

Известь и карбонатное твердение — следующая ступень эволюции производства строительных материалов

Рынок строительных материалов и его влияние на технологии производства строительных материалов

В 2016 г. в условиях кризиса в РФ продолжается сокращение производства основных строительных материалов, изделий и конструкций: кирпича на 17%, а по некоторым данным на 22%, газобетона на 9,1%. Производство стеновых материалов в целом по сравнению с 2015 г. снизилось на 16%, сократилось производство бетона, цемента и других строительных материалов. В денежном выражении это сокращение произошло в 1,3–1,5 раза больше, что свидетельствует также о снижении цен на строительные материалы. Тенденция к сокращению объемов производства и падению цен во многом продолжает сохраняться и сейчас.

Оба эти фактора ставят на грань выживания многие предприятия и лишают прибыли их собственников.

Причины, вызвавшие сокращение рынка основных строительных материалов, имеют временный характер и связаны с общим экономическим спадом. Однако наряду с этим есть и постоянные тенденции, обусловленные вытеснением более дорогих в производстве и применении материалов менее дорогими, но более эффективными. Примером тому может служить снижение на рынке стеновых материалов доли кирпича, которое компенсируется увеличением доли более легких и энергоэффективных изделий из газобетона, керамических камней высокой пустотности.

Все большее влияние на долевое соотношение различных строительных материалов оказывает экологический фактор. При этом имеет значение как экологическая чистота самого производства, так и экологические показатели материалов при эксплуатации.

Общий экономический спад ужесточает требования к качественным показателям материалов, их экологичности и рыночной стоимости, заставляя бизнес-сообщество активнее заниматься поиском решения вопросов снижения себестоимости производства и повышения качества продукции.

Ситуация складывается достаточно сложная, однако совсем небезнадежная. Понятно, что для адаптации к новым условиям рынка нужно что-то менять.

ООО «Канон» уже много лет успешно занимается вопросами разработки и внедрения инновационных решений в области производства строительных материалов. Разрабатывая новые технологии и оборудование для производства строительных материалов, компания анализирует мировой опыт и генерирует свои предложения, которые позволяют решать поставленные технические задачи более эффективно. Технические решения, положенные в основу новых разработок, как правило, имеют мировую новизну, что подтверждается полученными патентами на изобретения как на технологии, так и на оборудовании.

Для повышения эффективности производства компания «Канон» предлагает как технологии, которые находятся на стадии промышленного внедрения, так и новые экспериментальные разработки, но с уже полученными положительными результатами исследований. Профессиональная состоятельность компании подтверждается успешной работой многих предприятий, которые в свое время доверили решение вопроса стратегического развития. Заводы по производству облицовочного кирпича в Украине, Казахстане, Узбекистане, Азербайджане и других странах, во многих регионах России, поставленные компанией «Канон», вытесняют более старые технологии. Полностью автоматизированная линия по производству облицовочного кирпича в Белоруссии мощностью 15 млн шт. кирпича в год сейчас является самой передовой в мире среди всех производств кирпича на цементном вяжущем.

В настоящее время ООО «Канон» предлагает для производителей извести и предприятий, использующих известь в качестве вяжущего в своей технологии, ряд новых технологических решений:

- компактную высокопроизводительную печь для обжига известняка на известь с получением чистого углекислого газа в качестве полноценного продукта (рис. 1);
- компактную высокопроизводительную печь для обжига известняка на известь на твердом топливе (уголь, опилки, стружки, солома и др.) (рис. 2);
- оборудование (автоматизированные линии) для производства высококачественных облицовочных изделий на известковом вяжущем карбонатного твердения (рис. 3);



Рис. 1. Печь прямого обжига «Вулкан»



Рис. 2. Общий вид печи косвенного обжига «Каскад»



Рис. 3. Автоматизированная линия для производства высококачественных облицовочных изделий на известковом вяжущем карбонатного твердения



Рис. 4. Автоматический 4-позиционный револьверный пресс полусухого прессования П3200-Патриот



Рис. 5. Разрез печи косвенного обжига «Каскад»



Рис. 6. Разрез печи прямого обжига «Вулкан»

- оборудование (автоматизированные линии) для производства нового конструктивно-теплоизоляционного строительного материала – флоралит. Для предприятий, производящих керамические (грубая керамика) строительные материалы:
- автоматизированные комплексы для финишной подготовки полусухих смесей;
- высокоэффективные компактные печи сверхскоростного (4 ч) обжига пустотных изделий;
- технологию и оборудование для формования высокопустотных крупногабаритных камней из глинистого сырья при влажности 10–12%, позволяющие повысить качество изделий и сократить энергозатраты на производство (рис. 4);
- полностью автоматизированные технологические комплексы по производству облицовочного керамического кирпича;
- полностью автоматизированные технологические комплексы по производству облицовочного керамического камня высокой пустотности.

