

The logo for 'renca' is displayed in a bold, lowercase, sans-serif font. It is centered within a bright yellow rectangular background.

ЗАВОД СТРОИТЕЛЬНОЙ

3D

ПЕЧАТИ

RENCA RUS, LLC

+7 (495) 649-02-86

+1 (702) 605-00-08

info@renca.org

www.renca.org



3D

Оглавление

О КОМПАНИИ 2

СТРОИТЕЛЬНАЯ 3D ПЕЧАТЬ 5

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 3D ПЕЧАТИ ДЛЯ ИНДУСТРИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ 6

КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ 3D ПЕЧАТИ 10

АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ СМЕШИВАНИЯ И ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ 12

ЗАВОДЫ БОЛЬШОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ 13

МОБИЛЬНЫЕ ЗАВОДЫ 14

ЛАБОРАТОРНЫЕ МИКСЕРЫ 15

СТРОИТЕЛЬНЫЕ 3D ПРИНТЕРЫ 17

Типы промышленных роботов 19

Типы экструдеров 20

Направляющие для промышленных роботов 21

Гусеничные платформы для промышленных роботов 22

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ 3D ПЕЧАТИ 23

Геополимерный раствор 25

Высокопрочный быстротвердеющий раствор 26

Общестроительные растворы на базе цемента и гипса 27

ПРИЛОЖЕНИЯ 28

СРАВНЕНИЕ ОБЫЧНОГО ЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЖБИ И ЗАВОДА СТРОИТЕЛЬНОЙ 3D ПЕЧАТИ РЕНКА 28

АНАЛИЗ РАСХОДОВ 31

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛА 32

О компании

Наша российско-итальянская компания была основана в начале 2016.

Мы являемся первопроходцами в сфере экологичных геополимерных материалов для строительной 3D печати и занимаемся исследованиями, разработкой и производством широкого спектра экологичных строительных материалов на основе геополимерной технологии, а также производством архитектурных элементов и строительной 3D печатью.

Наша компания является единственным производителем автоматизированных решений для строительной 3D печати, включая системы смешивания для бетона, подходящие для любых строительных 3D принтеров.

Сотрудничество с мировыми лидерами промышленной автоматизации позволяет нам предлагать решения под ключ для инновационной индустрии строительной 3D печати.

Хотя компания относительно молодая, у нас уже более 15 лет опыта работ в этой сфере.





Строительная 3D печать

Строительная 3D печать – метод послойного нанесения бетонной смеси, позволяющий создавать изделия и конструкции произвольных форм без применения опалубки.

За счет свободы использования форм изделий и конструкций, применение 3D печати позволяет почти в три раза снизить расход бетона и армирования и уменьшить объем строительного мусора. Это достигается за счет использования самонесущей способности бетона определенной формы (арочные конструкции, фермы, бионический дизайн, стереотомия и др.), специальных геополимерных растворов из техногенных побочных продуктов и позволяет не только снизить стоимость готовых изделий, но и уменьшить нагрузку на окружающую среду, значительно сократив выбросы углекислого газа.

3D печать открывает безграничные возможности для применения в производстве архитектурных элементов – можно создавать практически любые формы в короткие сроки (без разработки и дополнительных затрат на сложные элементы опалубки).

Трехмерное параметрическое моделирование объектов дает возможность для инженеров рассчитать конструкцию на воздействие внешних нагрузок, а для архитекторов увидеть конечный результат с практически стопроцентной повторяемостью.

Передовые технологии 3D печати для индустрии железобетонных изделий

В настоящее время в индустрии ЖБИ набирают популярность индивидуальные решения и использование инновационных материалов с

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ 3D ПЕЧАТИ:

1 Экологичные материалы

Использование экологичных строительных материалов (геополимерные составы для 3D печати снижают объем CO₂, образующегося при их производстве; затрачивается только то количество материала, которое необходимо для производства изделий – в разы уменьшается количество строительного мусора; появляется возможность использовать вторичных продуктов).

2 Интегрированные инженерные решения

Интегрированные инженерные решения внутри изделий и конструкций (электрические линии, сантехника, вентиляционные каналы, теплоизоляция).

3 Снижение затрат

Снижение затрат на рабочую силу.

4 Не нужна дорогостоящая опалубка

Нет необходимости в дорогостоящей опалубке (изделие печатается послойно, либо происходит печать несъемной опалубки и полости заполняются бетоном).

