



НАТУРАЛЬНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
СТРОИТЕЛЬСТВА  
МАСТЕРСТВО В ДЕТАЛЯХ

®

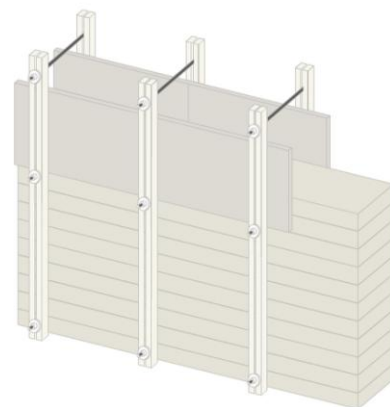
LEHMtek™



## ЧТО ТАКОЕ LEHMtek™ ?

Лем\* (*das Lehm* - нем.) - массивный био-композитный строительный материал, из смешанных частиц глины, песка и ила, залегающих под плодородным слоем земли, и составляющий 80% коры планеты Земля. Лем формируется за тысячелетия путём выветривания и осаднения горных пород.

\* *loam, earth* (англ.), суглинок, глинозём, земля (без органических примесей)



В своём природном состоянии Лем образует пластичную влажную массу (влажность около 8%), которая при полном высыхании становится основой прочного и долговечного строительного материала.

Более одной трети населения планеты проживает в домах, полностью или частично построенных из Лема. С тысячелетней историей использования человечеством Лема сформировался ряд различных строительных технологий, наиболее эффективные из которых взяты на вооружение современными передовыми технологами-строителями, архитекторами и доведены до высоких современных стандартов.



Приоратский Дворец,  
Гатчина, Лен.область  
1799, арх Н. А. Львов  
трамбованный Лем

## ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА:

Интересно, что Лем - единственный строительный материал, который исторически употребляется внутри многими народами (например, как абсорбент при пищевом отравлении).

Технология LEMtek™ способствует активному оздоровлению человека:



*дети играют в Леме*

### **профилактика респираторных заболеваний**

Препятствует пересыханию слизистых оболочек носа и глаз, снижает количество возбудителей заболеваний и аллергенов в воздухе, поддерживая постоянную влажность воздуха в помещении на рекомендованном врачами уровне 40-60 процентов в течении всего года.

### **помощь страдающим аллергией**

Медицински показан людям, страдающим тяжёлыми формами аллергии на современные синтетические строительные материалы - является единственной альтернативой. Позволяет больным вести полноценную жизнь без применения специальных медикаментов.

### **защита от опасных видов грибка и плесени**

Препятствует образованию опасных для здоровья человека плесени и грибка благодаря постоянному балансу влажности в помещении. Во влажных помещениях так же препятствует запотеванию стёкол и зеркал (уровень влажности воздуха поднимается не выше 70%).

### **защита от мелкодисперсной от пыли**

Активно борется с аллергией на пыль, существенно уменьшает образование мелкодисперсной пыли, очищая воздух поглощением и отдачей водяного пара; электростатически нейтрален, не образует агрессивно действующую электростатически заряженную пыль.

### **защита от вредных веществ и неприятного запаха**

Эффективно очищает атмосферу помещения от запахов и вредных веществ (сигаретный дым и т.п.) благодаря фильтрации воздуха в процессе выравнивания влажности в помещении. Случаев предела насыщения Лема не установлено.

### **безопасность**

Не имеет в составе вредных летучих соединений. Не вызывает аллергии. Рекомендован для детского творчества.

### **электромагнитная защита**

Служит барьером высокочастотному электромагнитному излучению ( беспроводные приборы, мобильные телефоны, микроволновые печи и т.д.) - преобразует вредное излучение в Джоулево тепло, таким образом поглощая большую его часть.

### **ионизация воздуха**

Благодаря исключительному свойству поглощать и отдавать водяные пары Лем обогащает воздух негативно заряженными ионами, в отличие от других стройматериалов, которые снижают их количество. Таким образом Лем обеспечивает свежий, чистый воздух в жилище, удаляет из воздуха пыль и вредные химические вещества.

### **успокаивающее действие**

Природные фактуры поверхностей и слегка приглушённые цвета Лема имеют заметное антистрессовое влияние на психику человека.

## СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ:

Лем обеспечивает удобство практического применения самого высокого уровня.