Новые печи для обжига известняка на известь

В технологии производства извести разработан достаточно широкий спектр тепловых агрегатов: высокоэкономичные шахтные печи, производительные вращающиеся печи, печи псевдокипящего слоя для мелкодисперсного материала, а также их модификации. Однако, как показывает современный уровень известковой промышленности, этого недостаточно для повышения экономической эффективности и успешного решения экологических вопросов.

В существующих печах для обжига карбоната кальция в качестве продукта получается в основном один компонент – известь, а другой – углекислый газ – не только не становится продуктом, но и выбрасывается в трубу, загрязняя и без того не слишком чистую окружающую среду. Помимо парникового эффекта подобный подход неизбежно приводит любое производство извести к экологическим сбоям и штрафам за вредные выбросы.

Современная известковая промышленность до сих пор не располагает технологией, позволяющей из карбоната

кальция в результате его разложения получить два чистых продукта. Но если кроме извести в виде продукта получить чистый углекислый газ, куда девать такое количество углекислоты? На этот вопрос компания «Канон» предлагает свое решение.

Если к гашеной извести добавить какой-нибудь инертный материал, например известняк или солому, перемешать, спрессовать и после этого поместить в среду с повышенным содержанием углекислого газа, то материал быстро затвердеет и произойдет это в зависимости от режима за 3–15 мин.

С помощью такой технологии можно получить облицовочные, теплоизоляционные и конструктивно-теплоизоляционные материалы на известковом вяжущем карбонатного твердения.

Количество углекислоты для осуществления ускоренной карбонизации строительных материалов составляет примерно 50–60% от углекислоты, полученной при обжиге известняка (0,4–0,5 кг на каждый килограмм использованной извести). Остальная углекислота может быть поставлена на рынок в качестве товара, и цена этого товара в 2–4 раза выше цены самой извести. Если же собственного производства материалов на карбонатном вяжущем нет, то на каждый килограмм извести будет приходиться около 0,8 кг товарной углекислоты.

В печах «Каскад», которые в настоящее время разработаны ООО «Канон», затраты энергии на обжиг приближаются к теоретическим затратам на осуществление реакции декарбонизации, при этом с каждого 1 м³ печного пространства, включая холодильник, можно получать около 1 т готовой извести в час и около 800 кг углекислоты (данные расчетные) практически без дополнительных затрат. Отличительная особенность этих печей состоит в возможности использования мелкодисперсного сырья (фракции 0,3–3 мм), в том числе с низкой прочностью.

Печь может работать на газовом топливе, а для небольших производств и на электроэнергии.

Конструктивно печь выполнена в виде множества параллельных зигзагообразных каналов, в которые сверху дозированно подается карбонатный песок, а снизу навстречу падающему по зигзагообразным каналам песку подается углекислый газ. В средней части каналов рас-

полагаются газовые или электрические нагреватели (рис. 5).

Начиная падение, частицы песка нагреваются встречным потоком углекислого газа, поднимающегося из середины печи (зоны декарбонизации). Далее, попадая в зону с нагревателями, карбонат кальция разлагается на оксид кальция и углекислый газ. Продолжая падение, частицы CaO охлаждаются встречным потоком углекислого газа, подаваемого снизу в каналы печи. Вниз из зигзагообразных каналов высыпается охлажденная известь, а вверх из каналов выходит охлажденный поступающим известняком углекислый газ в чистом виде.

