МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА И БИЗНЕСА

Кафедра технических дисциплин

Специальность: «Архитектура»

Реферат

Тема: «История применения минеральных вяжущих веществ»

Выполнила: студентка группы А-21

Тымчук Екатерина Ильинична

Проверила: Мымрина Оксана Викторовна

Благовещенск, 2011

Оглавление

Введение

1. Первое применение минераловяжущих

2. Применение и развитие в Европе. Средние века

3. Применение в России

3.1. Киевская Русь

3.2. XVI – XIX вв

3.3. ХХ век – наши дни

Заключение

Библиографический список

# Введение

Минеральные вяжущие вещества — тонкомолотые порошки, которые при взаимодействии с водой образуют пластичное тесто, которое в результате физико-химических процессов переходит в искусственный камень. Представьте себе, современное строительство без составляющих, входящих в состав искусственного камня? Без цемента не было бы бетона, а это значит, что строители не строили бы бетонные здания, а их в современном мире подавляющее большинство. Кроме бетона, из минеральных вяжущих веществ получают: различные растворы, асбестоцементные изделия, красочные составы.

Готовые изделия из минеральных связующих получают по одному принципу, но, тем не менее, под различными физическими условиями, это температура, давление, условие насыщенного пара. Именно поэтому поводу, по условию эксплуатации изделий из искусственного камня, минеральные вяжущие подразделяются на воздушные и гидравлические.

К вяжущим веществам воздушного твердения относятся: известковые, низко- и высокообжиговые гипсовые и магнезиальные вещества. К минеральным веществам воздушного твердения относится и жидкое стекло.

Гидравлические минеральные вяжущие вещества образуют водостойкий искусственный камень. К гидравлическим веществам принадлежат: гидравлическая известь, романцемент, портландцемент и специальные виды цементов.

С чего же началось применение минераловяжущих?

# Первое применение минераловяжущих

Первым природным вяжущим была глина. Глина и жирная земля после смешивания с водой и высыхания приобретали некоторую прочность. Однако в виду низких потребительских качеств данных материалов (с использованием глины возводились постройки, не требующие значительной прочности) - люди занимались поиском более совершенных вяжущих.

Первый ранний предшественник бетона был обнаружен на берегу Дуная на территории современной Югославии - в хижине древнего поселения каменного века находился пол из бетона толщиной до 25 см. Бетон для этого пола приготавливался на гравии и красноватой местной извести. Ориентировочный возраст находки - более 5000 лет до н.э. Но это скорее относится к исключению из правил, массовое применение извести при строительстве датируется гораздо более поздними сроками.

В плане массового использования при строительстве, более чем за 3 тыс. лет до н. э., в Египте, Индии и Китае начали изготавливать искусственные вяжущие - такие как гипс. Это обуславливалось тем, что при обжиге строительного гипса использовалось гораздо меньше топлива (температура обжига 140-190 С), чем для производства извести.

Известь является древнейшим искусственным минеральным вяжущим веществом после гипса, есть сведения, что египтяне использовали смешанные известково-гипсовые растворы при строительстве пирамид. Однако гипс долгое время не терял своих позиций - вследствие меньшей энергоёмкости при производстве, в том же Египте топливо было чрезвычайно дефицитным.

Впервые широко известь стала применяться в Греции для облицовочных работ и в гидротехнических сооружениях. Но лишь в римский период началось массовое применение извести для кладочных растворов.  
Римляне развили строительное искусство, оставив после себя знаменитые памятники Древнего мира. Римляне так же составили первые рекомендации по изготовлению и применению известковых растворов. Впервые применив вулканический пепел в качестве добавок - был изобретён предок так называемого "пуцоланнового цемента", названного по месту залежей сырья близ города Поццуолли.

# Применение и развитие в Европе. Средние века

В 1829 г. профессор Фукс - немецкий химик и минералог показал, что всякий кремнеземистый минерал может быть годен для гидравлического цемента, если его подвергнуть обжигу. Такие породы, как граниты, гнейсы, порфиры, полевой шпат, слюда и даже простая глина, не говоря о чистом кремнеземе (горный хрусталь, халцедон), все после обжига затвердевают под водой с известью. Вопрос стоял только в доступности сырья и энергоёмкости производства.