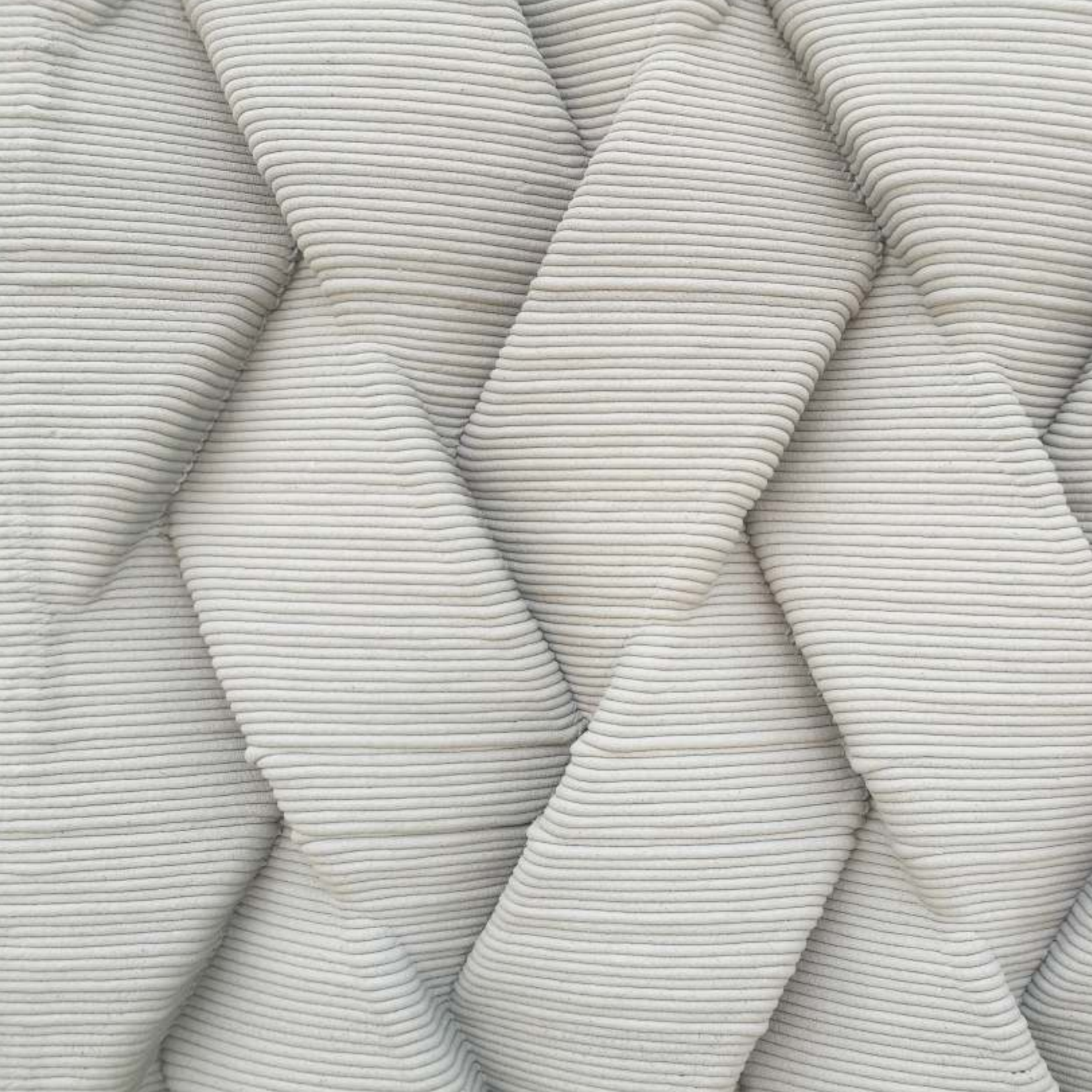
5 Автоматизация

Автоматизация процесса изготовления изделий как на конвейерном производстве.

6 Новые рынки

Открытие новых рынков для готовой продукции (архитектурные элементы зданий и сооружений, малые архитектурные формы, инженерные системы, объекты сложных форм, системы городской инфраструктуры, индивидуального домостроения для производителей ЖБИ и др.).

