



# Master X-Seed

Уникальные модификаторы  
твердения бетона



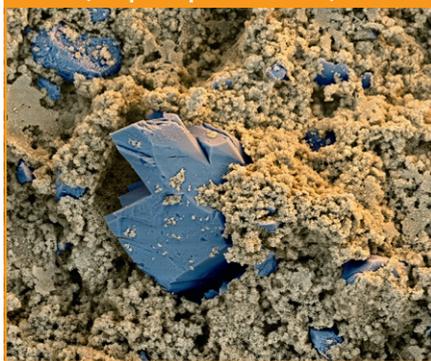


# Master X-Seed – уникальная технология модификации твердения бетона

## Краткий обзор

- Master X-Seed – это уникальный модификатор твердения бетона с эффектом повышения ранней прочности и сроков распалубки, позволяющий увеличить производительность завода ЖБИ или ускорить процесс строительства.
- Master X-Seed помогает бетонной отрасли добиться экономии средств и улучшить экономические результаты.
- В основе Master X-Seed лежит уникальная технология создания дополнительных центров кристаллизации, которая значительно повышает раннюю прочность бетона (в интервале до 24 часов), как при низких температурах окружающей среды, тепловой обработке, так и в естественных условиях твердения.
- В отличие от традиционных солевых ускорителей, Master X-Seed не оказывает негативного влияния на реологию бетонной смеси и долговечность бетона. Высокая ранняя прочность бетона может быть достигнута даже для высокопластичных смесей с повышенными требованиями по сохраняемости.
- Модификация процесса гидратации при твердении бетона с помощью добавки Master X-Seed расширяет возможности заводов в отношении оптимизации смеси, производительности и гибкости производства, а также возможности на строительной площадке в отношении скорости распалубки бетона и скорости строительства.

### Образование дополнительных центров кристаллизации



### Процесс



### Выгоды



- Уникальная технология
- Защищено патентом
- Увеличенный рост кристаллов благодаря дополнительным центрам кристаллизации
- Пригодность для большинства цементов всех классов по прочности
- Гибкость производства
- Увеличение производительности производства без дополнительных затрат на оборудование
- Быстрое и эффективное строительство и реализация проектов
- Экономия средств
- Предсказуемые характеристики твердения
- Превосходные реологические свойства и сохранение удобоукладываемости
- Предсказуемое и надежное зимнее бетонирование
- Экономия энергии на обогрев бетона
- Оптимизация свойств материала
- Высокие эксплуатационные характеристики
- Не зависит от холодной погоды
- Предсказуемая высокая ранняя прочность
- Меньшее время до распалубки изделий и конструкций
- Повышенная отдача от производственных активов
- Высококачественная бетонная поверхность
- Быстрое твердение бетона и меньшее время выдерживания



## Решение для устойчивого производства бетона

### Энергоэффективность и оптимизация свойств материала

Традиционные методы ускорения твердения, такие как тепловая обработка или применение обычных солевых ускорителей, обычно влияют на долговечность и окончательную прочность бетона. Технология Master X-Seed способствует процессу естественной гидратации цемента и при этом ускоряет его. Это решение повышает долговечность и эксплуатационные характеристики бетона, и одновременно демонстрирует привлекательный потенциал для сокращения общих затрат при строительстве.

Master X-Seed позволяет бетонной отрасли повысить экономичность производства и строительства, качество бетона и энергоэффективность. Это ведет к экономии средств и сокращению выбросов CO<sub>2</sub>. Master X-Seed представляют собой стабилизированную суспензию частиц кристаллогидратов в специальном полимере. Он активизирует процесс кристаллообразования, что снижает время твердения цементных систем.

Недостижимая ранее скорость набора прочности бетона достигается при различных температурах на ранних сроках твердения (6–12 часов). Процесс, улучшенный благодаря добавлению дополнительных центров кристаллизации, улучшает структуру цементного камня и, как следствие, повышает окончательные характеристики бетона.

Применение Master X-Seed повышает раннюю прочность бетона, что увеличивает эффективность производства и строительства. Это отвечает основным потребностям отрасли в плане скорости строительства, гибкости выпуска и общей экономии средств. Данный материал полностью совместим с такими добавками Master Builders Solutions, как MasterPolyheed, MasterGlenium и MasterMatrix.



