Снижение производственных энергозатрат и улучшение свойств цементных систем с помощью аминов Dow

Компания The Dow Chemical Company

Dow – достойный партнер для химической промышленности России

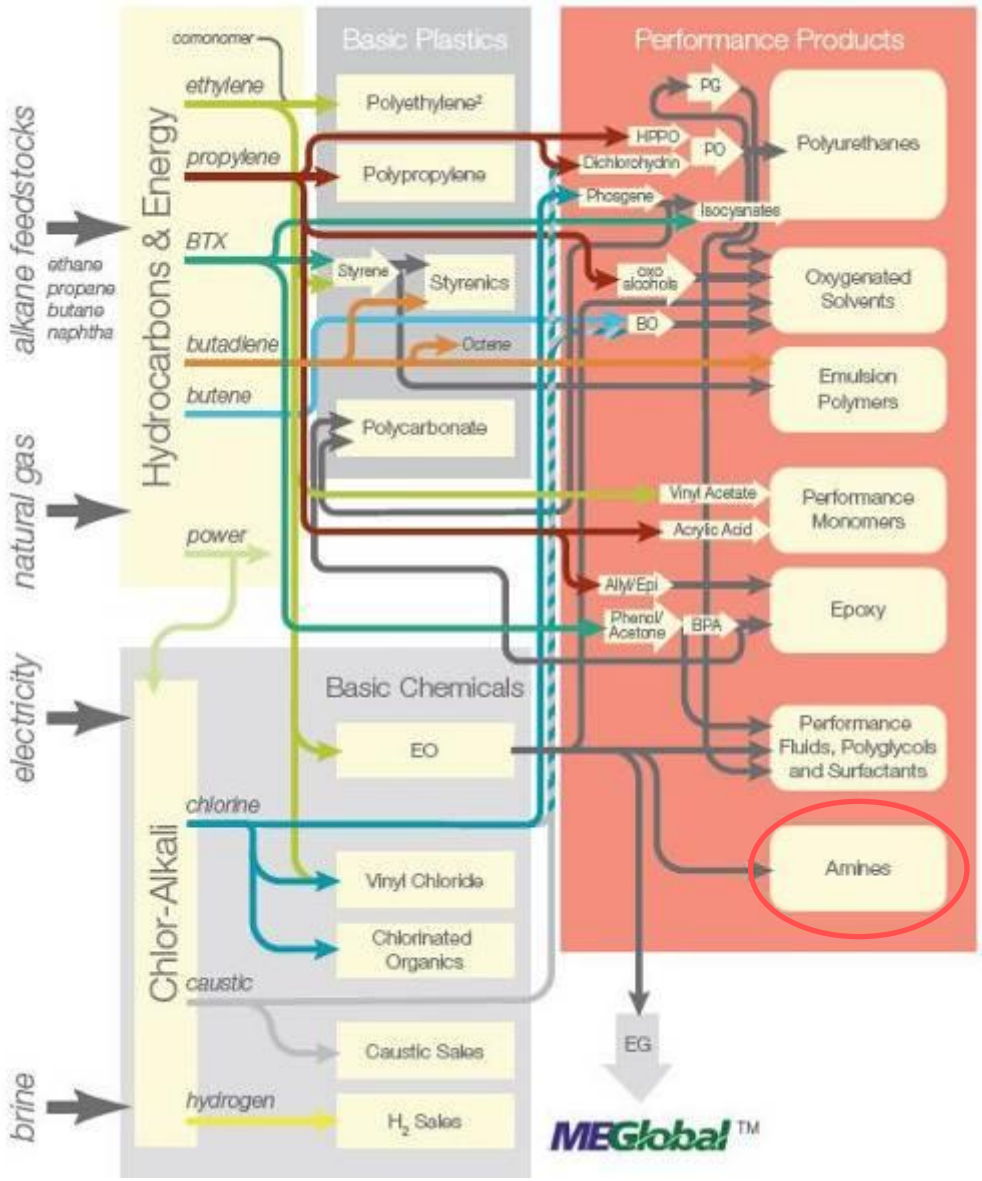
- Глобальная компания
- Прочные позиции в Европе
- Основана в 1897 году
- Лидер в научно-техническом развитии
- Объем продаж в 2009 - 45 млрд. долларов США
- 214 производственных площадок в 37 странах
- Более 5 000 видов продуктов для заказчиков в 160 странах
- 52 000 сотрудников по всему миру

Завод по производству специальных алканоламинов
г. Плакьюмин, штат Лос-Анджелес, США

Dow в России и странах СНГ

- > 35 лет присутствия в России
- Объем продаж в 2009 г. ~ $600 млн.
- > 250 высоко-квалифицированных сотрудников
- Инвестиции в местное производство и поиск партнера

Качественные амины от компании Dow обеспечивают постоянную эффективность



На сегодняшний день Dow является мировым лидером в производстве Этаноламинов и Изопропаноламинов.