Еще одно интересное решение – простая и эффективная известеобжигательная печь малой производительности мощностью 0,1–1 т/ч на твердом топливе «Вулкан» (рис. 6). Печь предназначена для обжига мелкодисперсного известняка и работает на твердом топливе. Задача, решаемая этой печью, – обеспечение известью небольших предприятий с использованием при обжиге бросовых энергоресурсов: опилок, стружки, соломы, угольной пыли и др. Например, для производителей силикатного кирпича, покупающих известь, такая печь может стать оптимальным решением для снижения себестоимости продукции.

Печь не требовательна к составу и качеству потребляемого топлива, имеет сверхмалые размеры (с 1 м³ печного пространства, включая холодильник, обеспечивается выход готовой извести более 1000 кг) и проста в эксплуатации. Может использоваться в удаленных поселениях, может исполняться в мобильном варианте.

Обжиг известняка происходит за счет горения смешанного с ним топлива. Оригинальное техническое решение позволяет во время горения мелкой фракции топлива исключить разделение его частиц и частиц известняка, а также сепарацию различных фракций известняка вследствие действия газового потока. Концентрация углекислоты в газах, выходящих из такой печи, может достигать 50%, что делает эффективным использование их для ускоренной карбонизации изделий на известковом вяжущем.

Общими признаками новых печей обоих типов является компактность, высокая удельная производительность, экономичность (высокая степень рекуперации, благодаря чему расход на получение 1 т извести составляет около 120 кг усл. топлива) и очень малая инерционность – запуск и остановка печей выполняется за считанные **минуты**.

Также необходимо отметить, что обжиг известняка в этих печах гарантирует возможность получения мягко обожженной извести I сорта.

Применение новых печей ООО «Канон» может способствовать развитию новых технологий производства строительных материалов на извести карбонатного твердения вместо цемента, а этот фактор, в свою очередь, будет стимулировать увеличение доли извести на рынке вяжущих материалов и способствовать активному развитию всей отрасли.

Оборудование для производства облицовочных и конструкционно-теплоизоляционных карбонатных строительных материалов

Применение новых печей, разработанных ООО «Канон» для обжига известняка и получения углекислого газа, способствует внедрению технологий производства новых строительных материалов, в которых цемент заменен на известь. В условиях экономического спада одним из главных преимуществ материалов карбонатного твердения является низкая себестоимость.

В настоящее время можно выделить два типа материалов на известковом вяжущем карбонатного твердения, которым соответствуют два различных типа технологических процессов.



Рис. 7. Облицовочный кирпич, полученный методом ускоренной карбонизации. Марка – 200, пустотность – 40%, водопоглощение – 7,5%, морозостойкость – более 100 циклов

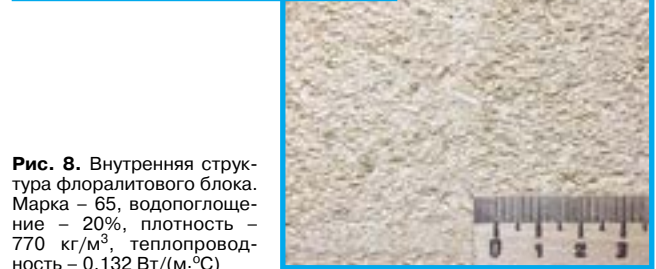


Рис. 8. Внутренняя структура флоралитового блока. Марка – 65, водопоглощение – 20%, плотность – 770 кг/м³, теплопроводность – 0,132 Вт/(м·°С)

К *первому типу* карбонатных материалов можно отнести материалы с плотной структурой низкой газопроницаемости. Условно это материалы с плотностью более 1500 кг/м³ (рис. 7). Ко *второму типу* можно отнести материалы, имеющие газопроницаемую структуру и плотность менее 1500 кг/м³ (рис. 8). Каждому типу материала соответствует свой тип технологического процесса.

Последовательность технологических этапов для производства плотных материалов:

1. Подготовка смеси для прессования, включающая дозирование, измельчение компонентов и гашение извести, если используется негашеная известь.
2. Формование изделий (как правило, методом полусухого прессования или вибропрессования) с извлечением изделий из формы.
3. Ускоренная карбонизация путем погружения отформованных изделий в газовую среду с повышенным содержанием углекислого газа.

Последовательность технологических этапов для производства менее плотных, газопроницаемых материалов:

1. Подготовка смеси для прессования, включающая дозирование, измельчение компонентов и гашение извести, если используется негашеная известь.
2. Формование изделий методом прессования без извлечения изделий из формы.
3. Ускоренная карбонизация путем прокачивания газовой смеси с повышенным содержанием углекислого газа через отформованные изделия, находящиеся в форме.