*опалубка при изготовления стены LEMtek™*

### **низкая стоимость**

дешев (без учёта стоимости работ); как правило всегда есть возможность найти подходящее месторожение недалеко от строительного объекта

### **высокая прочность на сжатие**

немодифицированный Трамбованный Лем обеспечивает несущую способность, достаточную для использования при строительстве многоэтажных зданий (Вайльбург \_1836 г)

### **тепло/звукоизоляция из легкого лема**

лёгкий Лем обладает хорошими тепло- звукоизолирующими свойствами

### **аккумуляция тепла**

высокий удельный вес Лема позволяет использовать его в качестве теплового аккумулятора для регуляции климата и экономии энергии (снижение перепадов суточных температур в помещениях; уменьшение использования вредных материалов для утепления)

### **пожаробезопасность**

Лем относится к негорючим материалам

### **защита деревянных конструкций**

Лем консервирует древесину и обеспечивает её безопасность от плесени и насекомых благодаря своей низкой равновесной влажности (около 6%)

### **долговечность**

Лем не имеет срока годности

### **легкость ремонта**

благодаря своим природным свойствам Лем превосходит другие строительные материалы по лёгкости и качеству ремонта

### **повторное использование**

использованный Лем с прошествием времени не теряет своих свойств - при измельчении и увлажнении немодифицированный Лем становится пригодным к повторному использованию бесконечное количество раз

## ТЕХНОЛОГИИ:

Лем предлагает небывалое разнообразие способов применения, все из которых являются историческими и многие доведены западными технологами-энтузиастами до высоких современных стандартов качества. Большая часть материалов из Лема не является, в привычном понимании, фабричного производства, а представляет собой продукты высокотехнологичного ремесленничества.



*пол, камин, штукатурка - LEMtek tm*

### **массивный Лем**

используется для возведения несущих стен, перегородок и элементов интерьера (трамбованный Лем, прессованные блоки/кирпичи)

### **лёгкий Лем**

применяется в качестве утеплителя и звукоизоляции в каркасных конструкциях и для возведения самонесущих перегородок. Используется в виде кирпича или строительной массы. Эффективен в комбинации с массивным Лемом.

### **штукатурка из Лема**

штукатурные растворы из Лема обладают рядом уникальных свойств, способствующих улучшению микроклимата в помещении и гарантируют оздоравливающий эффект. Соответствуют современным техническим требованиям.

### **стеновые панели из Лема**

превосходная альтернатива гипсокартону. Применимы как для устройства перегородок, так и для облицовки существующих стен.

### **полы из Лема**

Лем успешно используется для изготовления прочных и изысканных покрытий для пола. Натуральная теплота материала дарит ощущение близости к природе.

### **декоративное покрытие для дерева**

специальный состав-мастика из Лема позволяет осуществлять многообразные творческие задачи в отделке деревянных предметов мебели и интерьера.

### **изделия из обожжённого Лема**

применение эксклюзивных исторических технологий позволяет индивидуально изготавливать напольную и террасную плитку, черепицу для крыши

### **модифицированный Лем**

модифицирование Лема позволяет создавать материалы для экстремальных физических нагрузок и агрессивного атмосферного воздействия (лестницы, парковые дорожки и т.п.)

## ИСТОРИЯ:

История применения человечеством Лема составляет около 8000 лет. Первые известные сооружения возникли 8000-6000 лет до н.э. в Туркестане. В Китае в 3 в. до н.э. императором Цинь Шихуан-ди было начато возведение Великой Китайской Стены, которая первоначально была построена из Лема и только позже укреплена у основания камнем для дополнительной защиты. В древнем городе Теотиуакан (150 г до н.э. - Мексика) по сей день стоит пирамида Солнца, ядро которой составляют 2млн.тонн утрамбованного Лема.



Грандиозные стройки имели место во времена Месопотамской цивилизации и в Палестине. Как правило использовался кирпич из Лема для возведения дворцов и крепостей. Марк Витрувий — архитектор, инженер, теоретик искусства и архитектуры, живший в Риме во второй половине I века до н. э., в написанном им трактате «Десять книг об архитектуре» (лат. De architectura libri decem), на сегодняшний день единственной сохранившейся античной работе в области архитектуры древности, во Второй книге (Витрувий \_76), писал, что персидский царь Мавсол (3 век до н.э.) в городе Галикарнасе на юге Малой Азии, избирал Лем для строительства дворцов и прочих значимых сооружений, ориентируясь на тот опыт, что здания из природного камня или мрамора менее долговечны, при условии, что строение из Лема будет иметь надёжную кровлю для защиты от влаги. По свидетельству Витрувия в Римской Империи долговечность построек из природного камня исчислялась 80 годами, в то время как сооружения из Лема не имели ограниченного срока эксплуатации.

