

## **Организация мини-цементного завода - объективная реальность.**

**Бутяев В.Г., начальник отдела маркетинга и продаж ЗАО «Урал-Омега», г. Магнитогорск**

Решения и возможности ЗАО «Урал-Омега» в области организации локальных производств цемента и вяжущих - это технологические линии измельчения клинкера для получения портландцемента производительностью 10-20 т/ч; технологические линии производства смешанных и специальных цемента. Также наша компания рада представить оборудование для повышения производительности традиционных цементных заводов: дробилки предварительного дробления (подготовки) клинкера для последующего измельчения в шаровых мельницах.

### **1. Производство портландцемента**

Предлагаемые нами технологические линии основаны на принципе организации производства цемента с использованием готового клинкера, полученного с внутреннего или импортируемого с внешних рынков.

Основой качественного цемента является качественный клинкер, получение которого невозможно в условиях установок малой производительности по причине сложности и энергоемкости технологического процесса. В свою очередь, помол клинкера и дополнительных компонентов для получения цемента, на наш взгляд возможно и целесообразно производить непосредственно рядом с рынками его применения – данное решение имеет значительные преимущества.

В отличие от цемента, качество которого находится в прямой зависимости от времени и условий транспортировки, хранения, клинкер, до момента его измельчения, является инертным материалом: не теряет своих свойств с течением времени и не требует особых условий хранения и транспортировки.

**Целесообразность организации локальных производств портландцемента с помолом клинкера позволяет решить следующие объективные проблемы отрасли:**

- Сложный логистический процесс и высокие транспортные затраты, связанные с транспортировкой готовой продукции.
- Нестабильность качества конечного продукта, которое прямо зависит от времени, условий хранения и транспортировки.
- Сложность обеспечения равномерной загрузки производства, связанной с сезонными колебаниями спроса и невозможностью создания запасов готового продукта.

**Преимущества организации локальных производств:**

- Возможность создания накопительных складов исходных компонентов и их длительное хранение.
- Гибкое реагирование на изменение объемов спроса и выпуск продукции «под-заказ».
- Расширение экспортных, региональных возможностей сбыта и производства цемента.
- Упрощение логистического процесса и снижение транспортных затрат: использование более дешевых способов транспортировки - перевозок полуфабрикатов с их последующей переработкой и т.д.
- Обеспечение стабильного качества и показателей активности конечного продукта.

Представленные преимущества объективны и практически не оспариваются участниками рынка.

**Основными вопросами организации локальных помольных производств являются:**

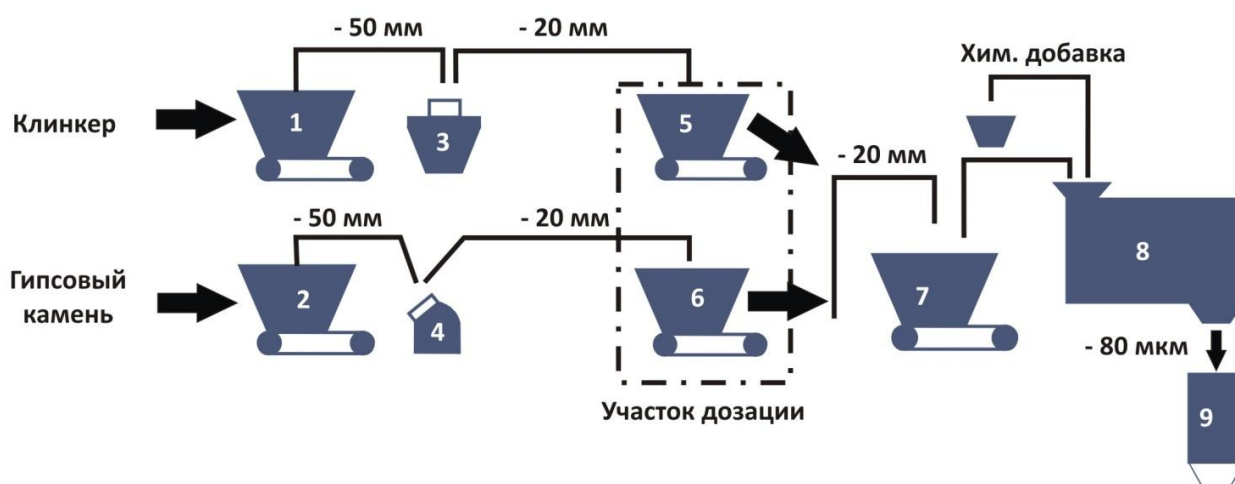
- стоимость и удельные затраты на организацию помола цемента в условиях локальных производств.
- обеспечение технологии производства и качества конечной продукции.