Каждый этап технологии имеет различные варианты реализации, зависящие от конкретной задачи, исходного сырья и имеющихся ресурсов.

Принципиальное значение для технологического процесса имеет концентрация используемого углекислого газа. При использовании чистого CO₂ процесс искусственной карбонизации проходит значительно быстрее (для облицовочного кирпича 10–20 мин) и происходит в специальных камерах. При использовании газовой смеси с содержанием углекислого газа 10–55% процесс карбонизации происходит значительно дольше и длится 8–12 ч.

Общим свойством всех процессов карбонатного твердения извести является отсутствие необходимости затрачивать тепловую энергию. Более того, в процессе карбонизации выделяется большое количество низкопотенциального тепла, которое можно использовать для отопления производственных зданий, теплиц, предварительной сушки карбонатного сырья перед обжигом на известь и других целей.

Еще одна важная особенность технологий ООО «Канон» – высокая скорость технологических процессов и исключительная компактность оборудования. Ниже приведены схемы наиболее востребованных производственных линий.

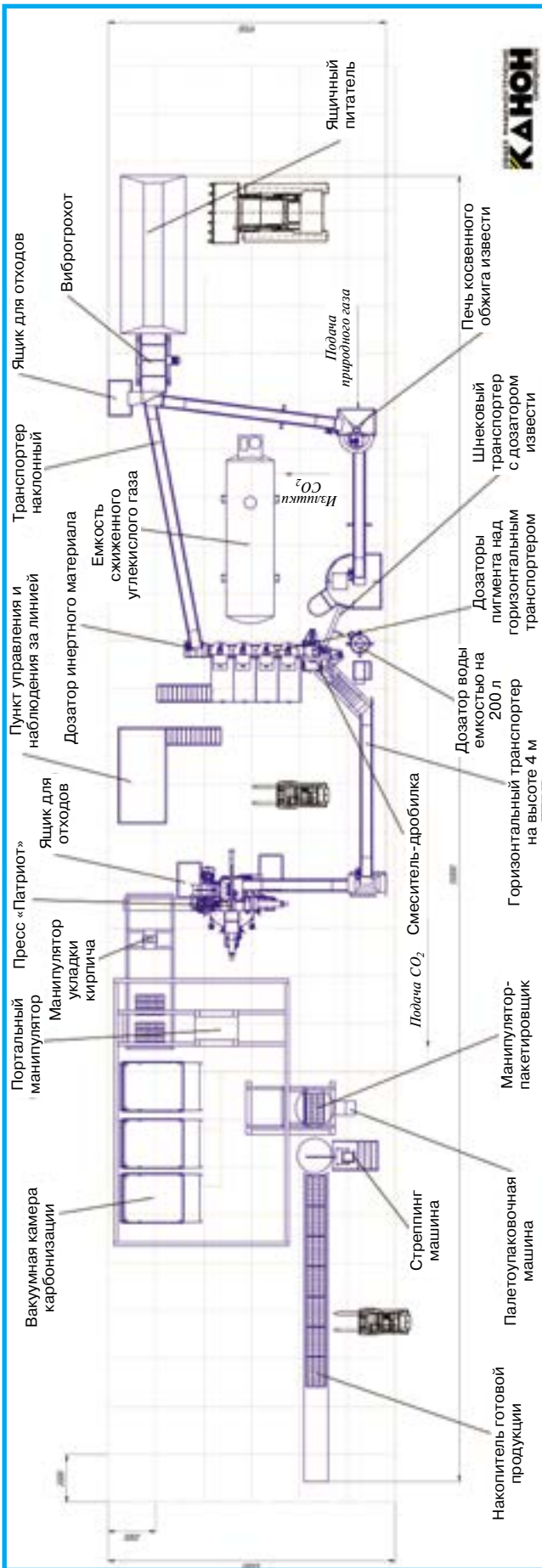


Рис. 9. Автоматизированная линия для производства облицовочного кирпича на известковом вяжущем карбонатного твердения производительною 15 млн шт. усл. кирпича в год

