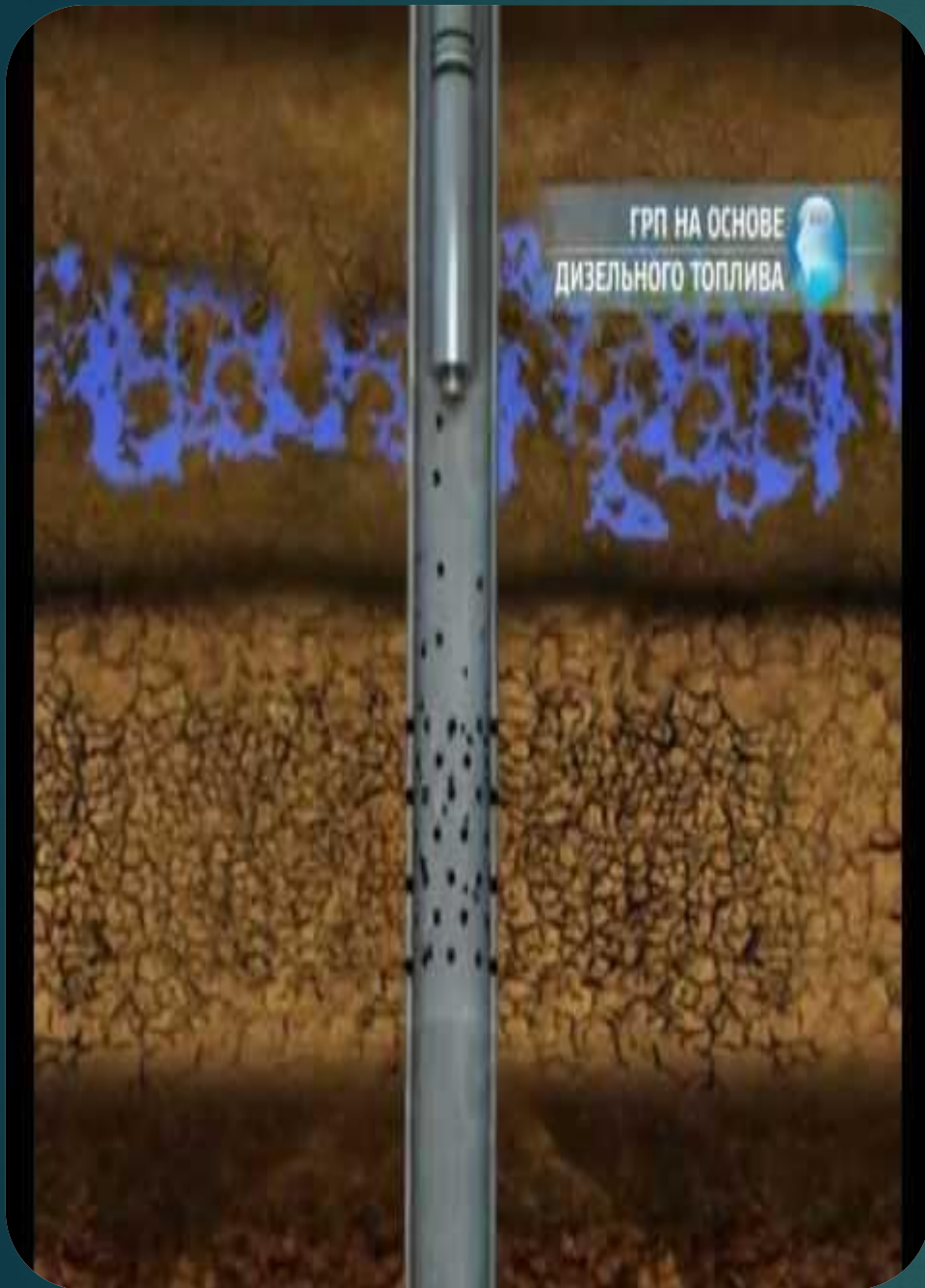


Для оценки эффективности ГРП и влияния его на дебит скважины были проведены расчеты для типичных условий малопроницаемого пласта, результаты которых приведены в таблице.

