

Стеклянные полые микросферы 3M™ Glass Bubbles Серия HGS

Введение

Стеклянные полые микросферы 3M™ Серии HGS представляют собой специально разработанные полые сферы, предназначенные для снижения плотности буровых растворов и цементов, которые используются при добыче нефти и газа.

Идеальная сферическая форма микросфер 3M серии HGS обеспечивает ряд полезных свойств, включая улучшение текучести и снижение вязкости смесей. Микросферы производятся из химически стойкого натрий-боросиликатного стекла, что делает их нерастворимыми в воде или углеводороде. Кроме того, они устойчивы к высоким давлениям. Слабые щелочные свойства микросфер 3M обеспечивают совместимость с большинством полимеров, устойчивый уровень вязкости и длительный срок службы.

Микросферы 3M серии HGS были специально созданы с высоким соотношением прочности к плотности, что обеспечивает устойчивость микросфер к жестким условиям. Компания 3M изготавливает стеклянные микросферы с различными уровнями плотности и устойчивостью к давлениям, что позволяет выбрать наиболее оптимальные варианты для заданных условий работ.

Использование микросфер 3M серии HGS в буровых растворах позволяет снижать их плотность до 0.66 кг/литр. Плотность буровых растворов с микросферами легко контролируется, они совместимы с очистным оборудованием и другим скважинным оборудованием. Эти жидкости отлично выдерживают температурные воздействия, высокие давления и другие агрессивные условия, которые могут иметь место в скважине.

Буровые растворы, произведенные с использованием микросфер 3M серии HGS, являются экономичной альтернативой по отношению к аэрированным буровым растворам. Жидкости с низкой плотностью, полученные с помощью микросфер, являются гомогенными, несжимаемыми, стабильными и обеспечивают возможность измерения в процессе бурения (MWD). Эти жидкости обеспечивают хорошую стабильность ствола, превосходный вынос породы и снижение вибрации. Они позволяют бурить на сбалансированном давлении, на давлении близком к балансу, а также на депрессии.

Снижение дифференциального давления обеспечивает:

- Увеличение скорости проходки
- Устранение вероятности прихвата бурового инструмента
- Снижение или устранение потери циркуляции
- Снижение вероятности повреждения коллекторских свойств пласта

Цементные растворы, изготовленные с применением стеклянных полых микросфер 3M серии HGS, позволяют снизить расходы и улучшить качество работ по сравнению с другими способами снижения плотности. Микросферы позволяют получать цементы с плотностью до 1.1 кг/литр. В отличие от цементов низкой плотности, получаемых разбавлением водой или по другим технологиям, цементы, изготовленные с применением микросфер 3M серии HGS, быстро формируются и имеют высокую прочность, а также снижают время «ожидания на цементе».

Цементные растворы низкой плотности с микросферами 3M серии HGS позволяют избежать многостадийного цементирования, как это часто требуется при работе с достаточно глубокими скважинами и проходящими через пласты, которые могут не выдержать гидростатического давления. Также микросферы 3M обеспечивают цементирование глубоких скважин за одну стадию, снижая время работы, повреждение пластов и в конечном итоге - общую стоимость работ по цементированию.

Применение цементных растворов низкой плотности на основе микросфер 3M является экономичной альтернативой для цементирования скважин, проходящих через осложненные пласты. Данная технология обеспечивает следующие преимущества:

- Снижается время на цементирование по сравнению с многостадийным цементированием,
- Снижается вероятность повреждения пласта,
- Снижается риск потери циркуляции,
- Исключаются расходы на ликвидацию осложнений,
- Увеличивается выход цемента на мешок.

Стандартные физические свойства (даны не для спецификации)

Все переменные определены при температуре 25°C, за исключением указанных случаев.

Свойство	Стекланные микросферы 3M™ Серия HGS
Химическая стойкость	В целом химические свойства стекланных микросфер 3M сходны со свойствами натрий-боросиликатного стекла
Фактор упаковки (соотношение насыпной к истинной плотности)	55% - 68%
Абсорбция масел	0,2-0,6 г нефти на куб.см. стекланных микросфер 3M, согласно стандарту ASTM D281-84
Стабильность	Заметные изменения в свойствах микросфер могут возникнуть при температуре выше (600°C) в зависимости от уровня температуры и продолжительности воздействия
Растворимость раствора в кислоте (% от веса)	99,95% сохранение
Содержание летучих соединений (3M QCM 1.5.7)	Максимум 0,5 процента веса
Щелочные свойства (3M QCM 55.19)	Максимум 0,5 мг-экв на грамм
pH	Поскольку стекланные микросферы 3M представляют собой порошок, то pH не определяется. Эффект pH определяется щелочными свойствами, как это указано выше. Если стекланные микросферы 3M смешать с деионизированной водой при 5 объемных процентах, то pH полученного раствора составит 9.1-9.9.
Внешний вид (3M QCM 22.85)	Порошок белого цвета для невооруженного глаза
Сыпучесть (3M QCM 22.83)	Стекланные микросферы остаются свободнотекущими в течение как минимум 1-го года с даты поставки, если они хранятся в оригинальной неоткрытой упаковке. Рекомендуемые условия хранения указаны на стр. 3

Прочность на сжатие

Тест проводится в азоте, изостатические условия (3M QCM 14.1.5)

Марка микросфер	Давление в тесте (psi)	Типичное количество выживших	Минимальное количество выживших
HGS2000	2,000	90%	80%
HGS3000	3,000	90%	80%
HGS4000	4,000	90%	80%
HGS5000	5,500	90%	80%
HGS6000	6,000	90%	80%
HGS8000X	8,000	90%	80%
HGS10000*	10,000	90%	80%
HGS18000*	18,000	90%	80%