Master X-Seed позволяет бетонной отрасли повысить экономичность производства, качество бетона и энергоэффективность.



## Преимущества: сокращение затрат, энергоэффективность, гибкость производства

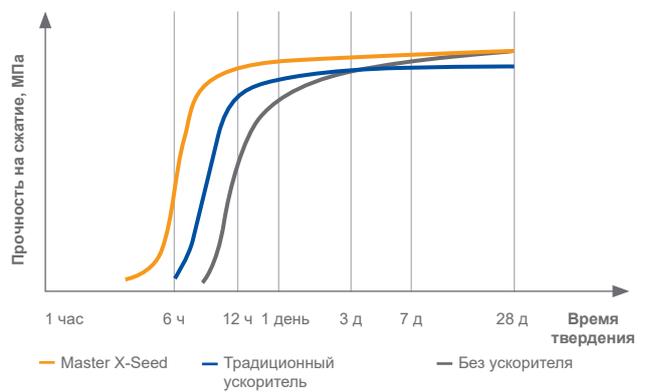
### Гибкий процесс производства:

Существенное преимущество Master X-Seed заключается в быстром наборе прочности бетона на ранних сроках гидратации, как при низких температурах окружающей среды, так и при тепловой обработке. Это повышает производительность и напрямую влияет на экономическую эффективность производства или строительства. Гибкость, проявляющаяся в возможности быстрого увеличения производительности без вложений в активы, является важным фактором реагирования на пиковый спрос для заводов ЖБИ. Применение Master X-Seed исключает необходимость в дополнительном оборудовании для достижения более высокого объема производства. Кроме того, в периоды низкого спроса важно оптимизировать производственные мощности. Master X-Seed ускоряет процессы и обеспечивает повышение объема выпуска продукции в рамках штатной производственной конфигурации. Двойное обращение форм помогает в работе со специализированными дорогостоящими опалубочными формами, позволяя уменьшить их требуемое количество или увеличить оборачиваемость имеющихся форм.

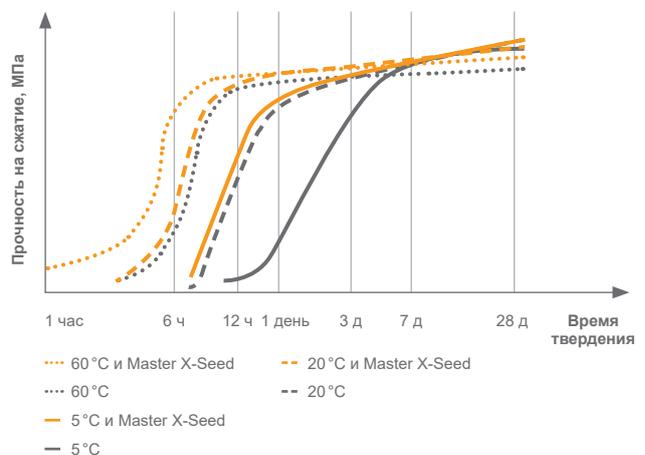
### Сокращение энергозатрат:

Тепловая обработка – это энергоемкий и затратный метод повышения набора ранней прочности. Он эффективен зимой и при необходимости в высокой производительности в связи с высоким спросом. Однако прямой или косвенный нагрев бетона требует максимального контроля, направленного на минимизацию факторов снижения долговечности (внутренние напряжения, образование вторичного этtringита). С помощью Master X-Seed можно уменьшить или вообще исключить необходимость в тепловой обработке бетона, тем самым сэкономив на соответствующем оборудовании и дорогостоящей арматуре, которая используется для компенсации теплового напряжения во время обработки. Благодаря этому производство не только оставляет меньший углеродный след, но и становится дешевле.