преимущества



7 Ускоренные сроки реализации

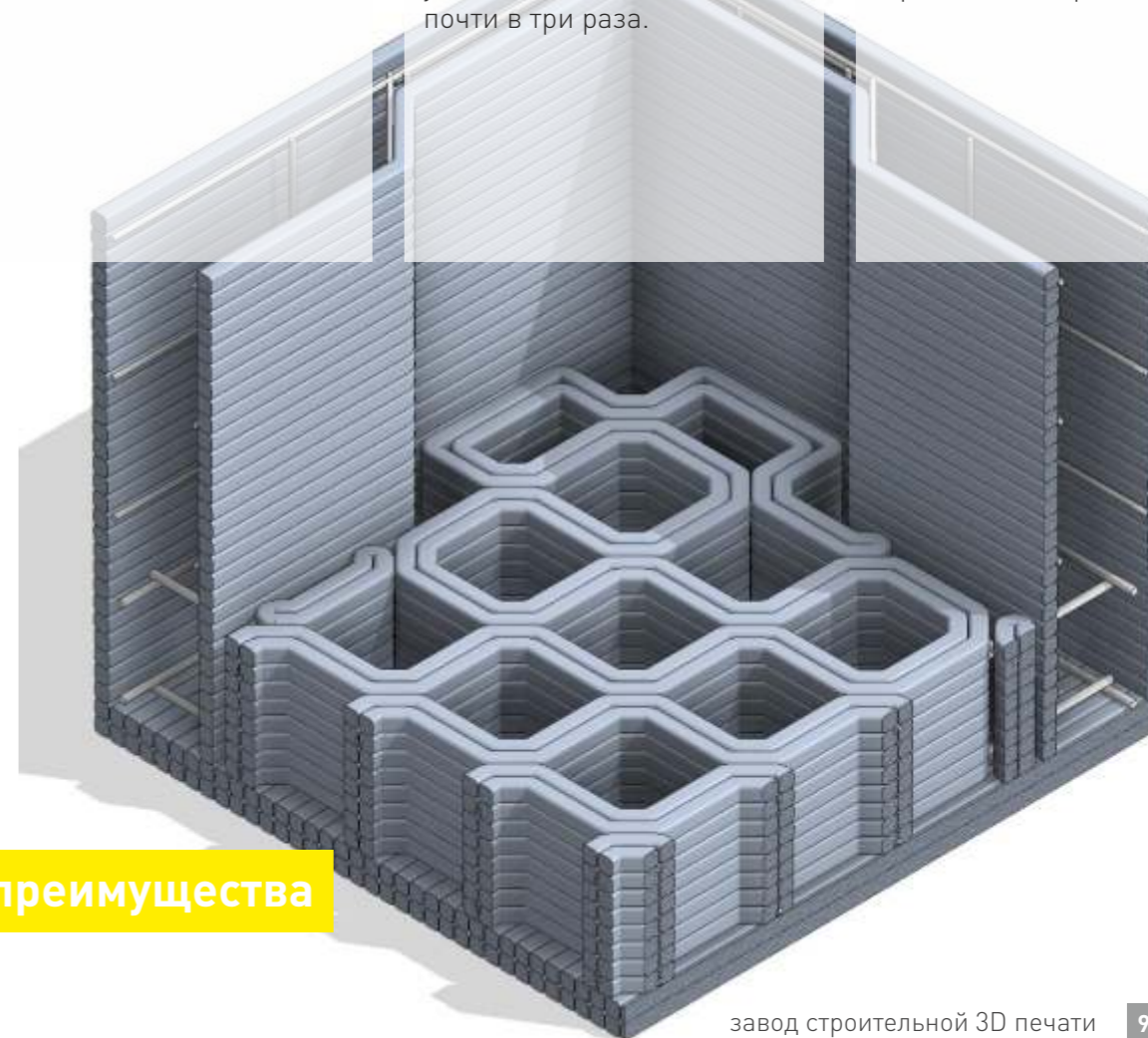
Ускоренные сроки реализации проектов: от получения заказа до готового изделия – 24 часа..

8 Сокращение объема бетона

Сокращение объема бетона для производства типовых изделий – для изделий с одинаковыми эксплуатационными характеристиками за счет применения 3D печати уменьшается объем бетона почти в три раза.

9 Уменьшение веса

Уменьшение веса готовых изделий, как следствие снижение затрат на транспортировку и в целом снижение нагрузок по конструкции (с уменьшением класса по прочности бетона и расхода материалов).