Условия расчета	Дебит (т/сут) при состоянии ПЗП		
	«чистое»	загрязнение в радиусе, м	
		один	десять
До ГРП	41,9	11,5	6,8
После ГРП при протяженности трещин, м:			
10	49,7	32,3	24,6
300	58,5	35,8	28,7

Технология проведения ГРП сводится к следующим операциям. Процесс ГРП состоит из трех последовательных этапов. Он начинается с закачки в пласт маловязких жидкостей разрыва для создания трещин в пласте. В **нагнетательных скважинах** в качестве жидкости разрыва применяют воду, растворы концентратов жидкой сульфитспиртовой барды (ССБ). В **добывающих скважинах** применяют углеводородные жидкости или их смеси с загустителями.



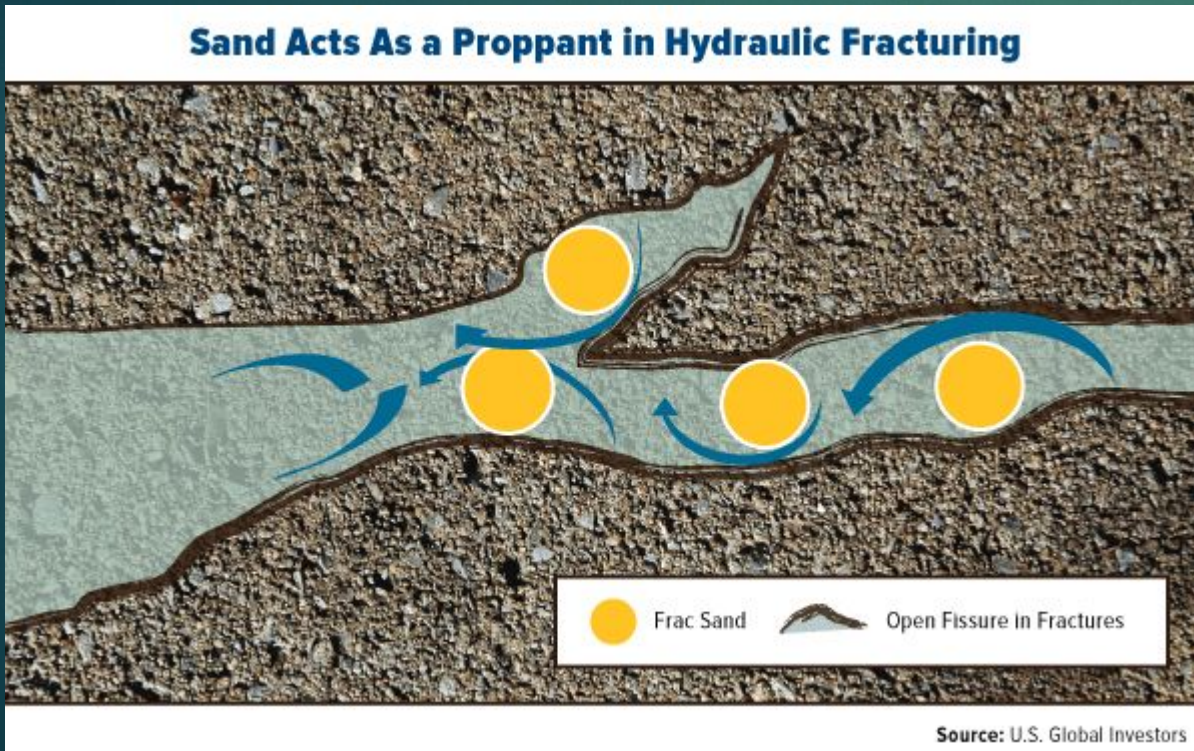


При разрыве пласта постепенно поднимают давление и фиксируют приемистость скважины. Момент разрыва пласта отличается резким увеличением расхода или резким уменьшением давления при неизменяемом расходе. После разрыва пласта, не снижая давления, в скважину закачивают **жидкость-песконоситель** – вязкую жидкость, смешанную с кварцевым, отсортированным песком или искусственным закрепителем – **проппантом**.



Фиг. 1  
ФНЛ. 1

В качестве проппанта применяют стеклянные и пластмассовые шарики, корунд, оксид циркония. В качестве жидкости песконосителя применяют различные гели на углеводородной и водной основе, водо-нефтяные эмульсии, загущенные растворы соляной кислоты и др.