### Набор прочности – влияние модификатора твердения (пластичный бетон с цементом СЕМ I 52.5 R, 380 кг/м<sup>3</sup>)

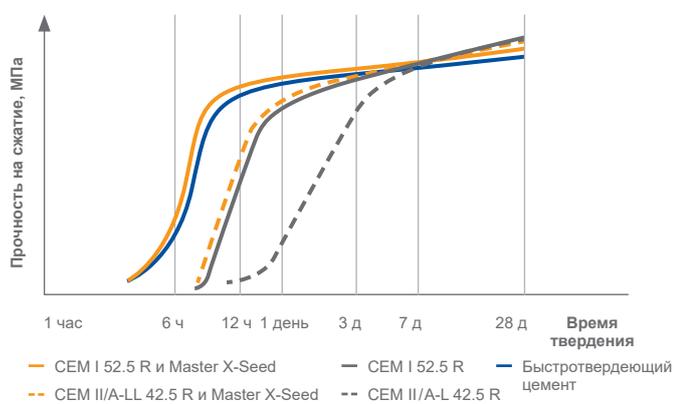


### Набор прочности – влияние температуры (пластичный бетон с цементом СЕМ I 52.5 R, 380 кг/м<sup>3</sup>)



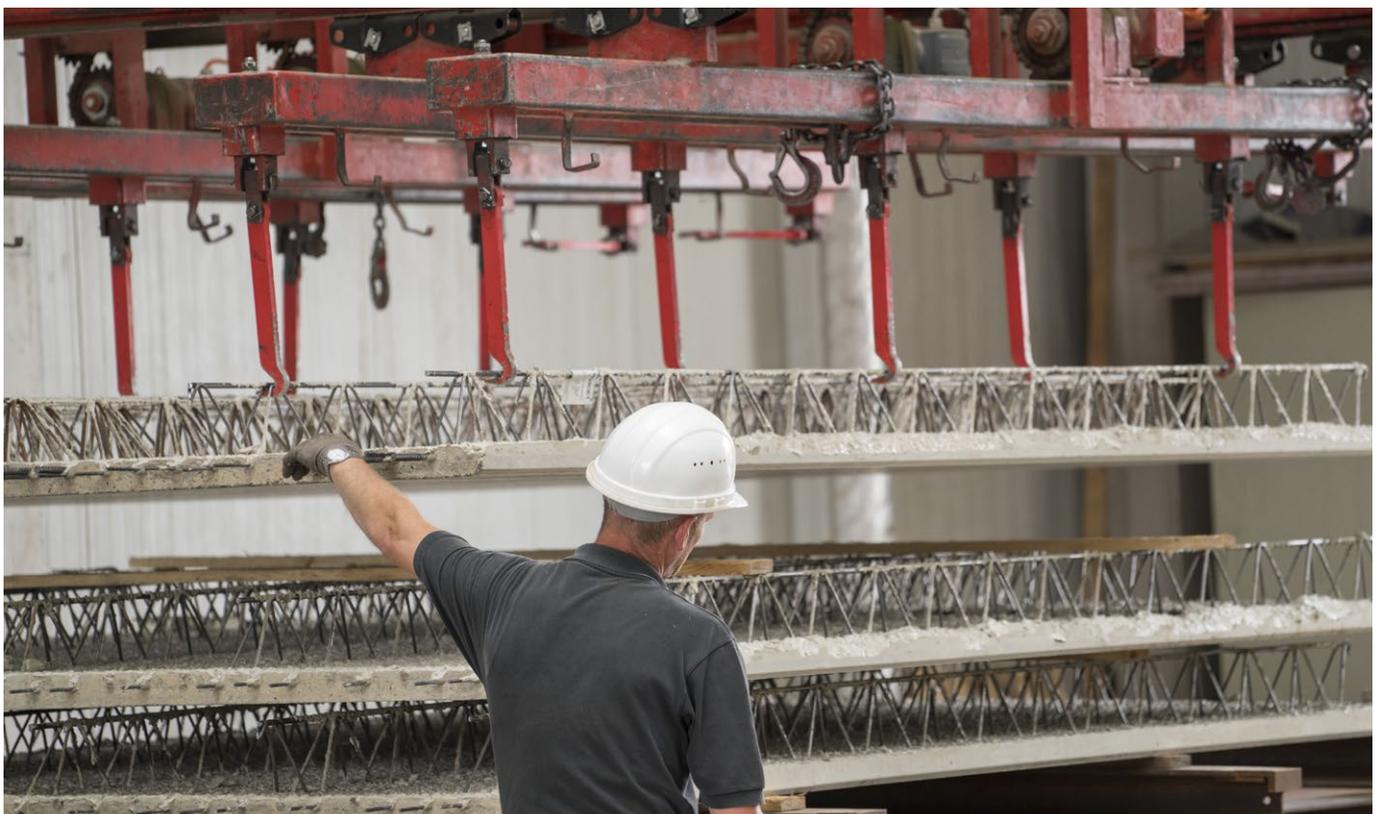
### Набор прочности – влияние цемента

(пластичный бетон с цементом CEM I 52.5 R, 380 кг/м³)



### Оптимизация свойств материала:

Важными средствами оптимизации состава бетонов для достижения заданных эксплуатационных характеристик являются цементы с добавками и различные цементозамещающие материалы (микронаполнители). Однако их применение часто сопряжено с ухудшением набора ранней прочности и требует компенсации за счет увеличения суммарного количества вяжущего, особенно при изготовлении сборных элементов. Master X-Seed позволяет оптимизировать объем вяжущего без ущерба набору ранней прочности и без изменения рабочих характеристик бетона. Это оказывает вполне измеримое и положительное влияние на окончательную прочность и вносит вклад в сокращение выбросов CO<sub>2</sub>. Более того, оптимизированный состав растворов часто означает снижение общих затрат.



Предприятие в Брамше (Германия): сборные бетонные элементы



## Области применения

### Master X-Seed для изготовления сборных конструкций

Набор высокой ранней прочности имеет огромное значение для производителей сборных бетонных конструкций. Важнейшими экономическими факторами в этом капиталоемком промышленном производстве со строжайшим контролем качества являются высокая оборачиваемость форм, а также неизменно высокий и гибкий объем производства с минимально возможными затратами.

Потребность в быстром наборе прочности выводит на первый план оптимизацию состава бетона и гарантий этого является Master X-Seed. Основные выгоды в отношении сборных конструкций заключаются в увеличенной оборачиваемости форм, сокращенном времени рабочего цикла и, тем самым, более эффективном использовании дорогостоящих форм, а также в гибкости объема выпуска и сокращении или исключении дорогой и энергоемкой паровой обработки. Сюда также входит и возможность применения разных классов цемента.