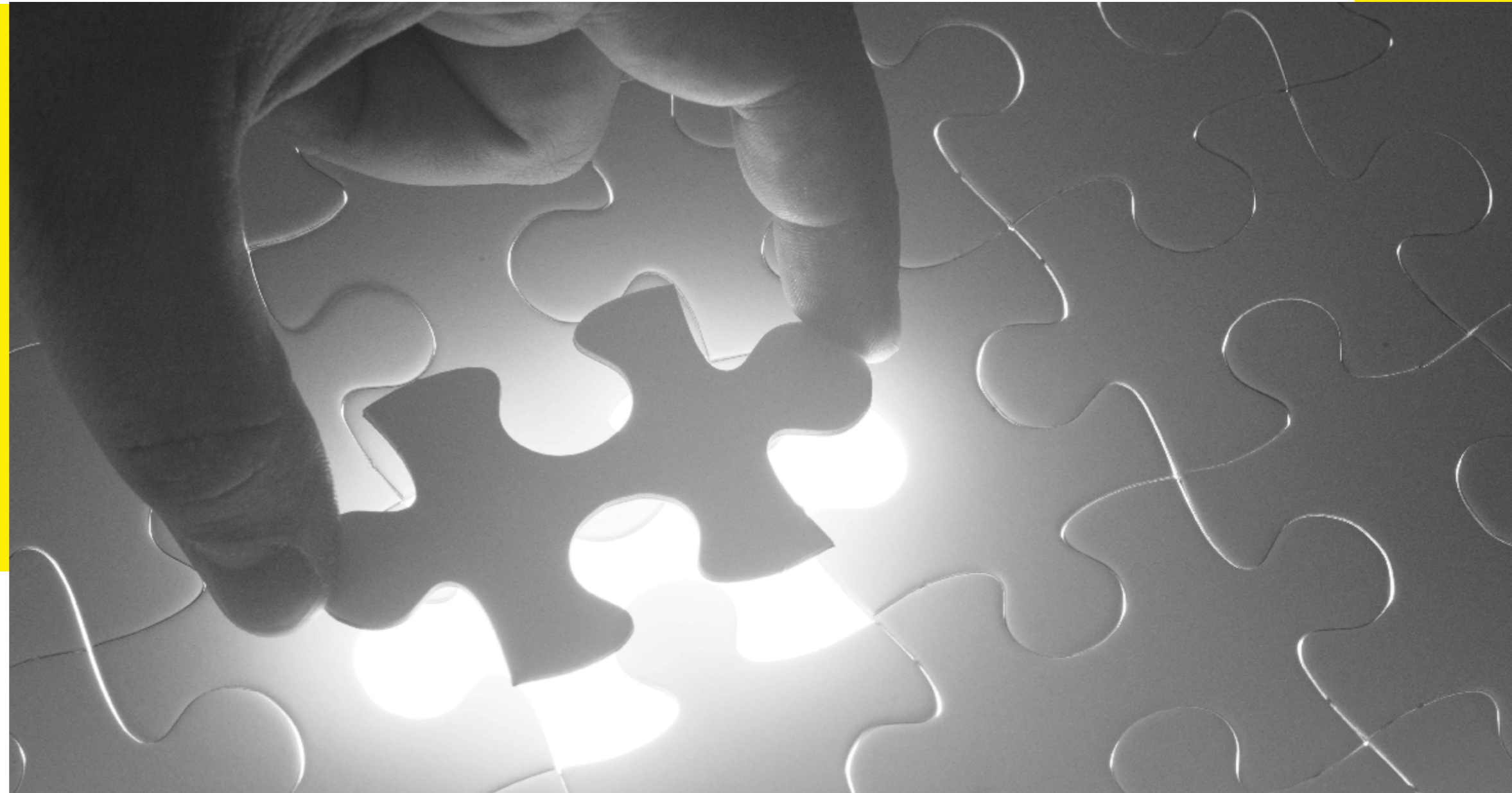


преимущества

Комплексное решение для строительной 3D печати

RENCA дает комплексное решение для оснащения заводов строительной 3D печати:

- Автоматические системы смешивания и приготовления бетонной смеси
- Строительные 3D принтеры
- Материалы для строительной 3D печати



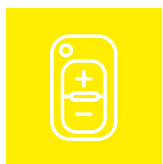
Автоматические системы смешивания и приготовления бетонной смеси

РЕНКА разработала и производит специальное автоматическое оборудование для смешивания геополимерного, высокопрочного и общестроительных бетонов



Эффективное перемешивание

Наша автоматизированная система смешивания позволяет достигать превосходного качества смеси. Она легко справляется с большими объемами материалов, обеспечивая оптимальную скорость и объем подачи смеси для печати.