Еще ранее Фукса были проведены исследования французским инженером Вика, работы которого начались в 1812 г., а в 1818 г. он высказал мнение и доказал опытом, что всякий известковистый минерал, содержащий глину в известном количестве, способен дать так называемую гидравлическую известь после надлежащего прокаливания. С 1837 по 1841 гг. Вика показал, что большая часть глин владеет свойством превращаться в пуццоланы вследствие обжига, т. е. затвердевать с известью под водой, почему продукт обжига глин и назвали искусственной пуццоланой (цемянкой). Вика предпринял затем исследование разных французских глин, мергелей, известняков, благодаря которому, во Франции быстро стало развиваться производство гидравлических известей и цементов, получаемых прокаливанием естественных глинистых известняков.

Незадолго до Вика, Джеймс Паркер открыл, что глинистые почвы устьев Темзы с 30-35% глины после обжигания и измельчения дают цемент, на производство которого он и взял патент, назвав свой цемент - романским. Несколько лет спустя такое же открытие было сделано французами в Булони. Во Франции они тоже получили название романских цементов, или быстротвердеющих (быстросхватывающих), но впоследствии из естественных глинистых известняков стали делать и медленно схватывающие цементы, почему за всеми цементами этого рода оставлено только название "романских", без других характеристик. Большие неудобства, зависящие от неоднородности глинистых известняков, повели к дальнейшим весьма важным открытиям в приготовлении цементов. Известняки с малым содержанием глины дают гидравлическую известь, с большим содержанием - гидравлические цементы разных характеристик, а естественные толщи мергелей даже незначительной мощности обыкновенно очень неоднородны по составу. Поэтому возникло естественное желание приготовить гидравлический цемент из смеси глины и извести. Вика показал, что это возможно, но практическое осуществление эта мысль получила в России и Англии. Интересно, что до настоящего времени для определения сроков схватывания цементного теста применяется прибор, который по имени его изобретателя называется иглой Вика.

В 1824 году Джозеф Aспдин, британский каменщик, получил патент на "Усовершенствованный способ производства искусственного камня", который он создал на собственной кухне. Изобретатель нагрел смесь хорошо подробленного известняка и глины в кухонной печи, после раздробил комок смеси в порошок и получил гидравлический цемент, который затвердел при добавлении воды. Aспдин назвал полученный продукт - портландцементом, потому что при производстве он использовал камни с карьера, который находился на острове Портланд. Однако только 30 лет спустя после этого открытия английские портландцементы получили распространение, а затем и преобладание. Толчок дала Лондонская всемирная выставка 1851 г., после которой на континенте весь портландцемент назывался английским.

Полученное Аспдином вяжущее не было портландцементом в современном смысле этого слова, а представляло собой разновидность романцемента, полученного при несколько повышенной температуре обжига (900-1000 С), однако название "портландцемент" сохранилось и поныне.

# Применение в России

## 

## 3.1 Киевская Русь

В Киевской Руси основным связующим материалом была известь. Получали ее путем обжига известняка в специальных печах, которая позже гасилась в специальных ямах. Для приготовления строительного раствора использовалась известь разного состава - из чистого известняка получалась жирная белая известь (воздушная), а из известняка с глинистыми примесями - серая (гидравлическая, которая обладает способностью схватываться во влажной среде и использовалась при кладке). Белую известь использовали в основном при штукатурной работе. Хотя согласно некоторым исследованиям этим правилом не всегда руководствовались - вопрос рационального применения различных видов вяжущих также актуален и в современном строительстве. Заполнителем растворов являлась цемянка, т.е. мелкотолченая керамика, а также туф и пемза. Использовалась как специально обожженная и затем размолотая глина, так и недообожённый кирпич, а позже мелкотолченый кирпичный бой более крупных фракций - что давало меньшую усадку при твердении и увеличивало трещиностойкость. Однако тонкомолотая глина придавала дополнительные гидравлические свойства цемянке. Но видно уже тогда вопрос экономии и удешевления материалов и использования отходов производства (брак кирпича) не всегда решался в соответствии с задачей сохранения качества продукции. Использование толчённой керамики в качестве заполнителя - прием, широко применявшийся многими древними народами. К примеру, в Индии применялась известь в смеси с сурки - молотым кирпичом. Интересно, что в раннем зодчестве в строительных растворах в качестве заполнителя песок практически не использовался. В качестве вяжущего также использовался гипс, а заполнитель - дробленый алебастр.