При условии правильного сочетания и баланса эти выгоды обеспечат резкий рост производительности завода с одновременным снижением затрат.

### Master X-Seed для строительства и ремонта в сжатые сроки

Реализация графиков строительных проектов может затрудняться по ряду причин, таким как погодные условия, непредвиденные проблемы на площадке или просто очень сжатые сроки. Master X-Seed дает возможность форсировать работы, повышая оборачиваемость форм на стройплощадке и сокращая время набора распалубочной прочности бетона.

Все бетонные работы производятся быстрее и легче: ускоренное снятие опалубки и более ранняя установка компенсаторов и металлических реек в свежееуложенном бетоне позволяют ускорить весь процесс строительства. Это касается и специальных ремонтных работ, где производители бетона могут использовать сочетание Master X-Seed с цементом, используемым в производстве обычного монолитного бетона. Такие смеси по своим характеристикам могут сравняться со специальными быстротсхватывающимися цементами и даже превзойти их. Основная выгода от использования материала Master X-Seed для работ с жестким графиком является непревзойденное ускорение процесса твердения бетона. Master X-Seed является ценным инструментом для ускорения работ при любых сложностях с графиком строительства.

### Сложности для зимних проектов

Неблагоприятные погодные условия в зимний сезон часто вынуждают приостанавливать и даже отменять проекты. С помощью Master X-Seed производители бетона могут адаптироваться к условиям отрицательных температур. Важным требованием для зимнего бетонирования является достаточно быстрый набор ранней прочности, но еще важнее защитить свежееуложенный бетон от замерзания. Наиболее критическим фактором в этом отношении является время до начального схватывания бетона.



