

ПРОИЗВОДСТВО СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ С ДОБАВЛЕНИЕМ КАЛЬЦИЯ ХЛОРИСТОГО В БЕТОН

Плюсы добавки кальция хлористого (ХК):

- добавление в количестве 2% от массы цемента в раствор сокращает потребление цемента на 10% при неизменной прочности и уменьшает время схватывания в 3 раза;
- добавление в количестве 2% от массы цемента удваивает прочность однодневного бетона;
- добавление в количестве 2% от массы цемента увеличивает поверхностную прочность бетона в 1,5 раза – меньше сколов на изделиях, лучше товарный вид;
- увеличение предела прочности бетона на 10% (или 20% при неизменной пластичности и сокращении воды на 8%);
- добавление в количестве 1% от массы цемента по влиянию на схватывание цемента равносильно повышению температуры схватывания на 15 – 20°C;
- добавление кальция хлористого в количестве 2% от массы цемента «реанимирует» лежалые цементы.

Добавки желательно растворять до рабочей концентрации, так как хлористый кальций очень гигроскопичен, быстро комкуется; добавлять с водой затворения.

Кальций хлористый - наиболее эффективный и экономичный ускоритель схватывания и набора прочности. Использование актуально как летом, так и зимой.

Таблица 1 Влияние хлористого кальция на прочность бетона

Возраст бетона, суток	Относительная прочность бетона с добавкой хлористого кальция в % от марочной прочности бетона без добавок (28 суток), на цементах марки М-400							
	На портландцементе				На шлакопортландц- и пуццолановом портландцементе			
	Без добавок	С добавкой хлористого кальция, %			Без добавок	С добавкой хлористого кальция, %		
		1	2	3		1	2	3
1	15	20	23	27	8	15	17	20
2	27	40	45	50	18	24	30	37
3	40	50	55	60	25	30	40	45
5	55	65	70	80	40	50	55	60
7	70	77	85	90	50	55	60	70
14	85	95	100	105	70	80	90	95
28	100	ПО	115	115	100	110	120	120

Из таблицы видно, что особенно приятные цифры получаются с использованием шлакопортландцементов.

Стоит отметить, что шлакопортландцементы застывают дольше портландцементов, но в дальнейшем они все равно набирают нужную итоговую прочность. При этом шлакопортландцементы гораздо дешевле обычных портландцементов.

Бетоны с добавкой хлорида кальция через 28 суток добирают к своей марочной прочности до 20%. То есть, чтобы получить изделие с заданной марочной прочностью, можно сэкономить на цементе, добавив его меньше на те же 20%.

Один из возможных вариантов зимнего бетонирования – применение противоморозных добавок. Хлористый кальций является одной из самых эффективных противоморозных добавок с очень низким расходом по массе цемента, и работает до -30°C.

Как противоморозная добавка хлорид кальция обладает двойным эффектом: кроме того, что он ускоряет процесс начального схватывания и твердения, он работает как антифриз

– понижает точку замерзания раствора с водой. А пока вода в бетоне находится в жидкой фазе, процесс гидратации продолжается.

Таблица 2 Дозировка хлористого кальция в процентах от массы цемента, в зависимости от температуры окружающей среды

Температура окружающей среды, °С	Кол-во хлорида кальция в % от массы сухого цемента
0 ... -5	1,5 – 2
-5 ... -10	2 – 3,5
-10 ... -15	3,5 – 5
-15 ... -20	5 – 6,5
-20 ... -25	6,5 – 8

Дополнительно к достоинствам хлорида кальция как ускорителя схватывания и противоморозной добавки следует отнести следующие моменты:

Относительно невысокая стоимость хлорида кальция в пересчете на 1 тонну используемого цемента.

Хорошая растворимость в воде, в том числе и в холодной. Предельная растворимость хлористого кальция в зависимости от температуры воды:

+ 5оС – 590 г/л	+20оС – 740 г/л	+40оС – 1250 г/л
-----------------	-----------------	------------------

Хлорид кальция обеспечивает дополнительный самопрогрев бетона в начальный период, за счет более мощной химической гидратации цемента с водой.

Обладает способностью пластифицировать бетонные смеси. При добавке 2% от массы цемента позволяет снизить расход воды на 10-15% и, соответственно, в дальнейшем улучшить эксплуатационные характеристики бетонных изделий (прочность, водопроницаемость, морозостойкость). Увеличивается поверхностная прочность готовых бетонных изделий, и улучшается их внешний вид.

Совместим практически с любыми другими химическими добавками в составе различных комплексов для бетона.

Хлорид кальция малочувствителен к минералогическому составу используемого цемента. Поэтому при возможном переходе в процессе работы на другой цемент, дозировка хлорида кальция и методология работы с ним остается неизменной.

Позволяет взбодрить лежалые цементы и выжать максимум из их вяжущих свойств. Эффективно работает со шлакопортландцементом, и дает возможность использовать его в поточной технологии взамен портландцемента.

Хлористый кальций безвреден для человека. Не горюч, не токсичен, не взрывоопасен.

Недостатки хлорида кальция

Повышенная концентрация хлорида кальция (более 2% от массы цемента) может вызвать коррозию стальной арматуры при доступе к ней влаги и кислорода через толщу бетона. Данный фактор можно компенсировать следующим образом:

- вводить в состав бетона ингибиторы коррозии (например, нитрит натрия или кальция);
- использовать гидрофобизаторы;
- тщательно уплотнять сам бетон, не допуская в нем пустот;
- покрывать арматуру слоем бетона не менее двух сантиметров.