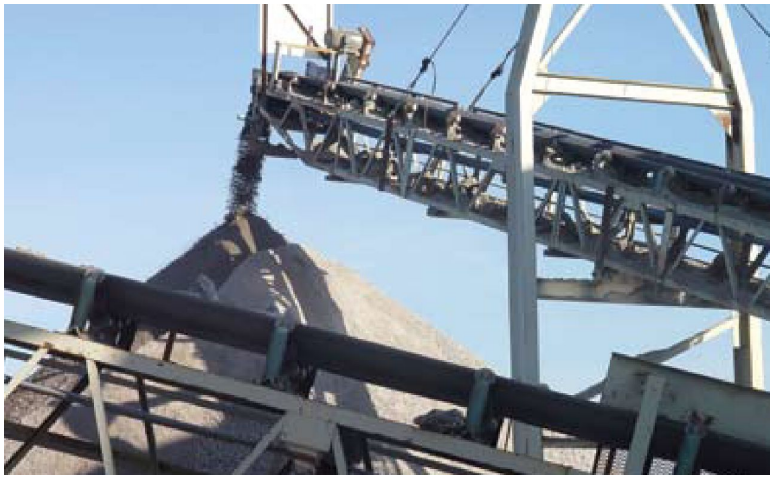
Dow является надежным поставщиком своих аминов, которые соответствуют требуемым спецификафиям и надежно работают, для производителей цемента.

Наши глобальные производственные и складские мощности подтверждены многолетним производственным опытом, непревзойденным качеством продукции, опытом хранения и транспортировки, и технической поддержкой. Потребители могут сталкиваться с каждодневной корректировкой различных минеральных сырьевых компонентов и технологических условий, однако использование предлагаемых Dow аминов помогает добиться постоянства качества цемента и эффективности производства.

Амины Dow предлагают улучшить экономику без потери качества

Амины Dow предлагают несколько путей улучшения производственной экономики, снижения затрат на сырье, и улучшения свойств конечных цементых систем. Помимо улучшения эффективности производства для всех типов цементых систем, Dow Amines вносит также большой вклад в увеличение предела прочности при сжатии.

В обычных портландцементных смесях с помощью аминов Dow могут быть достигнуты существенно более высокие начальные прочности и прочности в возрасте 28 суток. В пуццолановых цементах могут быть достигнуты намного более высокие уровни использования золы или шлака, в тоже самое время достигается прочность равная прочности обычных портландцементых систем.



Аминовые продукты для улучшения помола и конечных характеристик

Компания Dow предлагает 3 этаноламиновых продукта, которые работают как интенсификатор помола:

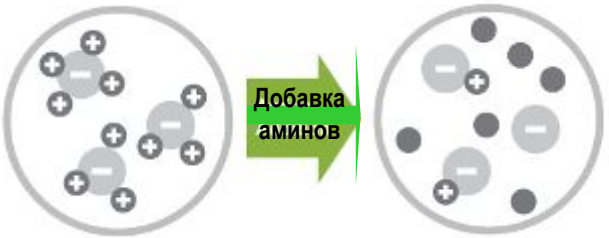
Триэтиноламин (ТЭА) 99%, ТЭА товарного сорта и Dow Amines SD (амин, содержащий минимум 85% ТЭА). Эти продукты эффективно покрывают цементные частицы и предотвращают агломерацию, тем самым увеличивая эффективность помола.

Для ускорения времени схватывания и увеличения предела прочности при сжатии Dow предлагает Триизопропаноламин (ТИПА) и Диизопропаноламин (ДИПА). Эти продукты участвуют в процессе реакции гидратации цеметных частиц, существенно увеличивая ее скорость, что приводит к ускорению времени схватывания и увеличению предела прочности при сжатии.