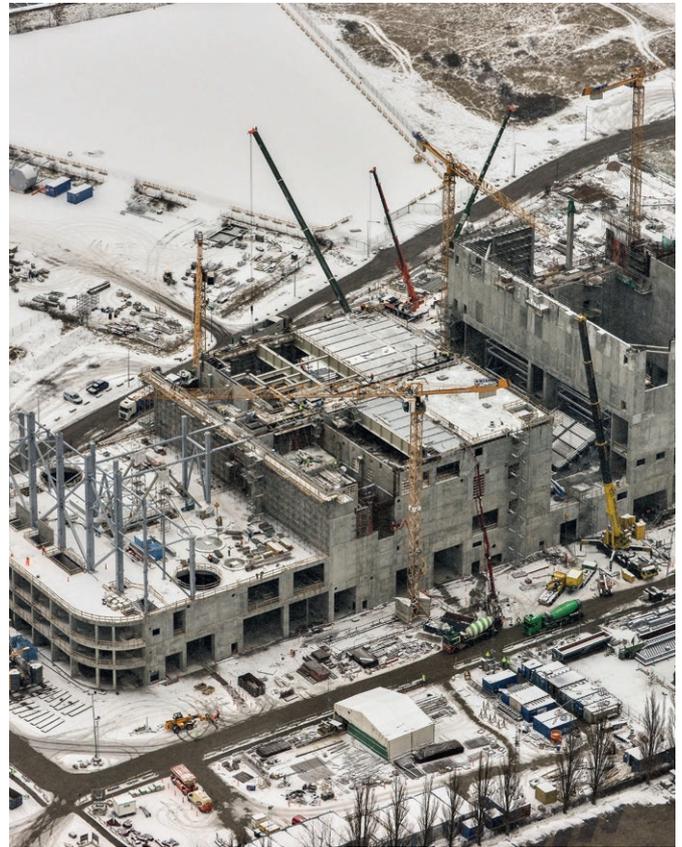
С помощью Master X-Seed производители товарного бетона и строители могут адаптироваться к условиям отрицательных температур.

### Дополнительные затраты и ухудшение реологических свойств

Для предотвращения замерзания применяются энергоемкие и дорогостоящие меры, такие как предварительный нагрев заполнителей и воды затворения, использование греющих матов и ускорителей твердения. Традиционные солевые ускорители и противоморозные добавки ухудшают удобоукладываемость и реологические свойства свежего бетона. Они также могут негативно сказаться на окончательной прочности бетона, что ограничит его использование в некоторых регионах из-за недостаточной долговечности. Применение традиционных ускорителей сопряжено с еще одной сложностью: время начала ускорения твердения существенно зависит от температуры и дозировки. В результате приходится очень тщательно следить за надлежащим твердением и отсутствием замерзания бетона.

### Master X-Seed для зимнего бетонирования

Master X-Seed не обладает всеми указанными выше негативными эффектами традиционных ускорителей. Модификация зимнего бетона с помощью подходящего сочетания Master X-Seed и суперпластификатора MasterPolyheed или MasterGlenium позволяет добиться стабильного уровня сохраняемости удобоукладываемости смеси со стабильными превосходными реологическими свойствами, как и в обычных условиях. Master X-Seed способствует ускорению и предсказуемости процесса твердения, что особенно важно, например, при устройстве полов. Начало твердения сопровождается ускоренным тепловыделением в результате гидратации цемента, что обеспечивает достаточную температуру бетонного массива. Твердение происходит в обычном режиме даже при температурах замерзания. Наконец, зимний бетон достигает таких же или более высоких механических характеристик по сравнению с обычным бетоном, уложенным в стандартных условиях.



Master X-Seed успешно использовался в строительстве работающей на отходах ТЭЦ Амагер Бакке в Копенгагене, Дания. На ее крыше устроен искусственный общественный горнолыжный склон.

## Ваши преимущества

Master X-Seed позволяет выполнять проекты строительства практически независимо от погодных условий и обеспечивает надежность и предсказуемость их реализации даже зимой. Основными выгодами от использования Master X-Seed для зимнего бетонирования являются надежное ускорение твердения, превосходный контроль реологических свойств на всех уровнях удобоукладываемости, гибкость применения в неблагоприятных погодных условиях и увеличенная скорость строительства в любой сезон.

