

# Строительная известь

- **Известь**, предназначенная для изготовления автоклавных силикатных изделий, в своем составе не должна содержать более 5% оксида магния. Высококачественные сорта маломagneзиальной извести имеют активность 93-97%.
- Одним из показателей *качества извести* является выход известкового теста. Он зависит от содержания глинистых и песчаных примесей, а также тончайших фракций размером 0,02-0,5 мм гидроксидов кальция и магния. Высококачественная известь имеет выход теста 2,5-3,5 л на 1 кг. Она называется жирной, с меньшим выходом — тощей. **Жирная известь** характеризуется большой пескоемкостью, т. е. она может больше принять песка для получения удобоукладываемых смесей.

# Виды извести

- **Негашеную известь** без добавок подразделяют на три сорта, с добавками — на два, гидратная известь имеет два сорта. Сорт извести зависит от содержания в ней активных оксидов кальция и магния, CO, непогасившихся зерен, потерь при прокаливании, тонкости помола, скорости гашения. Требования к *воздушной извести* приведены в табл. 1. Прочность воздушной извести не нормируется.
- Сырьевые материалы. *Воздушную известь* изготавливают из осадочных карбонатных известняково-магнезиальных горных пород: известняков и мела, доломитизированных известняков, доломитов. Кроме природного сырья для изготовления *воздушной извести* могут применяться отходы сахарного и содового производства, гидратная известь от производства ацетилена.
- **Негашеная (комовая) известь.** **Комовая известь** является полупродуктом для получения других видов извести. Изготавливают ее обжигом сырья в шахтных, вращающихся и других печах. Применяют также печи для обжига в кипящем слое. Наиболее распространены шахтные печи, работающие по пересыпному способу с суточной производительностью 50, 100, 200 т и более. Они состоят из стального кожуха, футерованного изнутри огнеупорной кладкой.
- \* В скобках указано содержание MgO для доломитовой извести.
- Печь загружают чередующимися слоями известняка и угля. Процесс загрузки и выгрузки обожженного материала идет непрерывно. Обжигаемый известняк опускается вниз по шахте. Он вначале подогревается при температуре до 850 °С, затем обжигается при температуре от 850 до 1200 °С, потом при 900 °С и дальше охлаждается до 100-150 °С подаваемым снизу воздухом.
- Обжиг является основной технологической операцией в производстве извести. С температуры 850 °С начинается декарбонизация известняка. Практически обжиг ведется при температуре 1000-1200 °С. Реакция разложения идет по схеме:
- $\text{CaCO}_3 + 178,58 \text{ кДж} \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ .
- На декарбонизацию одного моля CaCO<sub>3</sub> (100 г) затрачивается 178,58 кДж тепла.
- При хранении и транспортировании **негашеной комовой извести** ее следует оберегать от увлажнения.

- **Молотая негашеная известь.** Молотую негашеную известь получают измельчением комовой извести в шаровых мельницах до удельной поверхности 3500-5000 см<sup>2</sup>/г. Целесообразно введение активных минеральных добавок — гранулированных шлаков, золы — уноса теплоэлектростанций, пуццоланов и др.
- При взаимодействии молотой извести с водой образуется гидроксид кальция по схеме:
- $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ,
- в результате чего она превращается в камневидное тело. Этот процесс называется гидратным твердением.
- Насыпная плотность *молотой извести* составляет 900-1200 кг/м<sup>3</sup>. По сравнению с гашеной она имеет меньшую водопотребность, выделяет большее количество тепла, что ускоряет высыхание стен при применении ее в штукатурных растворах. Схватывание строительных растворов составляет 30-60 мин. Ускоряют сроки схватывания введением добавки соляной кислоты, хлорида кальция и хлорида натрия. Для замедления сроков схватывания применяют добавки гипса, серной кислоты, ЛСТ.
- *Изделия из молотой извести* имеют более высокую плотность и прочность, чем из негашеной. Через 28 суток их прочность составляет 1-5 МПа.
- Существенный *недостаток молотой извести* — пыление и вредность. Ее следует хранить на складах с механизированной загрузкой и выгрузкой. Длительность хранения не должна превышать 5-10 суток. В бумажных битуминированных мешках срок хранения увеличивается до 15 суток.
- **Гидратная известь (пушонка) и известковое тесто.** При обработке комовой извести водой происходит ее гашение, в результате чего она распадается в порошок. Этот процесс протекает по реакции:
- $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ ,
- с выделением 65,5 кДж теплоты на один моль. **Для гашения в пушонку требуется теоретически 32,13, практически — 60-80% воды от массы негашеной извести.**
- **Гашение извести** производится в гидраторе. Он состоит из семи барабанов диаметром 800 мм с вращающимися на валу лопастями. Измельченная известь загружается в верхний барабан и смачивается водой. Затем подается к следующим барабанам, перемешиваясь при передвижении лопастями и гидратируясь в виде порошка.
- Насыпная плотность гидратной извести составляет 400-500 кг/м<sup>3</sup>. Отправляют ее потребителю в мешках, [цементовозах](#), контейнерах. При отсутствии централизованных поставок гидратной извести, возможно, ручное гашение комовой извести. Оно может выполняться методом опрыскивания или погружением в воду. По первому методу комовую известь насыпают слоями по 20 см на площадку, способную поглощать воду, и поливают водой из шланга с насадкой для разбрызгивания. И так до высоты 1,0-1,5 м. Сверху засыпают песком слоем 10 см. По второму методу куски негашеной извести помещают в проволочные корзины и погружают в воду, где выдерживают до прекращения выделения пузырьков воздуха. Затем известь разравнивают на площадке до высоты 1,0-1,5 м.