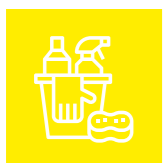
Легкость в обращении

Миксер очень прост в обращении. У него есть удобная панель с понятными обозначениями и логичными индикаторами ошибок на дисплее.



Повышенная долговечность

Комбинация из металлических и полиуретановых компонентов значительно увеличивает долговечность миксера.

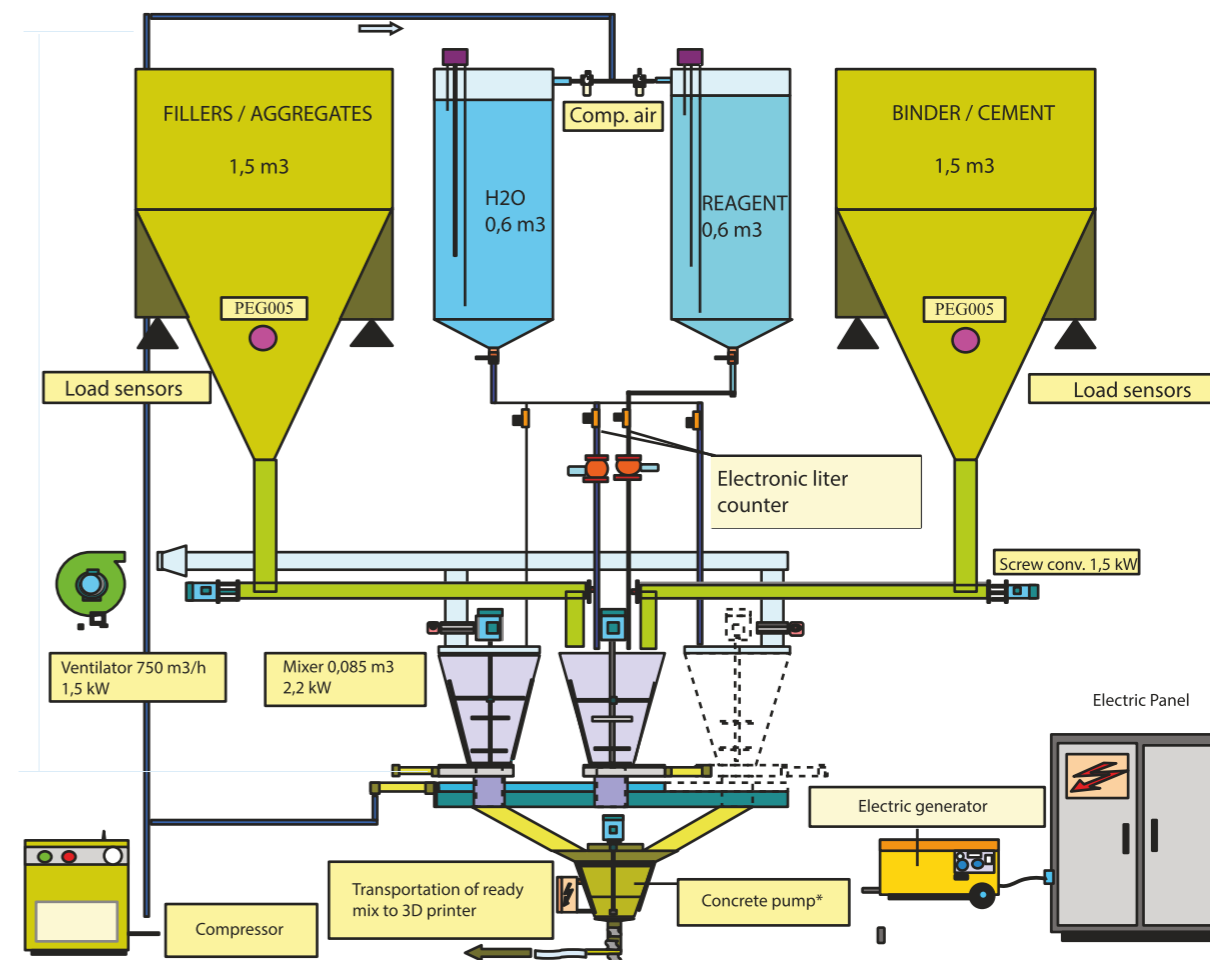


Быстрая очистка

В миксере есть композитные компоненты, которые в отличие от металлических, позволяют избежать налипания смеси. Уменьшение количества налипания на поверхностях миксера облегчает и ускоряет процесс очистки.