- Ускорение процесса бетонирования в целом
- Увеличенная оборачиваемость форм на площадке
- Предсказуемый процесс твердения
- Меньшее время твердения даже зимой

### Master X-Seed для устройства бетонных полов

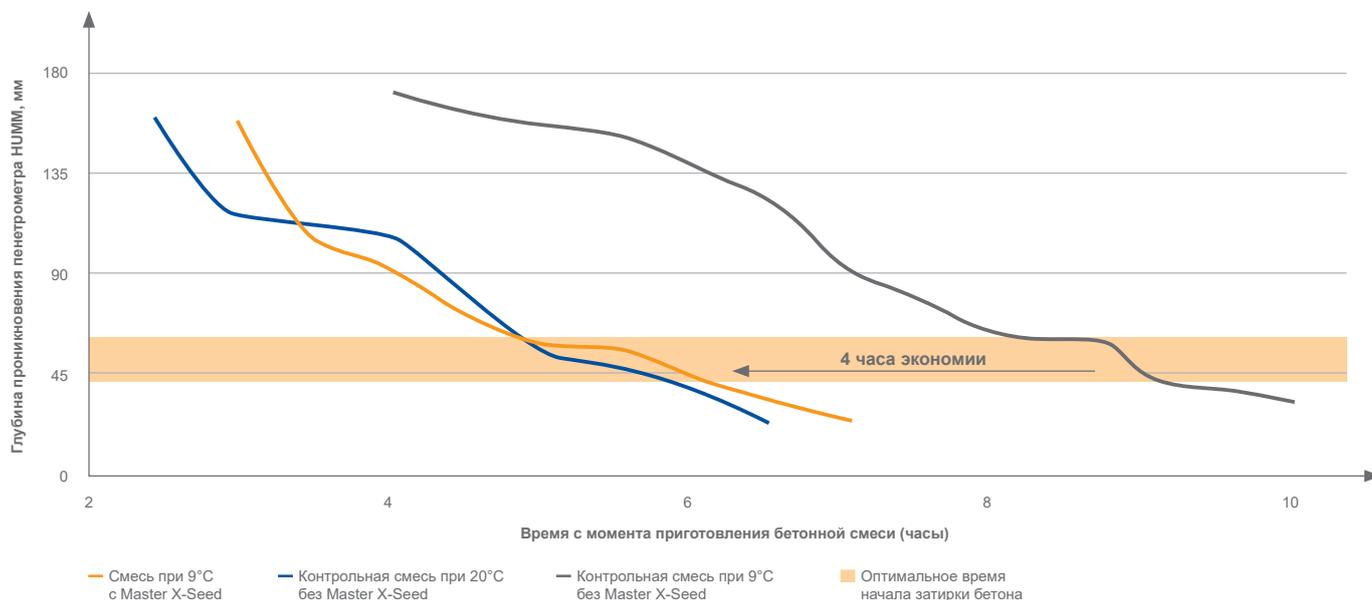
Позднее схватывание бетона и медленный набор прочности при устройстве бетонных полов, особенно в холодных условиях, могут привести к дополнительным затратам из-за задержки затирочных работ. Следовательно, рабочим на стройплощадке придется дольше ждать начала затирки. Master X-Seed позволяет точнее спрогнозировать время такого ожидания и выполнять заглаживание в любых погодных условиях. Затирка может начаться раньше, а проект – завершиться быстрее. Бетон равномерно твердеет по всему сечению и достигает идеальной долговечности.

Надежным инструментом для определения точного времени начала заглаживания является пенетрометр HUMM. Возможность заглаживания определяется по глубине входа пенетromетра в бетон после 25 погружений: его можно начать, если она составляет менее 4–6 см.

Master X-Seed может сократить срок ожидания на величину до 4 часов по сравнению с традиционным бетоном.