При сопоставимых параметрах работы локальных производств с традиционными на больших цементных заводах, описанная схема будет являться наиболее оптимальной и позволит добиться существенных преимуществ и снижения затрат. Наша компания готова предложить такое оборудование и технологические линии.

**Представляемые линии являются полностью законченными решениями, и не требуют создания и использования дополнительных систем, включают в себя:**

- Подготовку, предварительное дробление и дозацию компонентов.
- Измельчение с возможностью подачи дополнительных реагентов или ПАВ.
- Общую систему аспирации, систему управления.
- Упаковку готового продукта в биг-беги либо выгрузку в силосы.

Основой линий являются **измельчительные комплексы КИ**, обеспечивающие оптимальную производительность, необходимое качество конечного продукта и низкие удельные затраты.



Измельчение клинкера основано на принципе центробежно-ударного измельчения, который наилучшим образом подходит для переработки прочных и абразивных материалов.

Диапазон производительности линии помола клинкера в зависимости от типоразмера КИ составляет: 2-10 т/ч.

**Преимущества представленной линии:**

- Комплексность - Полностью скомпонованная линия не требующая дополнительных систем и аспирации, малая занимаемая площадь.
- Малое энергопотребление – снижение энергозатрат на измельчение материалов по сравнению с другими способами помола (в частных случаях от 12 до 56%). При помоле цемента экономия общих

удельных энергозатрат составляет от 10 до 30% в зависимости от марки и вида получаемого цемента. Низкая температура цемента исключает его ложное схватывание.

- Низкие удельные расходы – снижение затрат на изнашиваемые и заменяемые элементы за счет малой площади поверхности, подвергаемой износу. Отсутствует система смазки (требуется точечная низкопериодичная).
- Низкая продолжительность обслуживания и замены быстро изнашиваемых деталей – исполнение полного перечня регламентных работ осуществляется за 2-3 часа.
- Гибкая технология – простой переход на производство другой марки цемента без необходимости настройки и остановки работы.
- Стабильность конечного продукта – качество продукции, определяемое зерновым составом, и производительность не зависят от состояния и степени износа быстро изнашиваемых элементов и оборудования. АСУ комплекса позволяет в «реальном времени» оптимизировать работу комплекса «по-параметру» и компенсировать нестабильность параметров исходного продукта.
- Качество конечного продукта соответствует требованиям ГОСТ (подтверждается испытанием цементов в бетонах).

В целом, затраты на измельчение по комплексу составляют:

	Шаровая мельница (2,6x13 / Q=22-25т/ч)	Комплекс КИ (Q=10т/ч)
Общие удельные энергозатраты, кВтч/т	45,5 - 62,2	35,1 - 56,3
Общая металлоемкость, т/(т/ч)	10,2	3,3
Коэффициент использования	0,75	0,9
Время полного сервисного обслуживания	-	2 часа
Периодичность сервисных остановок, т.	-	2000т

\* - Данные параметры приведены в целом по комплексу измельчения, с учетом процессов загрузки, сепарации, аспирации.