Заводы большой производительности

Мы предлагаем как интегрированные решения для существующих технологических линий с большой производительностью, модернизируя их под производство геополимерных бетонов или специальных высокопрочных смесей для 3D печати, так и производительные заводы под ключ с объемом смесителей до 1,5 кубических метров.



Мобильные заводы

Специально разработанные для строительной 3D печати эти мобильные системы смешивания, на базе 20-ти футовых контейнеров, могут быть использованы не только для различных типов геополимерной продукции и высокопрочных бетонов, включая растворы для производства пенобетона (который в свою очередь может быть использован как теплоизолирующий материал для 3D напечатанных стен), напыляемого бетона (для внешней защиты и покрытий), а также подходят для производства растворов на базе портландцемента.



Лабораторные миксеры

Полуавтоматические смесители подходят для лабораторий, участков контроля качества и институтов, точно симулируя реальные условия и позволяя контролировать время и скорость перемешивания геополимерного и высокопрочного бетонов.



Строительные 3D принтеры

Глубокое понимание и более пяти лет опыта в строительной 3D печати позволяет нам предложить лучшее доступное на рынке решение, включая промышленных роботов, специально разработанные экструдеры и вспомогательное оборудование, такое как направляющие или гусеничные платформы.





Типы промышленных роботов

В зависимости от требований, мы можем предложить промышленные роботы для 3D печати различных размеров, нагрузки и приспособленные к разным условиям работы.



Типы экструдеров

Специально разработанные типы экструдеров позволяют использовать как экологичные геополимерные растворы, высокопрочные составы с короткими сроками схватывания, так и обычные составы на базе портландцемента. Дополнительные опции позволяют улучшать качество поверхности напечатанного материала.



Направляющие для промышленных роботов

Использование специальных направляющих, обеспечивает высокую скорость перемещения и непревзойденную точность позиционирования 3D принтеров по всей рабочей области. Варианты с подвесными направляющими подойдут для цехов с ограниченным пространством.

Гусеничные платформы для промышленных роботов

Гусеничные платформы, хотя и обладают меньшей точностью позиционирования, чем направляющие, дают свободу перемещения 3D принтера по цеху, также позволяя его использование вне цеха совместно с мобильной системой подготовки смеси.



Материалы для строительной 3D печати

Ренка обладает большим опытом в разработке различных материалов для строительной 3D печати. Мы оказываем как консультационные услуги по производству составов на базе локальных сырьевых материалов, так и поставляем готовые смеси для печати.





Геополимерный раствор

Геополимерная технология имеет ряд преимуществ перед обычным портландцементным бетоном. Кроме своей непревзойденной устойчивости к агрессивным средам, огнестойкости, водонепроницаемости, быстрому набору прочности и устойчивости к воздействию высоких температур, геополимерный бетон является экологичным материалом, при производстве которого затрачивается в 10 раз меньше энергии и выделяется на 90% меньше углекислого газа, по сравнению с производством портландцемента. При этом, при его производстве используется техногенное сырье, а составы для 3D печати на базе геополимерного вяжущего на 40% дешевле систем на портландцементе.



Высокопрочный быстротвердеющий раствор

Высокопрочные составы для строительной 3D печати обеспечивают практически моментальное застывание смеси после ее экструзии и позволяют создавать объемные объекты сложных форм, напечатанные на 3D принтере.



Общестроительные растворы на базе цемента и гипса

Традиционные составы на базе гипса или портландцемента могут использоваться для массивных конструкций, где время печати и застывания смеси не так важны, или для печати временных сооружений, не подверженным воздействию окружающей среды или других факторов.



