

# EverCRETE

Цементная система, устойчивая к воздействию  $\text{CO}_2$

Система для долгосрочной изоляции пластов

## ПРИМЕНЕНИЕ

- Нагнетательные скважины подземных хранилищ углерода
- Нагнетательные  $\text{CO}_2$ -скважины – технология повышения нефтеотдачи пластов

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Долгосрочная межпластовая изоляция для подземных  $\text{CO}_2$ -хранилищ, вследствие повышенной устойчивости цементной системы EverCRETE\* к  $\text{CO}_2$ -агрессии

## ХАРАКТЕРИСТИКА

- Температурный диапазон: 40-110°C
- Широкий диапазон плотности: от 1497 кг/м<sup>3</sup> до 1917 кг/м<sup>3</sup>
- Стандартное оборудование для приготовления и закачки цементного раствора
- Совместим с портландцементом

## Трудности изоляции пластов при наличии $\text{CO}_2$

Для межпластовой изоляции в газовых и нефтяных скважинах традиционно используют цементные системы на основе портландцемента. Однако, портландцемент термодинамически нестабилен в среде с высоким содержанием  $\text{CO}_2$  и может разрушиться при воздействии  $\text{CO}_2$ -среды в присутствии воды.

Вода с растворённым в ней  $\text{CO}_2$  проникает в матрицу цемента, и образовавшаяся кислота ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) реагирует со свободным гидроксидом кальция и кальций-силикат-гидрат (CSH) гелем. Продукты реакции растворимы и мигрируют из цементной матрицы. В итоге, прочность на сжатие цементного камня уменьшается, а пористость и проницаемость возрастают. Это ведёт к потере изоляции пластов.

## Решения по выбору материалов, устойчивых к агрессии $\text{CO}_2$

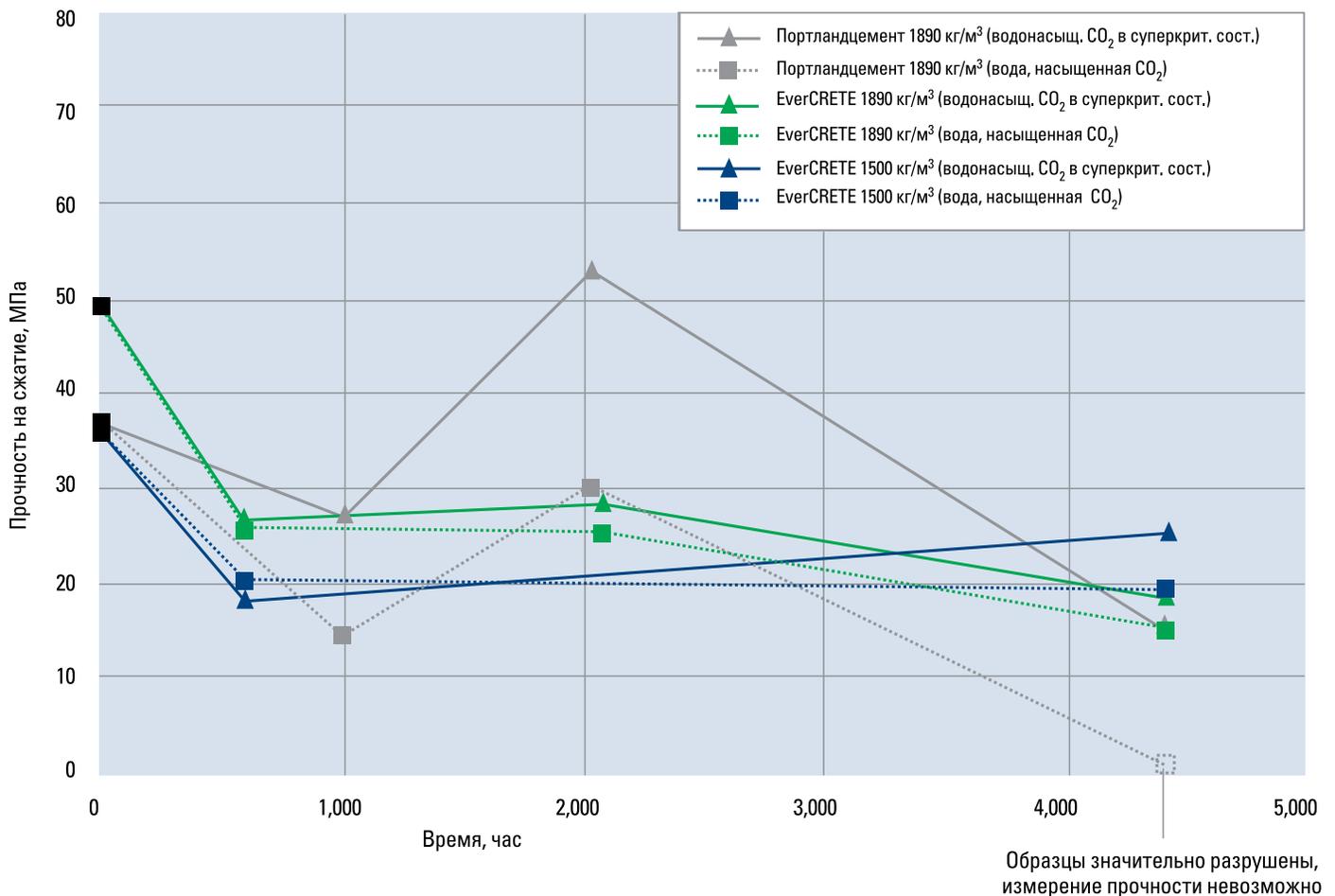
Компания «Шлюмберге» разработала следующие продукты:

- Цементные системы, устойчивые к  $\text{CO}_2$ -агрессии и обеспечивающие долгосрочную изоляцию пластов;
- Методологию испытаний, использующую управляемый компьютером титановый реактор для оценки ресурса прочности пробы цементного камня, симулирующей условия скважины при наличии  $\text{CO}_2$ -среды.

В результате лабораторных испытаний система EverCRETE доказала свою высокую устойчивость к углекислотной агрессии в условиях критических температур и давлений, а также в условиях воды, насыщенной  $\text{CO}_2$ . Сухая смесь EverCRETE может быть приготовлена на месте, с использованием стандартного оборудования завода по приготовлению сухих смесей с подбором плотности, отвечающей скважинным условиям, что дает определенную гибкость в операционных подходах. Таким образом цементная система EverCRETE может быть использована в комбинации с традиционными растворами, основанными на портландцементе, как с тяжёлым, так и гелецементным раствором, в зависимости от геологических условий и требований. Система EverCRETE может быть использована как цемент нормальной плотности в зонах нагнетания  $\text{CO}_2$  или как облегчённый цементный раствор с целью защиты обсадных труб от влияния углекислоты при их контакте с  $\text{CO}_2$ -насыщенными пластами.



Реактор для оценки прочности в условиях влияния  $\text{CO}_2$ : пробы цементного камня одновременно тестируются в условиях критических концентраций  $\text{CO}_2$  с водой и в воде, насыщенной углекислым газом при высоких температурах и давлении.



Развитие прочности на сжатие во времени проб портландцемента и системы EverCRETE в среде критической концентрации двуокиси углерода в воде и в воде, насыщенной углекислым газом при 90оС и 280 атм. Через 6 месяцев в воде, насыщенной углекислым газом, прочность на сжатие проб портланд цемента не измерить было невозможно, так как пробы были значительно повреждены.

## Хранение углекислого газа

Хранение углекислого газа становится очень важной задачей при борьбе с глобальным потеплением, и ожидается, что данная тенденция будет продолжаться, поскольку всё больше и больше скважин бурится именно для этой цели. Долгосрочная изоляция пластов была признана наибольшим фактором риска, определяющим утечку CO<sub>2</sub> из подземных хранилищ. Компания «Шлюмберже» предлагает комплексное решение для данного процесса от выбора наиболее подходящих геологических разрезов для изоляции CO<sub>2</sub> до наблюдения за CO<sub>2</sub> в резервуаре после нагнетания.

Передовая технология EverCRETE позволяет иметь эффективное подземное хранение, не загрязняя окружающую атмосферу парниковыми газами в течение долгого времени.

## Повышение нефтеотдачи за счёт нагнетания CO<sub>2</sub> в пласт

Нагнетание углекислого газа в пласт с целью повышения пластового давления – является одним из методов увеличения коэффициента продуктивности скважины. Такой подход также способствует уменьшению выброса углекислого газа в атмосферу. Процесс нагнетания CO<sub>2</sub> негативно влияет на целостность изоляции пластов (цементный камень) и может подвергнуть риску успешность проекта в целом. Цементная система EverCRETE уменьшает риск прорыва газа, полученного вследствие разрушения цементного камня под воздействием CO<sub>2</sub>. Она может быть использована для цементирования новых скважин, для нагнетания CO<sub>2</sub>, для установки цементных мостов при ликвидации существующих нагнетательных или добывающих скважин по завершении проекта.

[www.slb.com/evercrete](http://www.slb.com/evercrete)