Пенетрометр HUMM надежно определяет оптимальное время начала затирки бетона





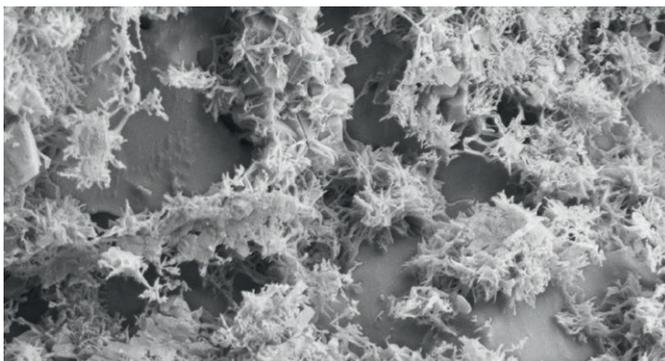
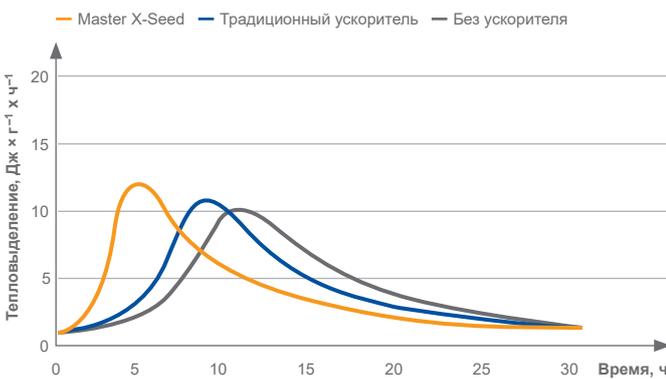
# Принцип действия

## Твердение цемента

В процессе гидратации цемента клинкер вступает в реакцию с водой по схеме растворение-кристаллизация с образованием кристаллов гидросиликата кальция (CHS). Реакция образования CHS-кристаллов имеет экзотермическую природу: начальное твердение можно отслеживать по измерениям теплового потока.

Гидратация без добавления Master X-Seed начинается только после определенной задержки, величина которой существенно зависит от температуры бетона. Кроме того, в процессе кристаллизации происходит рост кристаллов CHS на поверхности зерен цемента, что ослабляет и замедляет реакцию оставшегося клинкера.

## Тепловыделение – влияние модификатора твердения на ускорение (CEM I 52.5 R, 380 кг/м<sup>3</sup>)



Изображение Master X-Seed, полученное методом электронной микроскопии: активно растущие кристаллы между зернами цемента

## Образование новых центров кристаллизации

Добавление Master X-Seed радикально меняет картину. Этот материал представляет собой готовую к применению жидкую суспензию стабилизированных тонкодисперсных синтетических CHS-кристаллов. Эти кристаллы обладают очень большой поверхностной активностью и действуют как центры кристаллизации, способствуя разрастанию продуктов гидратации в процессе твердения бетона. Присутствие активных CHS-кристаллов в бетоне обеспечивает очень быстрое начало гидратации и заметно сокращает индукционный период, снижая его зависимость от температуры. Рост продуктов гидратации происходит на поверхности CHS-кристаллов, поэтому поверхность оставшегося клинкера частично остается свободной от продуктов кристаллизации. Разрастание кристаллической структуры заметно ускоряется, что обеспечивает более раннее твердение и набор повышенной ранней прочности. В отличие от традиционных ускорителей, Master X-Seed не способствует коррозии стальной арматуры и не снижает конечную прочность, как это происходит при использовании тепловой обработки и других технологий ускорения твердения.



Схематическое изображение CHS-кристаллов в цементном тесте в порах

## Технология, не зависящая от температуры

Как и в любой химической реакции, низкая температура замедляет гидратацию цемента, а высокая – ускоряет ее. Уникальная технология Master X-Seed обеспечивает непревзойденное ускорение процесса гидратации на ранних сроках независимо от температуры. В отличие от традиционных технологий, Master X-Seed сохраняет активность при любой температуре, например, зимой, летом или во время тепловой обработки.



# Master Builders Solutions





### Master Builders Solutions

Бренд Master Builders Solutions объединяет в себе весь наш опыт разработки химических решений для нового строительства, эксплуатационного обслуживания, ремонта и реконструкции сооружений. В основе бренда лежит практика, отработанная в ходе более чем вековой деятельности в строительной отрасли, наши ноу-хау и знания строительных экспертов, работающих по всему миру.