Приложения

Сравнение обычного завода по производству ЖБИ и завода строительной 3D печати РЕНКА

	Затраты материалов для производства изделий	Затраты на транспортировку готовых изделий	Объем отходов	Скорость производства	Скорость внедрения новых изделий	Себестоимость выпускаемой продукции	Окупаемость инвестиций	Конкуренция	Объем выпускаемой продукции (производительность)	Инвестиции в расширение ассортимента	Инвестиции в производство	Номенклатура выпускаемой продукции	Минимальный размер помещения под производство	Постобработка продукции
Традиционный способ производства ЖБИ	Монолитные бетонные изделия	Высокие	Большой (5-10% от объема выпускаемой продукции)	Средний цикл производства изделия – 24 часа	Больше месяца после согласования чертежей	Обусловлена высокими капитальными и вложениями и дополнительными затратами в опалубку	5-10 лет при благоприятной ситуации на рынке	Высокая, ввиду большого количества производств, выпускающих аналогичную продукцию	80 – 120 тыс. квадратных метров жилья в год	от 1,5-2 млн. ЕВРО для комплекта опалубки	9 млн. ЕВРО	Ограничена	от 3000 квадратных метров	Требуется ТВО
Завод по строительной 3D печати	За счет безопалубочного производства, объем бетона может быть уменьшен до трех раз	Большой (5-10% от объема выпускаемой продукции)	Практически отсутствуют	Готовое изделие через 6 часов	Сразу же после получения цифровой модели	Ниже, за счет отсутствия инвестиций в опалубку и меньшего количества материалов и трудозатрат.	2-3 года	Отсутствует	20-60 тыс. квадратных метров уникального жилья в год	не требуются	1-2 млн. ЕВРО	Не ограничена	от 300 квадратных метров	Изделия готовы после печати

Анализ расходов

	ЖБИ	3D
Технологическое производственное оборудование	2-3 млн. ЕВРО	750 тыс. – 1,0 млн. ЕВРО
Арматурный цех	1,5 – 2,5 млн. ЕВРО	50 – 100 тыс. ЕВРО
Бетонный узел	1 – 1,5 млн. ЕВРО	200 – 400 тыс. ЕВРО
Формы для дополнительных элементов	1,5 – 1,5 млн. ЕВРО	-
TOTAL:	6-9 млн. ЕВРО	1,0 – 1,5 млн. ЕВРО

Описание материала

Геополимеры – новые неорганические материалы с полимерной структурой молекул. Геополимерная технология основана на идее использования неорганических минеральных веществ, при производстве которых не затрачиваются дополнительно природные ресурсы и не происходит выброс углекислого газа в атмосферу (побочные продукты металлургических производств, электрометаллургических предприятий и ГРЭС).

Геополимерный цемент и продукты на его основе химически инертны по отношению ко многим агрессивным средам, а также устойчивы как к высоким температурам, так и суровым климатическим условиям. Благодаря отличным физико-химическим свойствам продукты на основе геополимерной технологии могут широко применяться в строительстве. По сравнению с традиционной технологией производства бетона на базе портландцемента, геополимерный бетон показывает лучшие результаты по прочности, долговечности, морозостойкости, огнестойкости, термоизоляции, устойчивости к коррозии и агрессивным средам, включая некоторые виды кислот.

Геополимерный цемент



Геополимерный бетон

Ренса использует промышленные отходы для создания экологичного геополимерного цемента и бетона.