Автоматизированная линия для производства облицовочного кирпича на известковом вяжущем карбонатного твердения «Карботех-15» производительною 15 млн шт. усл. кирпича в год (рис. 9)

Комплектация	
1	Сушильно-дробильный комплекс СДК-1000
2	Печь для обжига извести «Каскад-1000»*
3	Участок товарной углекислоты
4	Комплекс подготовки сырья КПС-100-А-15
5	Четырехпозиционный автоматизированный прессовый комплекс «Патриот»
6	Комплект пресс-форм двухместных для пустотного кирпича
7	Комплект пресс-форм двухместных для пустотного кирпича под раскол
8	Система перемещения поддонов СПП-У
9	Манипулятор-пакетировщик МП
10	Камера ускоренной карбонизации КУК-60
11	Система АСУТП

* Печь для обжига известняка «Каскад-1000» производит известь мягкого обжига и чистый CO₂, необходимый для обеспечения процесса ускоренной карбонизации (набора прочности) изделия. Производительною печи – 1 т/ч извести и 750 кг/ч CO₂ (50% производимого CO₂ уходит на карбонизацию изделий, оставшийся CO₂ пригоден к продаже в качестве дополнительной товарной продукции); тип топлива – газ; расход топлива – 120–160 кг усл. топлива на 1 т извести и 750 кг CO₂.

Занимаемая площадь линии..... до 1100 м²
 Расчетное потребление электроэнергии..... 150 кВт·ч на 1 тыс. шт. кирпича
 Расчетное потребление природного газа..... 57 м³ на 1 тыс. шт. кирпича
 Производительною..... до 15 млн шт./год
 Расчетный срок эксплуатации..... 10 лет
 Гарантийный срок..... 1 год