С падением Римской Империи ( 395-480 гг ) было забыто между прочими и искусство строительства. Строительствo из Лема не исчезло, но получило распространение среди бедного народа. Использовались простейшие техники, без технологических изощрений и богатства оформления.

Основные территории, в которых вольными крестьянами продолжалось массивное строительство из Лема в средние века, например, оставались земли, ограниченные реками Эльба и Вайда на территории Тюрингии, где в основном использовалась техника каркасного строительства с применением Лема в смеси с растительной наполняющей (Лёгкий Лем).

В районе Лиона использовались сохранившиеся или заново открытые техники строительства Римской Империи. Здесь, особенно в 18 столетии, было возведено множество домов из трамбованного Лема. Одним из весомейших аргументов за Лем тех времён считалась, помимо прочего, редкая негорючесть этого строительного материала. Серьёзное внимание технологии Трамбованного Лема уделил известный строительный мастер и архитектор того времени Франсуа Куантеро ( 1740 - 1830 ), который в 1790 году издал книгу , описывающую яркие преимущества строительства из Лема. Одним из первых энтузиастов эко-строительства Куантеро призывал обратить внимание на крайнюю необходимость снижать масштабы вырубки леса.

Десятилетием позже эти труды были изданы в Германии, где часть населения продолжила так называемую Пизанскую Традицию Франсуа Куантеро. Деятельным сторонником технологии строительства из Трамбованного Лема оказался и известный предприниматель из Вайльбурга Вильгельм Якоб Вимф, который собственными усилиями обеспечил возведение ряда многоэтажных строений в течение последующих 36 лет его жизни. Итогом этого опыта в 1841 году стала книга "Пизанская техника строительства" ("Der PiseBau", нем.). Впоследствии Вимф служил советником по искусству строительства при герцоге Фридрихе Вильгельме, правительство которого деятельно поддержало идеи предпринимателя. Так в первой половине 19 века на бюджетные средства строительство из Лема получило серьёзное развитие. Многоквартирные дома, не разрушенные во время Второй Мировой Войны, населены до сих пор, не требуя какого-либо серьёзного ремонта. По свидетельствам жильцов позитивные свойства Лема как строительного материала сохранились по прошествии столетий. Подобные многоэтажные (до 7 эт) строения можно увидеть во многих городах современной Германии. Сегодня насчитывается около 2.2 млн каркасных домов с наполнением из Лёгкого Лема и около 200 тыс зданий из массивного Трамбованного Лема.

В России наиболее значимым применением Лема в строительстве имело место под руководством известного русского архитектора Николая Александровича Львова. В 1797 году по повелению императора Павла I было начато строительство Приоратского дворца в Гатчине. Львов обратил серьезнейшее внимание на труды Франсуа Куантеро и освоил технологию массивного строительства из Лема у себя в тверском имении Никольское. Главным достоинством этого материала Львов считал его пожаробезопасность. К тому же, повсеместное внедрение технологий строительства из Лема привело бы, по мнению Львова, к сохранению леса, что расширило бы возможности традиционного российского строительства.



С конца 19 века во времена тотальной индустриализации и технического прогресса коммерчески целесообразно стало предлагать на рынке строительные материалы заводского изготовления, как, например, обожжённый кирпич. Технический уровень индустрии строительных материалов уже позволял добывать глину и каменный уголь для использования в производстве. О сравнительных характеристиках необожжённого Лема и обожжённой глины в плане экологической целесообразности использования, практических свойств материалов, удобства в производстве, долговечности - речи не шло. Индустриальный прогресс и коммерческая выгода являлись приоритетами производителей конца 19 века. Таким образом Лем оказался в большой мере вытеснен из строительного обихода и предан частичному забвению. Им занимались небольшие компании и местные строительные артели.