На заключительном этапе для проталкивания проппанта в трещины и предохранения их от смыкания закачивают продавочную жидкость в объеме или больше объема НКТ. Устье скважины закрывают до момента снижения давления до атмосферного

Гидравлический разрыв пласта следует рассматривать как метод повышения нефтеотдачи лишь для **слабопроницаемых пластов**. В высокопроницаемых пластах ГРП не может рассматриваться как метод повышения нефтеотдачи. В этом случае это метод ускорения извлечения проектного количества нефти. Причем в определенных геологических условиях это ускорение может привести к существенному снижению нефтеотдачи.

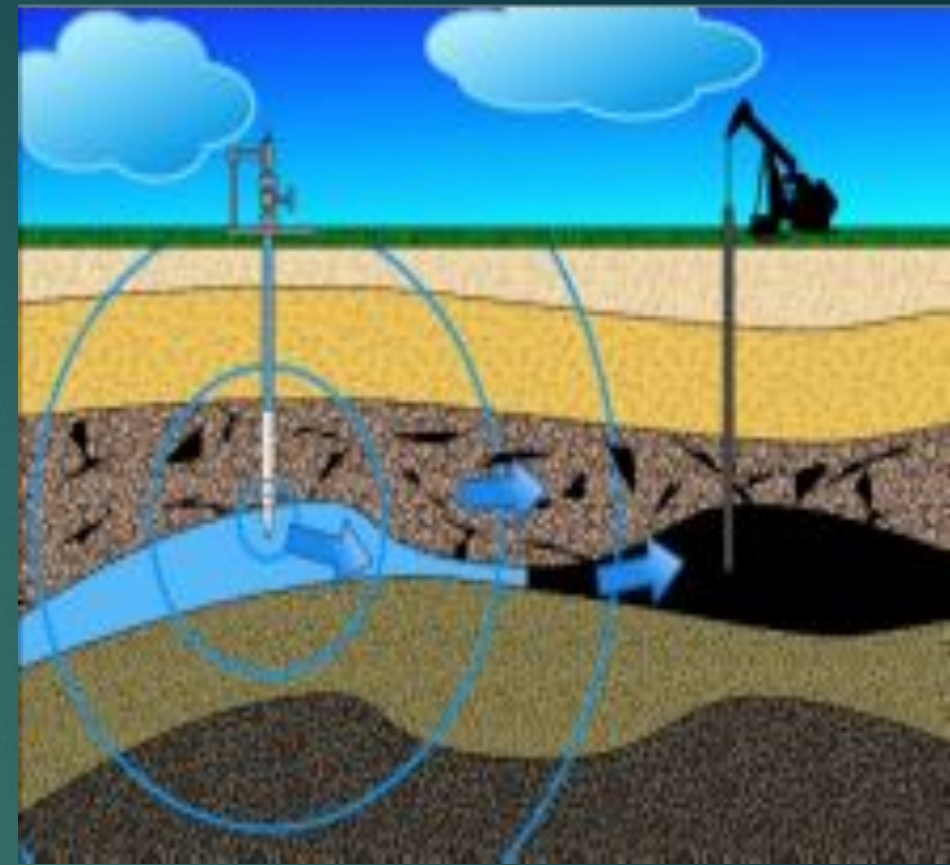
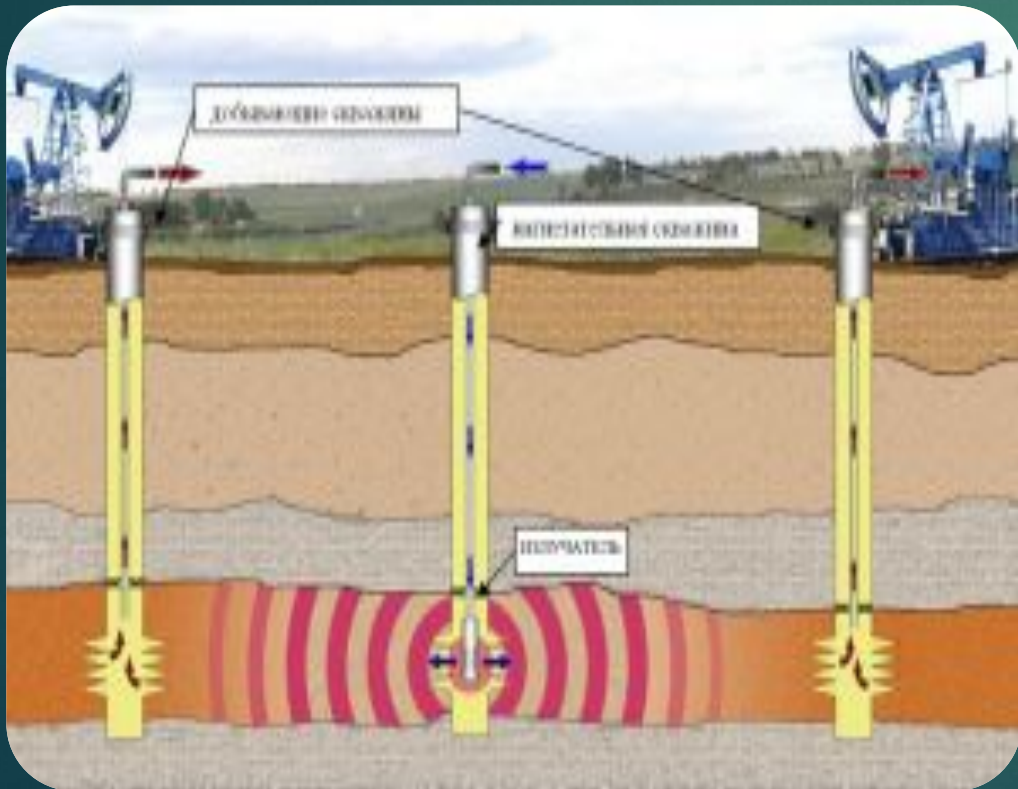