Dow также предлагает формулированные смеси под торговой маркой Enercem™, которые позволяют производителям цемента улучшить как качество цемента (таким образом и прибыль), так и без изменений качества увеличить производительность производства.

Специалисты компании Dow помогут клиентам подобрать нужный продукт для решения конкретных проблем для достижения оптимальной эффективности производства.
Используя амины Dow клиенты могут легко адаптироваться к изменяющимся потребностям рынка.

Добавление аминов улучшает эффективность помола



Рассеивание электростатического заряда минимизирует прилипание цемента на стальные шары

Стальные шары

Цастицы цемента

Добавление аминов компании Dow может увеличить эффективность производства до 10-15% вместе с увеличением предела прочности при сжатии цемента. Амины улучшают механическую эффективность смешивания и помола уменьшая энергозатраты. Амины Dow также взаимодействуют с поверхностным зарядом цементных частиц, тем самым предотвращая налипание и увеличивая поток порошка цемента.

В мельнице с использованием стальных шаров, в результате интенсивных воздействий и трения генерируются электростатические заряды, которые вызывают агломерацию цементных частиц на противолопожно заряженных стальных шарах.

Добавление как Этаноламинов, так и Изопропаноламинов помогает рассеиванию электростатического заряда благодаря селективной адсорбции на цементных частицах, тем самым позволяя стальным шарам освободиться от цементых частиц.

Амины Dow также уменьшают требуемый размер удельной поверхности цемента, необходимый для эффективной гидратации, таким образом снижая затраты на помол. Используя амины Dow возможно осуществлять помол более крупных частиц, что не будет уменьшать конечную прочность.

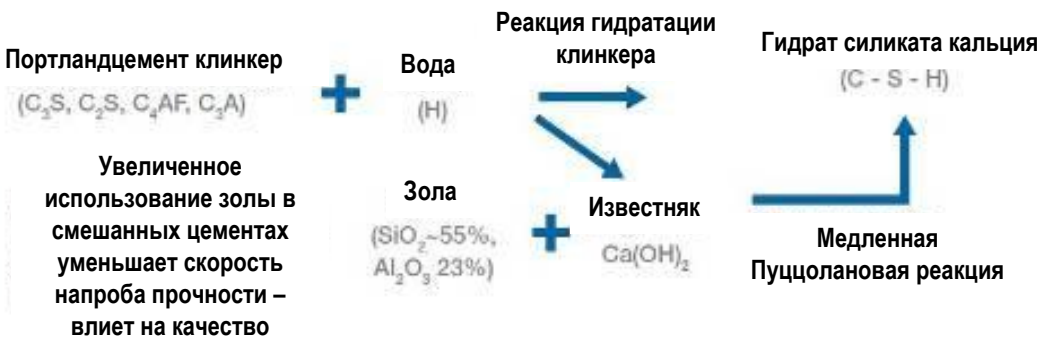
Добавка аминов

Увеличенный предел прочности на сжатие и уменьшенное время схватывания

При добавлении Триизопропаноламина (ТИПА) в Портладцемент ускоряются реакции цементирования и скорость набора прочности. Изменения характеристик могут быть очень значительными. Таблица 1 показывает данные о 4 типах цементных смесей, в которых предел прочности на сжатие в возрасте суток увеличивается от 10% до 30%, а в возрасте 28 суток - от 7% до 15%. Времена схватывания также были существенно ускорены.

Характеристика Добавка	Пуццолановый портландцемент 0.02% ТИПА	Пуццолановый портландцемент 0.02% ENERCEM	Пуццолановый портландцемент 0.02% ТЭА	Шлако-портландцемент 0.02% ТИПА
Предел прочности на сжатие в возрасте:				
• Суток	+ 10 – 15 %	+ 12 – 34 %	(- 8) – + 5 %	+ 20 – 25 %
• 3-х суток	+ 5 – 15 %	+ 8 – 24 %	(- 5) – + 5 %	+ 6 – 10 %
• 7-ми суток	+ 5 – 10 %	+ 10 – 14 %	(- 10) – 0 %	+ 0 – 5 %
• 28-ми суток	+ 7 – 10 %	+ 10 – 14 %	(- 10) – 0 %	+ 0 – 5 %
Время схватывания		Существенного изменения не наблбдалось		
• Начальное	- 40 %		+ 10%	- 15 %
• Финальное	- 20 %		+ 10%	- 10 %
Размер цастиц и гранулометрический состав				
• Удельная поверхность (cm^2/гр)	~	~	+ 10 – 12%	~
• Осадок (%)	- 20 %	- 25 – 35 %	- 5 – 20 %	- 10 %
Нормальная густота (%)	~	~	~	~