В первой половине 20 века в тяжёлые времена после окончания сначала 1, а потом и 2 Мировых Войн Европейские государства, а особенно Германия, из-за огромных разрушений в городах, сильно пострадавшей индустрии и необходимости быстро возводить новые эффективные многоэтажные жилища были вынуждены искать альтернативные способы строительства. Лем оказался тем самым спасительным материалом, из которого уже в 1919-1920 годах на обширных территориях Германии государством были санкционированы программы постройки двухэтажных многоквартирных домов. А в октябре 1944 года правительством Германии был выпущен документ "О Порядке Строительства из Лема" со следующим комментарием: "...из-за серьёзных разрушений, предлагаем использовать все предназначенные для строительства материалы. Указываем на необходимость возврата к технологиям строительства из Лема, который при грамотном обращении является наилучшим вариантом. Лем лучше любого другого материала предназначен для неиндустриального использования и обладает наиболее дружественными свойствами в отношении населения страны" (перевод с нем.). После были приняты официальные нормы строительства из Лема.

В 80 годах 20 века в связи с беспощадным индустриальным использованием природных ресурсов планеты в Западной Европе стал как никогда актуальным вопрос воздействия производства и дальнейшей эксплуатации строительных материалов на экологию Земли. Человечество в лице профессионалов-новаторов в очередной раз обратило пристальное внимание на природный строительный материал - Лем, который на новом техническом уровне вновь открыл свои исключительные свойства строителям, сначала Западной Европы, а потом и всего мира.

Так повысившийся интерес к использованию Лема в 1992 году явился причиной образования в Германии Профессионального Союза (Dachverband Lehm, нем.), задачей которого стала популяризация строительства из Лема, развитие технологий использования этого материала. Dachverband Lehm установил современные технические нормы строительства жилья из Лема, которые были подтверждены Германским Институтом Строительных Технологий. Впоследствии эти нормы были официально признаны в большинстве Земель Германии.

Сегодня передовые технологи, строительные инженеры и архитекторы используют Лем для создания экологичного и оздоровительного жилья. Лем по праву переживает возрождение и получает всё большее признание строительного сообщества как строительный материал прошлого и будущего.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ :

### СОСТАВ ЛЕМА

песок ( размер зерна  $> 63 \mu\text{m} = 0.063 \text{ мм}$  )

ил ( размер зерна  $> 2 \mu\text{m} = 0.002 \text{ мм}$  )

глина ( размер зерна  $< 2 \mu\text{m} = 0.002 \text{ мм}$  )



### ТРАМБОВАННЫЙ ЛЕМ \*

плотность - 1700-2400 кг/м<sup>3</sup>

прочность на сжатие - 2-5 Н/мм<sup>2</sup> (для немодифицированных образцов)

теплопроводность - 0,9 - 1,50 Вт/мК

усадка при высыхании - 0.2-2%<sup>brb</sup>

равновесная влажность - около 6%

*применение - трамбование в опалубке\_массивные стены; изготовление кирпича методом прессования или трамбования; изготовление полов*

### ЛЁГКИЙ ЛЕМ

*смесь Лема с лёгкими растительными, минеральными или искусственными добавками ( конопляная костра, растительные волокна, перлит, натуральная пробка и тп )*

теплопроводность - 0,1 Вт/мК ( при плотности 300кг/м<sup>3</sup> )

0,21 Вт/мК ( при плотности 700 кг/м<sup>3</sup> )

0,47 Вт/мК ( при плотности 1200 кг/м<sup>3</sup> )

прочность на сжатие - 0,8 Н/мм<sup>2</sup> ( зависит от плотности )

усадка при высыхании - 0.2-2%

равновесная влажность - около 6%

### ТЯЖЁЛЫЕ СМЕСИ

плотность - 900 - 1700 кг/м<sup>3</sup>

применение - наполнение стен и потолков; штукатурные покрытия; кирпичи; стеновые панели

### ЛЁГКИЕ СМЕСИ

плотность - 300 - 800 кг/м<sup>3</sup>

*применение - наполнение стен и потолков; звуко- и теплонепроницаемые слои; кирпичи; стеновые блоки*

### ШТУКАТУРКА

плотность - 1500 - 1700 кг/м<sup>3</sup>

прочность на сжатие - 2-3 Н/мм<sup>2</sup>

теплопроводность - 0,70 - 0,82 Вт/мК

усадка при высыхании - 0.2-2%

равновесная влажность - около 6%

\* Технические характеристики Лема даны на примере испытанных образцов.

*В тех случаях, когда использование Лема предполагается в виде природного немодифицированного строительного материала, характеристики его являются уникальными для каждого региона добычи, а потому и исследования конкретных образцов Лема могут быть проведены отдельно.*