Зола-уноса/МДГШ*



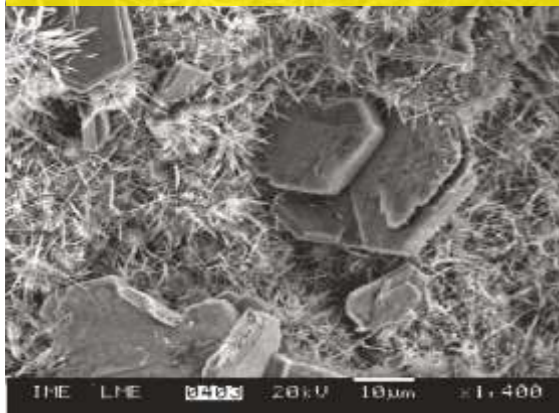
**Зелёный
НИЗКИЙ CO₂**

**Молотый доменный гранулированный шлак*

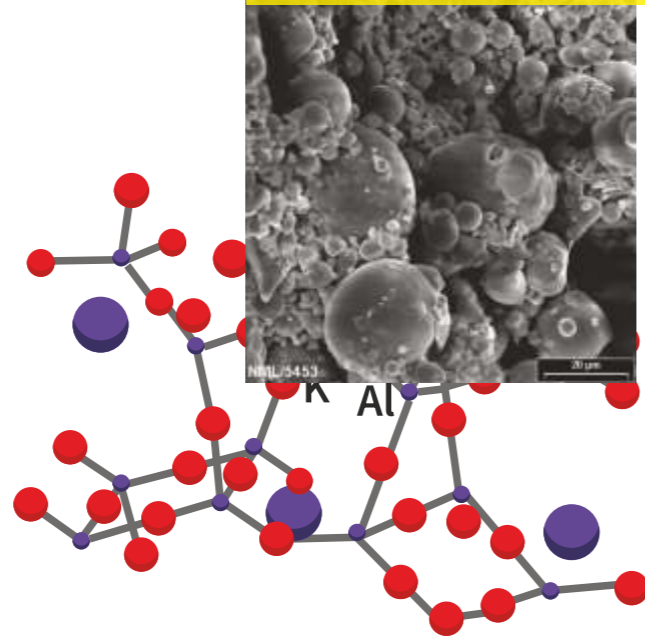
Что такое геополимер?

Геополимеры — новые неорганические материалы с полимерной структурой молекул. Геополимерная технология основана на идее использования неорганических минеральных веществ, при производстве которых не затрачиваются дополнительно природные ресурсы и не происходит выброс углекислого газа в атмосферу (побочные продукты металлургических производств, электрометаллургических предприятий и ГРЭС).

Микрофотография (СЭМ) матрицы портландцементного композита (1400х). Крупные многоугольные фазы это кристаллы $\text{Ca}(\text{OH})_2$, а игольчатые кристаллы это частицы C-S-H.



СЭМ-микрофотографии, иллюстрирующие микроструктуру геополимера на базе золы-уноса



Геополимерный цемент и продукты на его основе химически инертны по отношению ко многим агрессивным средам, а также устойчивы как к высоким температурам, так и суровым климатическим условиям.

Благодаря отличным физико-химическим свойствам продукты на основе геополимерной технологии могут широко применяться в строительстве. По сравнению с традиционной технологией производства бетона на базе портландцемента, геополимерный бетон показывает лучшие результаты по прочности, долговечности, морозостойкости, огнестойкости, термоизоляции, устойчивости к коррозии и агрессивным средам, включая некоторые виды кислот.

Advantages



ПРЕИМУЩЕСТВА

При производстве геополимерного цемента, выбросы углекислого газа в атмосферу снижаются до 90% по сравнению с традиционной технологией



ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Более высокие физико-механические свойства и долговечность, повышенная прочность на сжатие и осевое растяжение, морозостойкость, высокая водонепроницаемость и истираемость.



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ

Возможность использования и утилизации отходов и побочных продуктов существующих производственных предприятий



ЭКОНОМИЧНОСТЬ

Для достижения специальных свойств не нужно введение добавок и модификаторов, а за счет высокой скорости набора прочности снижаются сроки реализации проектов

Геополимерный бетон превосходит свойства натурального камня



Химическая стойкость

Высокая устойчивость к различным кислотам и агрессивным средам, а за счет отсутствия кальциевых соединений в своей структуре обеспечивается высокая сульфатостойкость



Огнестойкость

В отличие от портландцементных бетонов, на молекулярном уровне вода находится не в связанном состоянии и при нагревании она легко испаряется и тем самым не разрывает бетон изнутри



Быстрый набор прочности

Порядка 50% процентов прочности геополимерный бетон набирает в течение первых трех суток, тем самым ускоряя процесс строительства



Устойчивость к воздействию температур

Геополимерный бетон устойчив как к воздействию высоких температур свыше 1000°C, так и низких температур, обладая высокой морозостойкостью



Теплоизоляционные свойства

При использовании специальных высокоэффективных инертных наполнителей и геобетона, можно создавать теплоизоляционные материалы и штукатурки



Высокая прочность

Состав геополимерного бетона может быть разработан с учётом индивидуальных потребностей клиента, достигая прочностей на сжатие свыше 100 МПа



Поверхностная водонепроницаемость

Отличные гидроизоляционные свойства достигаются за счёт мезопористой структуры материала, большие молекулы, как у воды, не могут проникнуть в матрицу геополимера даже под напором