Увеличенное количество наполнителей без потери прочности



Добавление аминов Dow может повысить уровень добавляемой золы, шлака или дробленного известняка, в то же самое время сохранить предел прочности при сжатии. Это может уменьшить стоимость сырья и увеличить использование пустых пород. Последний пункт может быть очень большим примуществом, особенно там, где существуют экологические и законодательные инициативы по переработке золы и шлака.

Схема 1 сравнивает реакционные пути для обычной Портландцементной системы и систем, с более высоким содержанием золы.

Однако, добавление аминов Dow улучшает скорость гидратации цементных систем что позволяет улучшить время схватывания и получить более высокие пределы прочности на сжатие как показано в предыдущей таблице.

Протокол улучшения предела прочности на сжатие обычного потрландцемента/ Пуццоланового портландцемента / Шлако-портландцемента, и увеличение содержание золы в Пуццолановом портландцементе или шлака в Шлако-портландцемента

Метод подготовки добавки

Номер	Добавка и способ подготовки	Рекомендуемая доза (вес % цемента)
Размер образца цемента = 5кг Время работы мельницы = Достаточное для получения тониныпомола в 350м^2/кг для контрольного образца; Добавка вводится при t = 5 мин		
1	**ТИПА** *Добавка в мельницу лабораторного масштаба с использованием стальных шаров* До 1,5 гр ТИПА растворяется в воде до 10гр для добавления в мельницу после t=5 мин работы мельницы	0,015 – 0,03%
2	**ДИПА** *Добавка в мельницу лабораторного масштаба с использованием стальных шаров* До 1,5 гр ДИПА растворяется в воде до 10гр для добавления в мельницу после t=5 мин работы мельницы	0,015 – 0,03%
3	**ТЭА 99%** *Добавка в мельницу лабораторного масштаба с использованием стальных шаров* До 1,5 гр ТЭА 99% растворяется в воде до 10грдля добавления в мельницу после t=5 мин работы мельницы	0,015 – 0,03%
4	**Формулированная добавка Enercem™** *Добавка в мельницу лабораторного масштаба с использованием стальных шаров* До 1,5 гр добавки растворяется в воде до 10гр для добавления в мельницу после t=5 мин работы мельницы	0,015 – 0,03%

Технология проведения лабораторных испытаний

	Дествие	Дата проведения
1	Подготовить образцы Пуццоланового портландцемента для лабораторных испытаний: А) Котнрольный образец (записать количество клинкера, гипса и золы) Б) Контрольный образе + 0,03% амина Dow В) Образец с содержанием золы 3% выше нормального + 0,03% амина Dow	
2	Подготовить кубы с Пуццолановым портландцементом из описанных выше образцов и мелкого наполнителя Подготовить 12 блоков из каждого раствора для тестирования прочности предела на сжатие в возрасте суток, 3-х, 7-ми и 28-ми дней.	
3	Характеризировать образцы • Провести испытания предела прочности на сжатие блоков каждой из 4-х цементных смесей в возрасте суток, 3-х, 7-ми и 28-ми дней. • 3 блока используется для измерения предела прочности на сжатие для каждой цементной смеси каждый раз Среднее из 3-х значений будет являться величиной предела прочности на сжатие	
4	Определить максимальное количество золы в Пуццолановом портландцементе при котором значения прочности на сжатие на 1-ый или 28-ой день будут не менее текущих значений	
5	Оценить увеличение количества золы в Пуццолановом портландцементе	

Таким образом образец должен быть испытан по следующим характеристикам:

Тонина помола; Нормальная густота; Время начала схватывания; Время окончания схватывания; Осадок;

Предел прочности на сжатие в возрасте 1-х суток, 3-х суток, 7-ми дней и 28-ми дней

По доп. запросу предоставляется информация о методике проведения промышленных испытаний