# Волновое воздействие на пласт

Основная цель технологии – ввести в разработку низкопроницаемые изолированные зоны продуктивного пласта путём воздействия на них упругими волнами, затухающими в высокопроницаемых участках пласта, но распространяющимися на значительное расстояние и с достаточной интенсивностью, чтобы возбуждать низкопроницаемые участки пласта. При этом положительный эффект волнового воздействия обнаруживается как в непосредственно обрабатываемой скважине, так и в отдельных случаях, при соответствующих режимах обработки проявляется в скважинах, отстоящих от источника импульсов давления на сотни и более метров.

Методы упруговолнового воздействия можно разделить на:

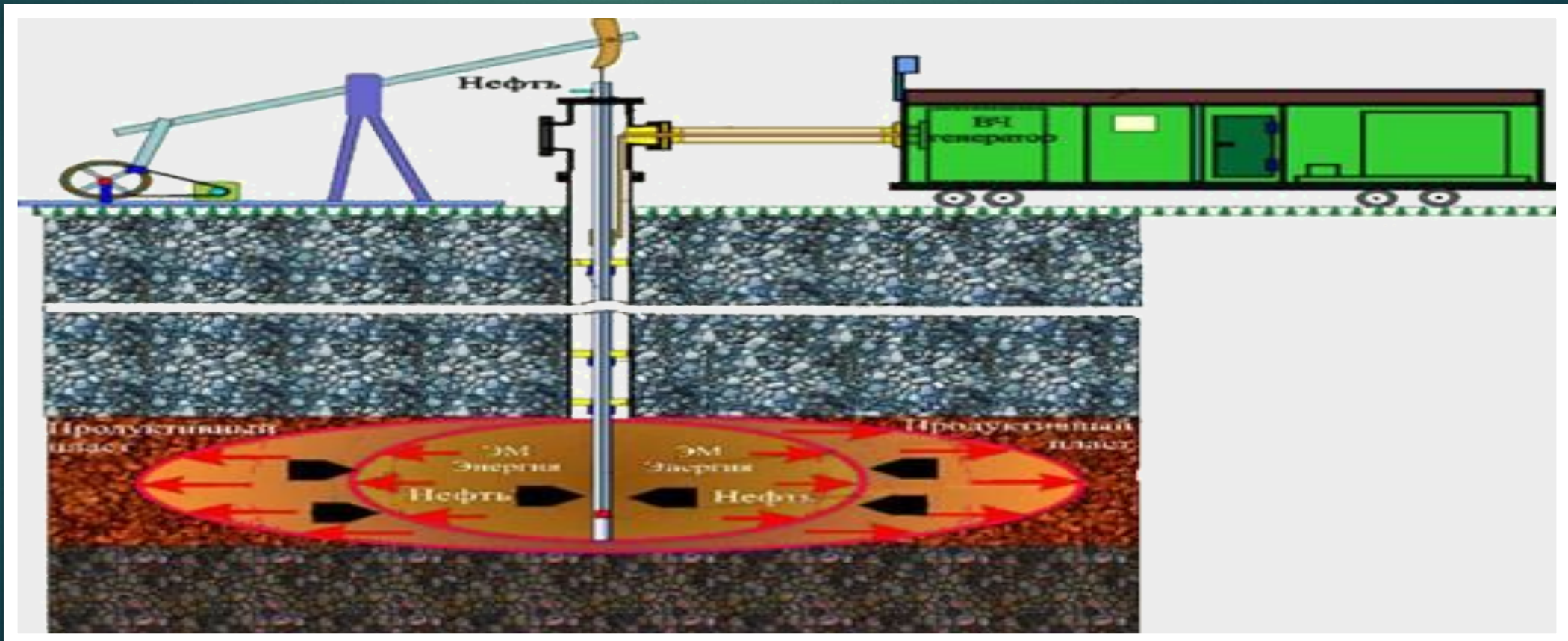
1. акустические (ультразвуковые и звуковые);
2. ударно-волновые;
3. вибросейсмические.