Цементы, полученные в комплексах КИ, обладают рядом преимуществ перед цементами, полученными в шаровых мельницах:

- Более узкий зерновой состав. Содержание частиц размером 5-30 мкм после помола исходных материалов в центробежной мельнице может достигать более 60%, что обеспечивает высокую активность цемента.
- Бетонные смеси на цементах центробежно-ударного измельчения, вследствие их более узкого зернового состава по сравнению с цементами из шаровой мельницы, имеют меньшую водопотребность, что обеспечивает снижение расхода вяжущего.
- Бетоны на цементах центробежно-ударного измельчения по физико-механическим, деформативным и эксплуатационным свойствам не уступают аналогичным бетонам на товарных цементах.

## 2. Производство смешанных цементов

В настоящее время все более актуальным является производство цементов с пониженным содержанием клинкера. Эта потребность обусловлена следующими факторами:

- Возможностью существенного снижения себестоимости готового цемента без ухудшения свойств готовой продукции.
- Потребностью в низкомарочных вяжущих (200-300).

- Возможность бесплатного или льготного использования техногенных отходов и необходимостью их утилизации.

Мы предлагаем комплексные линии производства ШПЦ производительностью до 10 т/ч, основанные на центробежно-ударном измельчении компонентов или смеси компонентов.

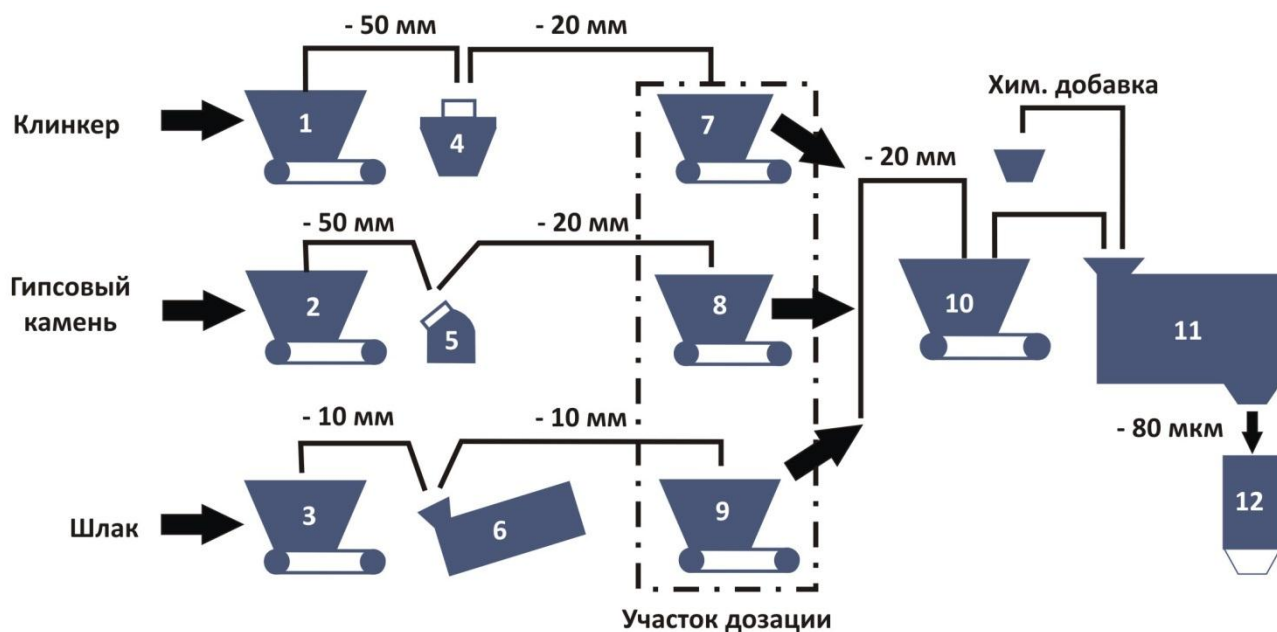


Схема цепи аппаратов технологической линии производства шлакового цемента основана на линии производства портландцемента. Линия переработки шлаковой составляющей может быть организована в виде отдельного комплекса сушки и измельчения с последующим смешиванием либо совместного измельчения компонентов.

