

Изобретение относится к тампонажным цементам для крепления нефтяных и газовых скважин с низким и средним пластовым давлением при наличии зон поглощений и может быть использовано в нефтегазодобывающей промышленности.

Наиболее близким решением к заявляемому изобретению является состав для приготовления тампонажного вяжущего (заявка №93090858 от 10 июня 1993 г.), содержащий цементный клинкер, гипс и цеолитизированный туф с содержанием влаги 2-5% при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Цементный клинкер	38,9-58,1
Цеолитизированный туф с содержанием влаги 2-5%	58,1-38,9
Гипс	2-4

Основным недостатком известного состава является относительно низкая прочность цементного камня, не превышающая при испытаниях на изгиб 3 МПа. Между тем прочность тампонажной заливки играет важнейшую роль при разработке скважин, подвергаемых в определенных геологических условиях сдвиговым напряжениям.

Задачей предлагаемого изобретения является создание тампонажного цемента с высокой прочностью посредством изменения количественного и корректировки качественного состава, который позволил бы существенно увеличить прочность цементного камня, расширить диапазон плотностей тампонажного раствора в сторону их снижения до значений 1400 кг/м³ при сохранении удовлетворяющей требованиям НТД оптимальной реологической характеристики цементного теста.

Сущность изобретения заключается в том, что предлагаемый тампонажный высокопрочный цемент, включающий цементный клинкер, цеолитизированный туф и гипс дополнительно содержит термообработанные алюмосиликаты при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Цеолитизированный туф	20-60
Термообработанные алюмосиликаты	0,5-15
Гипс	2-5
Цементный клинкер	Остальное

Алюмосиликаты, в соответствии с диаграммой состояния оксид алюминия - оксид кремния образуют несколько минералов, в структуру которых входит муллит ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$). Фаза муллита характеризуется наличием кристаллов игольчатой (усы) и удлиненно-призматической формой. Такие нитевидные кристаллы в структуре цементного камня играют роль химически связанных с ним упрочнителей, армируя материал. Конечная прочность такого цементного камня закономерным образом увеличивается и превосходит обычные цементы, лишенные тонкой армированной структуры.

Термообработка алюмосиликатов типа муллита необходима для выделения усов муллита и сама по себе является известным приемом. Она состоит в нагреве алюмосиликатного сырья до 1200-1600°C с последующим режимом охлаждения.

В таблице приведены реологические параметры цементного раствора и прочностные характеристики цементного камня.

Каждый состав приготавлился следующим образом. Предварительно алюмосиликаты подвергались термообработке при указанной выше температуре. В одном и вариантов алюмосиликаты вводились в нагретую часть печи при температуре 1500°C. Полученная смесь подвергалась размолу в заводских мельницах до получения порошка с удельной поверхностью частиц 4000 м²/кг, при этом на сетке 008 количество остатка не превышало 6%. Смесь затворялась водой, исследовались реологические и механические свойства. Данные таблицы показывают прирост прочности по сравнению с прототипом в 75%.

Массовая доля в тампонажном цементе, мас. %				Параметры раствора					Предел прочно- сти при изгибе через 48 час., МПа при тем- пературе	
Клин- кер	Алюмо- силика- ты	Туф	Гипс	Плот- ность, кг/м ³	В/Ц	Усад- ка, %	Расте- кае- мость, см	Водо- отделе- ние, %	22°С	75°С
55,7	0,2	40	3	1500	0,79	3	17,0	2,5	0,68	1,6
56,7	0,3	40	3	1500	0,87	2	20,1	4	0,75	1,7
56,5	0,5	40	3	1400	0,95	0	26,0	0	0,9	1,95
55,0	2	40	3	1500	0,78	0	25,7	0	0,95	2,0
52,0	5	40	3	1500	0,88	0	24,5	0	1,0	3,4
50	7	40	3	1500	0,87	0	25,0	0	2,0	4,2
47,0	10	40	3	1400	1,1	0	24,0	0	2,8	6,8
45,0	12	40	3	1450	0,92	0	23,0	0	2,1	4,04
42,0	15	40	3	1450	0,94	0	22,0	0	1,05	2,95
40,0	17	40	3	1400	1,01	0	20,0	0	0,6	0,85
37,0	20	40	3	1500	0,8	6	18	6	0,65	0,65
67,0	10	20	3	1400	1,1	0	26,0	0	2,0	3,91
27,0	10	60	3	1400	0,95	0	25,0	0	2,1	4,04
22,0	10	65	3	1500	0,9	5	18	4	0,4	0,8