Мы подбираем правильные сочетания элементов из нашего портфеля для решения стоящих перед вами строительных задач. Мы сотрудничаем с разнопрофильными специалистами из разных регионов и опираемся на опыт, полученный при реализации многочисленных строительных проектов по всему миру. Мы используем глобальные технологии и собственные глубокие знания местной строительной специфики, чтобы создавать инновационные решения для более успешного и устойчивого строительства.

Исчерпывающий портфель решений Master Builders Solutions включает в себя добавки в бетон, цементные добавки, решения для подземного строительства и гидроизоляции, герметики, продукты для ремонта и защиты бетона, высокоэффективные подливочные составы и материалы для устройства полов, а также решения для наземных и морских ветрогенераторов.

### Наш комплексный портфель решений

- Добавки в бетон
- Цементные добавки
- Химические решения для подземного строительства
- Гидроизоляционные системы
- Герметики
- Решения для ремонта и защиты бетона
- Высокоэффективные подливочные составы
- Растворы для ветрогенераторов
- Высокоэффективные решения для устройства полов



# Решения Master Builders Solutions для строительной отрасли

## **MasterAir®**

Воздухововлекающие добавки

## **MasterBrace®**

Решения для усиления строительных конструкций

## **MasterCast®**

Добавки для жестких бетонных смесей

## **MasterCem®**

Добавки для цемента

## **MasterEase®**

Добавка для получения бетона с низкой вязкостью

## **MasterEmaco®**

Материалы для ремонта бетона и железобетона

## **MasterFinish®**

Вспомогательные материалы для бетона

## **MasterFlow®**

Решения для монтажа оборудования и металлоконструкций

## **MasterFiber®**

Материалы, повышающие стойкость конструкций к нагрузкам

## **MasterGlenium®**

Добавки в бетон

## **MasterInject®**

Решения для инъектирования

## **MasterKure®**

Материалы для ухода за свежееуложенным бетоном

## **MasterLife®**

Решения для повышения долговечности бетона

## **MasterMatrix®**

Модификаторы вязкости бетона

## **MasterPel®**

Материалы для повышения водонепроницаемости бетона

## **MasterPolyheed®**

Решения для бетонов средних классов прочности

## **MasterPozzolith®**

Решения для повышения пластичности бетона

## **MasterProtect®**

Решения для защиты конструкций

## **MasterRheobuild®**

Пластифицирующие добавки

## **MasterRoc®**

Материалы для подземного строительства

## **MasterSeal®**

Решения для гидроизоляции и герметизации

## **MasterSet®**

Решения для оптимизации сроков твердения

## **MasterTile®**

Материалы для укладки плиточных систем

## **MasterTop®**

Решения для устройства декоративных и промышленных полов

## **Master X-Seed®**

Ускорители твердения бетона

## **Ucrete®**

Напольные покрытия для пищевых и химических производств

## **PCI®**

Материалы для укладки плиточных систем

### Наши контакты:

ООО «МБС Строительные системы»

#### Офис в Москве

Тел.: +7 495 225 64 36

#### Офис в Санкт-Петербурге

Тел.: +7 812 539 53 97

#### Офис в Казани

Тел.: +7 843 212 55 06

#### Офис в Краснодаре

Тел.: +7 989 852 67 79

#### Офис в Новосибирске

Тел.: +7 913 013 27 63

#### Офис в Екатеринбурге

Тел.: +7 912 690 28 65

stroysist@mbcc-group.com

www.master-builders-solutions.ru

VK mbs\_ru

Facebook MasterBuildersSolutions.Russia

Instagram MasterBuildersSolutions.Russia



© зарегистрированная торговая марка компании, входящей в MBCC Group, во многих странах мира.

Поскольку производство материалов периодически оптимизируется и совершенствуется, компания оставляет за собой право изменять изображения, чертежи, техническое описание материала. С введением нового описания старое техническое описание утрачивает актуальность. Перед применением материала убедитесь в наличии у Вас действующего на данный момент технического описания.