**Линия позволяет получать продукты:** ШПЦ 300, ШПЦ 400, ШПЦ 500, низкомарочные вяжущие марки 200.

Все преимущества работы комплексов, обозначенные для измельчительных комплексов КИ в процессе производства портландцемента справедливы и для процессов помола доменного гранулированного шлака.

#### **Свойства получаемых продуктов:**

- Наибольшие физико-механические показатели шлакопортландцементов при различных условиях твердения достигаются при их изготовлении совместным помолом исходного портландцемента и доменного гранулированного шлака.
- Максимальная дозировка шлака для получения ШПЦ М400 при совместном помоле компонентов составляет 40%.
- Получение низкомарочных вяжущих марки 200 достигается смешиванием компонентов при содержании шлака до 70%.
- При совместном помоле ПЦ500 и 10% доменного гранулированного шлака активность полученного цемента не снижается.
- При совместном помоле 25, 60 и 75% шлака и ПЦ500 возможно получение ШПЦ400, ШПЦ300 и низкомарочного вяжущего М200

При помоле шлака в измельчительном комплексе КИ® с использованием дополнительного модуля классификации существует возможность получения двух продуктов: "мелкий" фракции 0-25мкм и "крупный" фракции 25-80мкм:

- при смешивании 30% "мелкого" шлака с ПЦ400 активность полученного ШПЦ400 увеличивается.
- при смешивании "крупного" шлака с товарным ПЦ400 возможно получение цементов низких марок в больших количествах.

Смешанные шлаковые цементы независимо от технологии получения обладают стандартными строительно-техническими характеристиками.

### 3. Предварительное дробление, подготовка клинкера для процесса измельчения

Простой резерв повышения производительности действующих традиционных цементных заводов, заключается в повышении эффективности работы мельниц помола клинкера. При сокращении исходной крупности питания клинкера с -50 мм до -5, -10мм возможно увеличение производительности действующих шаровых мельниц до 12-33% либо пропорциональное снижение энергоемкости данного передела. Одной из проблем организации стадии предварительного дробления клинкера является отсутствие оборудования, способного эффективно и с низкими расходами осуществить данную задачу: традиционные конусные дробилки не могут обеспечить эффективную переработку клинкера, т.к. фракции размером менее 20мм не подвергаются дроблению.

Установка центробежно-ударных дробилок ДЦ перед шаровыми мельницами, используемыми в стандартной технологической цепочке производства цемента, позволяет с высокой эффективностью и низкими эксплуатационными затратами организовать предварительное дробление клинкера:

- Низкие эксплуатационные затраты: дробилка не требует маслостанции, отсутствуют отбойные элементы - используется самофутеровка камеры дробления и основных элементов износа.
- При использовании центробежных дробилок ДЦ практически все зерна исходного материала подвергаются дроблению.
- Питание мельницы после дробилки ДЦ является постоянным и однородным: износ БИД не влияет на качество и гранулометрию конечного продукта.

Характеристики ДЦ при дроблении портландцементного клинкера:

Наименование показателя	Значения показателей для дробилок ДЦ при получении продуктов различной крупности (самофутеровка), мм			
	ДЦ-1,25		ДЦ-1,6	
	-10	-5	-10	-5
Производительность по готовому продукту, т/ч	45	30	127	85
Коэффициент цикличности	2,2	3,3	2,2	3,3
Установленная мощность, не более, кВт	218	218	337	337
Удельные энергозатраты не более, кВт*ч/т	3,9	5,8	2,1	3,17

По данным различных источников, из общего количества потребляемой цементной промышленностью электроэнергии, примерно 30% — приходится на обжиг клинкера, 40% - на помол цемента. Установка дробилки ДЦ в действующее производство является простым и наиболее результативным решением для решения актуального вопроса по снижению энергоемкости производства.