## 3.2 XVI – XIX вв.

В 1584 г. в Москве был учрежден "Каменный приказ", который наряду с заготовкой строительного камня и выпуском кирпича ведал также изготовлением извести. В частности в Москве появились первые производители - сухих строительных смесей - назывались они цементом (или "сементом"). Активно использовались добавки - бычья кровь, творог, яичный белок, кизяк и другие вещества, что свидетельствует о высоких требованиях к качеству возводившихся сооружений.

В 1822 г. в Петербурге вышла книга Е.Г. Челиева "Трактат об искусстве приготовлять хорошие строительные растворы", а в 1825 году Челиев в книге "Полное наставление, как приготовлять дешевый и лучший мертель или цемент, весьма прочный для подводных строений" обобщил опыт улучшения свойств вяжущих материалов, накопленный при восстановлении Кремля, разрушенного во время Отечественной войны 1812 года. Егор Герасимович Челиев начинал работать в Саратове, затем стал участником восстановления Москвы после пожара в 1812 году. Именно тогда он начал проводить эксперименты с различными материалами, чтобы найти скрепляющий состав для кирпича и камня. Стремление получить ещё более совершенный вид гидравлического вяжущего привело русского строителя Челиева к важному открытию: при обжиге в горне на сухих дровах смеси извести и глины до "белого жару" (при температуре свыше 1100-1200 С) получался спекшийся продукт, обладавший в измельченном виде высокими механическими свойствами и способностью твердеть в воде. Егор Герасимович Челиев является изобретателем современного цемента.

Гидравлическое вяжущее, описанное Е.Г. Челиевым, ближе по свойствам к современному портландцементу, а по качеству превосходило портландцемент Аспдина.

Дело Челиева продолжили русские ученые Р. Л. Шуляченко, А. А. Байков, В. А. Кинд, С. И. Дружинин, В. Н. Юнг, П. П. Будников, В. Ф. Журавлев и др.

Д.И. Менделеев в книге "Основы химии" рассматривает ряд вопросов, связанных с химией силикатов, в частности цементов.

## 3.3 ХХ век – наши дни

После Октябрьской революции развитию цементной науки уделялось большое внимание - так как цементная промышленность является базовой в обеспечение экономической мощи страны. Была создана научная основа цементной промышленности - по всей стране были созданы организации, занимающиеся проблемами и перспективами развития производства цемента. Последние 15 лет недостаточного внимания к цементной науке привело к тому, что утеряно как минимум 75 % научного потенциала отрасли. Оставшиеся 25 % нуждаются в инвестициях со стороны производителей и поддержке со стороны государства.

# Заключение

строительный камень цементный минераловяжущий

Еще в государствах Древнего Мира (Древняя Греция, Древний Египет, Древняя Индия, Древний Рим и т.д.) в широкое пользование вошли минеральные вяжущие вещества, такие как цемент, известь, гипс. В течение тысячелетий растворы из этих веществ подвергали испытаниям и находили наиболее оптимальные способы приготовления растворов. Так наши предки получили портландцемент, романцемент, известь и другие вяжущие растворы.

Сейчас строительство немыслимо без минеральных вяжущих. Эти вещества и растворы из них необходимы для возведения домов и сооружений, для их внутренней и внешней отделки. Благодаря исследованиям ученых XIX века, сейчас используется цемент высоко качества, устойчивый к агрессивным средам и обладающий высокими вяжущими свойствами.

# Библиографический список

1. http://www.rucem.ru/museum/chistory.html
2. http://fortuna-snab.ru/cement-history