В основе их действия лежат близкие механизмы влияния на среды, отличающиеся скоростью протекания процессов, зависящих от частоты и амплитуды колебаний.

## Электромагнитное воздействие на пласт

Основан на использовании внутренних источников тепла, возникающих при воздействии на пласт высокочастотного электромагнитного поля. Зона воздействия определяется способом создания (в одной скважине или между несколькими), напряжению и частоты электромагнитного поля, а также электрическими свойствами пласта.

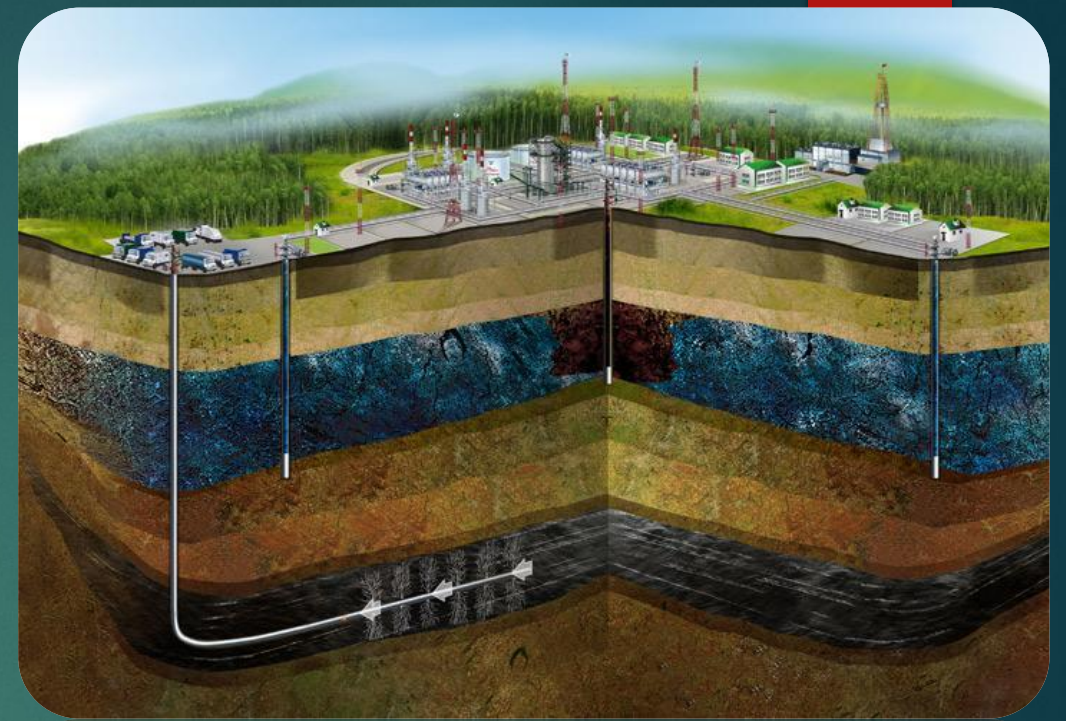
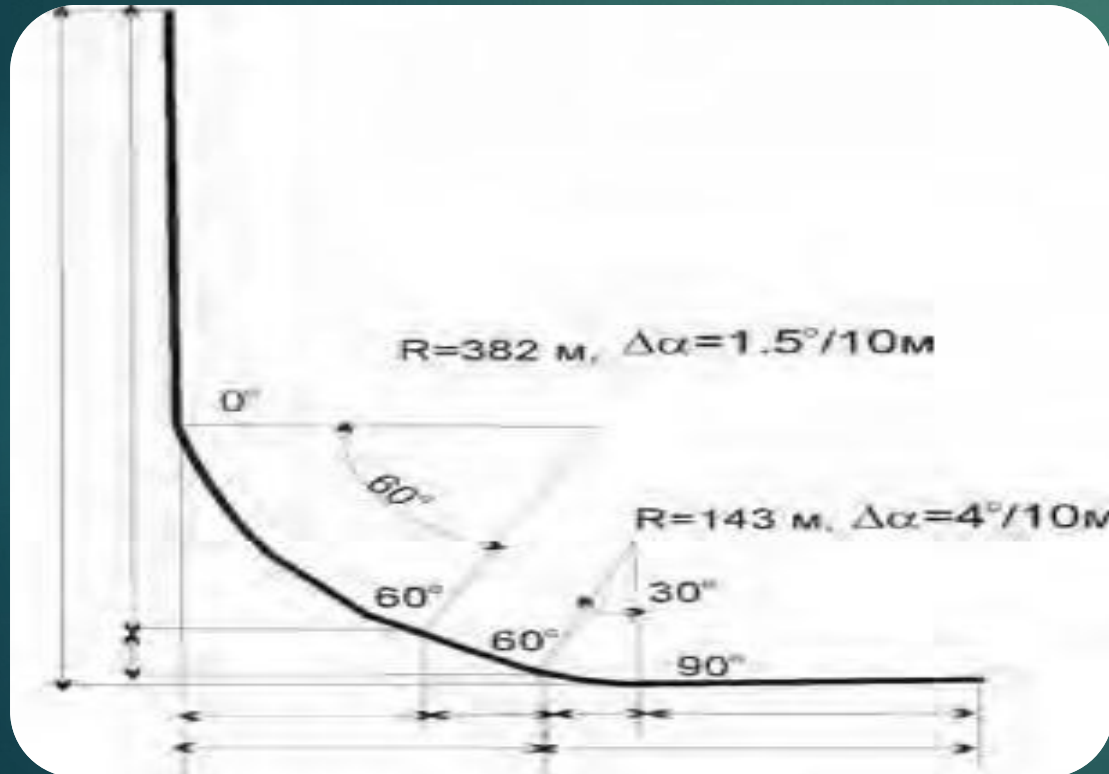