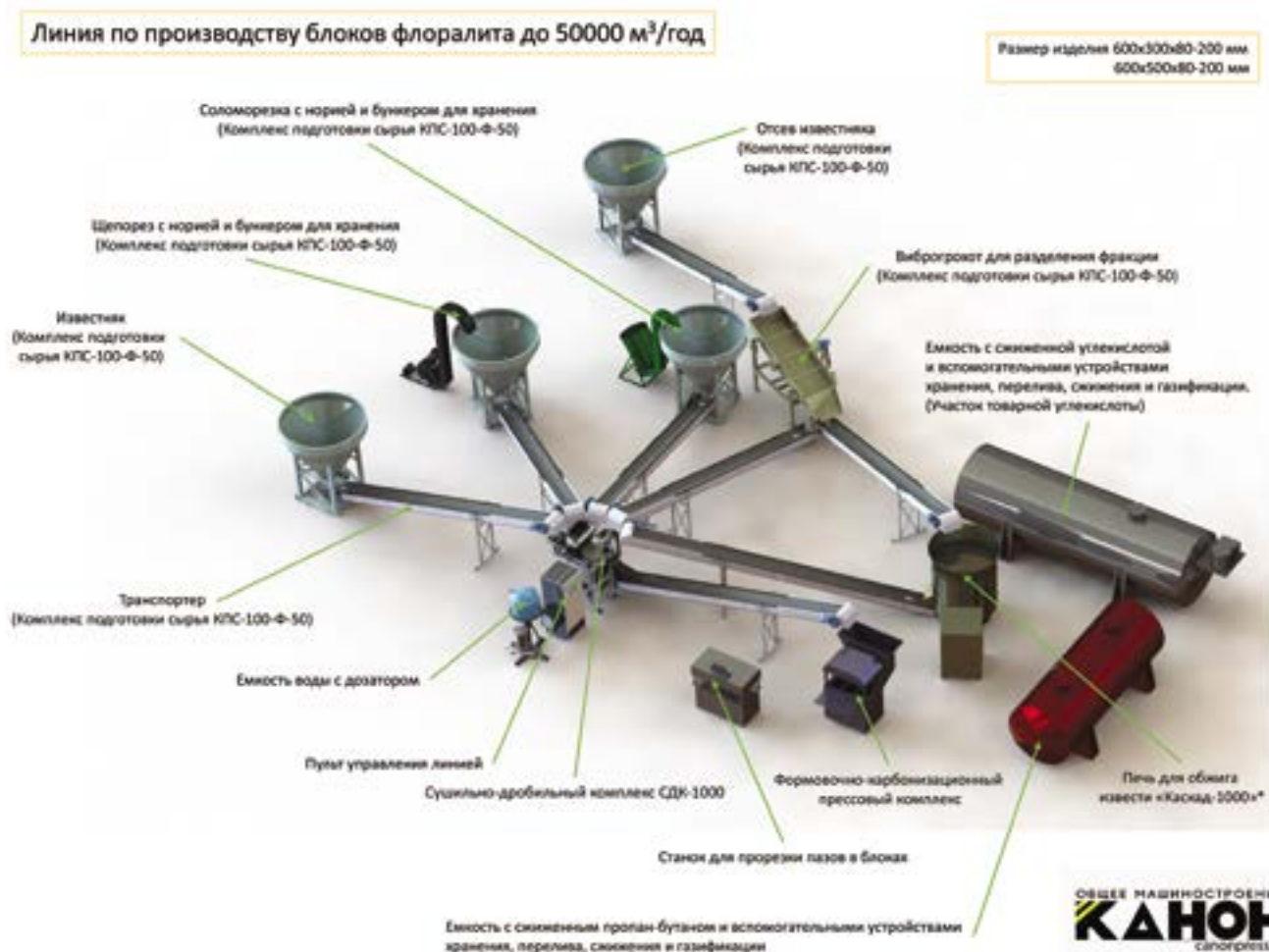


Рис. 10. Автоматизированная линия для производства нового конструкционно-теплоизоляционного строительного материала флоралит

Автоматизированная линия для производства флоралитовых блоков производительностью 50 тыс. м³ в год (рис. 10)

Комплектация	
1	Сушильно-дробильный комплекс СДК-1000
2	Печь для обжига известки «Каскад-1000»*
3	Участок товарной углекислоты
4	Комплекс подготовки сырья КПС-100-Ф-50
5	Формовочно-карбонизационный прессовый комплекс
6	Комплект пресс-форм для выпуска блоков
7	Станок для прорезки пазов в блоках

* Печь для обжига известняка «Каскад-1000» производит известь мягкого обжига и чистый CO₂, необходимый для процесса ускоренной карбонизации (набора прочности) изделия. Производительность печи 1 т/ч известки и 750 кг/ч CO₂ (50% производимого CO₂ уходит на карбонизацию изделий, оставшийся CO₂ пригоден к продаже в качестве дополнительной товарной продукции); тип топлива – газ; расход топлива – 120–160 кг усл. топлива на 1 т известки и 750 кг CO₂.

Занимаемая площадь до 1000 м²
 Расчетные затраты энергии на обжиг известки 35 ед. т/м³
 Расчетные затраты электроэнергии 80 кВт·ч/м³
 Расчетный срок эксплуатации 10 лет
 Гарантийный срок 1 год

Реальные предложения ООО «Канон» на поставку оборудования и модернизацию существующего производства формируются исходя из конкретных потребностей и возможностей заказчиков в процессе активного взаимодействия с ними.

Некоторые варианты комплектации предусматривают модернизацию существующих производств силикатного кирпича с минимальными затратами средств и времени.

Технические решения, положенные в основу новых разработок, касающихся как технологий, так и оборудования, защищены патентами на изобретения, что подтверждает их мировую новизну и обеспечивает конкурентные преимущества на рынке новых технологий и оборудования.

ООО «Канон» несет ответственность не только за поставляемое оборудование, но и за технологию, ее внедрение вплоть до вывода производства на проектную мощность.

А.Ю. Левестам,
 директор ООО «Канон»



ОБЩЕЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ
КАНОН
canonpress.ru

Современные технологии производства строительных материалов в России

Мы создаём будущее вашего бизнеса.

Производство и экология без противоречий.

Карбонатное твердение – новый виток развития.

Скоростные технологии обжига – перспектива отрасли.



Особо компактная печь для обжига мелкодисперсной извести "Вулкан"



Печь для получения извести и двуокиси углерода "Каскад"



Четырёхсторонний формовочно-карбонизационный пресс



Широкоуниверсальный гидравлический револьверный пресс "Патриот"

298637, Республика Крым, г. Ялта, Дарсановский переулок 17
+7 985 740-73-25 | agregat.seo@gmail.com