* глицерин в соответствии с 3M QCM 14.1.8

Флотация (3M QCM 37.2)

Марка микросфер	Всплывшие частицы (% от объема)	
	Типовое значение	Минимальное число
HGS2000	94%	90%
HGS3000	97%	90%
HGS4000	94%	90%
HGS5000	97%	90%
HGS6000	92%	90%
HGS8000X	97%	90%
HGS10000	94%	90%
HGS18000	94%	90%

Абсолютная плотность (3M QCM 14.24.6)

Марка микросфер	Стандартное число	Абсолютная плотность (г/см ³)	
		Минимум	Максимум
HGS2000	0,32	0,29	0,35
HGS3000	0,35	0,32	0,38
HGS4000	0,38	0,35	0,41
HGS5000	0,38	0,35	0,41
HGS6000	0,46	0,43	0,49
HGS8000X	0,42	0,39	0,45
HGS10000	0,60	0,57	0,63
HGS18000	0,60	0,57	0,63

Размер частиц (микроны, в объеме) (3M QCM 193.2)

Марка микросфер	Распределение		Эффективный верхний размер	
	10й %	50й %	90й %	95й %
HGS2000	20	40	75	80
HGS3000	18	40	75	85
HGS4000	15	40	75	85
HGS5000	16	40	75	85
HGS6000	15	40	70	80
HGS8000X	12	26	43	55
HGS10000	15	30	55	65
HGS18000	11	30	50	60

Наличие твердых частиц (3M QCM 93.4.3)

Отсутствуют жесткие частицы размером более 420 микрон.

Анализ гранулометрического состава (используется образец 10 грамм) 3M QCM 93.4.4

Марка микросфер	Стандартный номер сита по стандарту США	Размер ячейки (Микроны)	Макс % от веса, удержанный на сите
HGS2000	140	105	3
HGS3000	80	177	5
HGS4000	80	177	5
HGS5000	80	177	5
HGS6000	100	149	1
HGS8000X	100	149	1
HGS10000	100	149	1
HGS18000	100	149	1

Упаковка и Маркировка

Стеклянные микросферы 3M серии HGS упаковываются в мешки из полиэтилена для тяжелых условий эксплуатации высотой четыре фута. Это позволяет избежать повреждения упаковки при обычных условиях обращения и транспортировки, а также защитить продукт от случайного воздействия погодных условий. На каждый контейнер наносится следующая маркировка:

1. Наименование производителя
2. Тип стеклянных микросфер 3M
3. Номер партии
4. Объем в фунтах
5. Плотность продукта

Использование продукта

Стеклянные микросферы могут быть повреждены при неправильном использовании во время работы. Минимизировать повреждения можно, избегая значительных процессов деформации сдвига, например не использовать мешалки Коулса, сдвигов с точечными контактами, например не использовать зубчатые насосы или трехроликовые фрезы. Также следует избегать рабочих давлений, превышающих допустимые для продукта показатели тестов на прочность.

Хранение и обращение

Стеклянные микросферы 3M серии HGS изготавливаются из химически инертного стекла и упаковываются в мешки из полиэтилена для тяжелых условий эксплуатации. Таким образом, обеспечивается простота хранения и обработки продукта и одновременно сохраняются его свойства свободной сыпучести.

Оптимально приемлемые условия хранения – плотно закрытые контейнеры в сухом неоттапливаемом складе.

В условиях высокой влажности и значительных перепадов окружающей температуры в мешки может проникать влага по мере снижения температуры и сжатия воздуха. В результате внутри мешков может произойти конденсация влаги. Продолжительное воздействие таких условий может привести к различным степеням спекания стеклянных микросфер 3M. Следующие рекомендации помогут минимизировать вероятность спекания и продлить срок хранения:

1. Аккуратно запаковывать мешки после использования
2. Если полиэтиленовый мешок был проколот при перевозке или перемещении, то данный мешок следует использовать как можно быстрее, следует заделать повреждения или переместить содержимое в неповрежденный мешок.
3. Во время самых жарких и влажных месяцев продукт следует хранить в максимально сухом и прохладном месте.
4. Если невозможно хранить продукт в контролируемых условиях, следует хранить минимальный объем запаса и использовать продукт в порядке поступления.

Во время хранения и перемещения продукта может появляться пыль. Следующие рекомендации помогут управлять пылеобразованием или минимизировать его:

1. Для защиты глаз следует носить защитные противохимические очки. Для защиты дыхательной системы следует носить респираторы (полумаски фильтрующие противоаэрозольные соответствуют ГОСТ Р 12.4.191-99 (EN 149:2001)). Более подробную информацию об оборудовании для персональной защиты можно получить в Паспорте безопасности материала.
2. В рабочей зоне должна работать система вентиляции.
3. Для транспортировки стеклянных микросфер 3M серии HGS без образования пыли от транспортных контейнеров до смесительного оборудования успешно используются пневматические конвейерные системы. Для предотвращения статических разрядов следует использовать подаватели помех.

Для перемещения стеклянных микросфер 3M серии HGS успешно применяются диафрагменные насосы. Конкретные рекомендации можно получить у производителей.

Охрана здоровья и Безопасность

Перед использованием продукта следует ознакомиться с информацией относительно охраны здоровья и безопасности, которая содержится в Паспорте безопасности продукта.



3M Казахстан

Казахстан, г.Алматы, 0500051

ул.Фонвизина, 17а, БЦ Коктем, 3-й этаж

(выше пр.Достык - уг.ул.Жолдасбекова)

тел.: +7 (727) 333 0000

факс: +7 (727) 333 0001

www.3m.kz, innovation.kz@3m.com