Помимо тепловых эффектов электромагнитное воздействие приводит к деэмульсации нефти, снижению температуры начала кристаллизации парафина и появлению дополнительных градиентов давления за счет силового воздействия электромагнитного поля на пластовую жидкость.

За счет воздействия установкой будет происходить снижение сил поверхностного натяжения, снижение вязкости нефти и улучшенное движение жидкости в пласте.

**Горизонтальная скважина** – это скважина конечной длины, ось которой проходит между кровлей и подошвой пласта с углом наклона  $80-100^\circ$  относительно вертикали.



Конструкции горизонтальных скважин в основном трехколонные. Профиль ГС в основном 5-интервальный, который включает следующие участки: вертикальный, набора зенитного угла, стабилизации, набора зенитного угла и горизонтальный

Сегодня горизонтальное бурение способно решать следующие задачи:

- широкое внедрение бурения горизонтальных стволов из ранее пробуренных малодебитных или обводненных скважин по направлению улучшения коллекторских свойств пластов и увеличению нефтесодержания в них, а также углубления забоев скважин с целью вскрытия неотработанных нижележащих пластов в малодебитных и обводненных скважинах;
- поиск и вовлечение в разработку запасов тупиковых зон бурением ГС, МГС и БГС из старых и возвратных скважин;
- вовлечение в разработку водонефтяных зон, зон малой толщины и линз бурением боковых стволов (БС) и боковых горизонтальных стволов (БГС);
- выработки части остаточных (после применения систем разработки с заводнением) слабоизмененных запасов на поздней стадии разработки месторождений;
- повышение нефтеотдачи при применении систем разработки с горизонтальными скважинами на малоэффективных месторождениях с трудноизвлекаемыми запасами (залежи высоковязких нефтей в терригенных и карбонатных коллекторах, слабопроницаемые породы, пласты с подошвенной водой);