## Гашение извести

- **Гашение извести в тесто** производится механизированным способом и может выполняться вручную. Вначале известь гасят в известковое молоко, а затем сгущают в известковое тесто. Наиболее совершенным является термомеханический гаситель, состоящий из двух цилиндров, вставленных друг в друга с зазором 12 мм. Внутренний цилиндр разделен на камеру гашения и камеру измельчения, заполненную шарами. Известь непрерывно загружается, перемешивается и измельчается во вращающемся барабане. Из пространства между цилиндрами нагретая вода забирается и подается во внутренний цилиндр. Затем известковое молоко сливается в отстойник и обезвоживается. При ручном гашении известь вначале гасится в известковое молоко в творильном ящике. Затем сливается через выпускное отверстие в творильную яму. Отверстие имеет две сетки: внутреннюю с ячейками до 50 мм и наружную — не более 2-3 мм. Они задерживают негашеные частицы крупных размеров. В творильной яме известь выдерживают не менее 10 суток. Лишняя вода отсасывается грунтом. На поверхности вызревшей извести появляются усадочные трещины. Хорошо выдержанное известковое тесто содержит 50% воды и имеет среднюю плотность 1400 кг/м<sup>3</sup>.
- Затвердевание растворов и бетонных смесей, приготовленных на гашеной извести, протекает в результате воздействия углекислоты. Этот процесс называется карбонатным твердением. Вначале происходит кристаллизация гидроксида кальция и затем образование карбоната кальция по схеме:
- $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 + n\text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 + (n + 1) \text{H}_2\text{O}$ .
- Через месяц прочность растворов и бетонов составляет 0,5-1 МПа, через десятки и сотни лет — 5-7 МПа.

## Технические характеристики и свойства извести, область ее использования и виды

- В производстве стройматериалов и как сырье для обработки некоторых поверхностей широко используется известь. Известь производится путем обжига в специальных оборудованных печах при температуре от 1000 до 1200 градусов карбонатных горных пород. Термически обработанная известь приобретает вид кусков неправильной формы, которые в процессе дальнейшего использования подвергаются различной переработки.
- **Химическая формула и состав извести**
- Для производства извести не применяется никаких химических катализаторов, главное условие ее получения только соответствующий термический режим. Благодаря этому в процессе изготовления изготавливается полностью натуральный материал, допускается содержание в извести небольших примесей глины.
- Известняк имеет формулу  $\text{CaCO}_3$ , так как преимущественно состоит из кальция. В процессе температурного воздействия углекислый газ высвобождается и произведенное сырье имеет формулу  $\text{CaO}$ .
- Процесс контакта кусковой извести с водой выглядит так —  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ , существует определенный термин этой реакции, обозначаемый как гашение извести.
- **Разгашенная известь может находиться в нескольких состояниях:**
- Пушонка или мелкий порошок получается в результате смешивания кусков извести с водой, причем процент влаги должен составлять от 60 до 70%.
- Известковое тесто — это соединение исходного материала с водой, ее требуется примерно в 3,5 раза больше. В результате такого гашения образуется плотная масса, используемая в разных сферах.
- Если развести куски извести с водой в соотношении 1:10, то можно получить известковое молоко. Такую гашеную известь используют для побелки внутренних помещений зданий, фасадов, хозяйственных пристроек.
- Если гашеная известь долгое время не используется, то происходит обратный процесс, то есть раствор поглощает углекислый газ и твердеет. В продаже чаще всего можно встретить известь – пушонку или кусковую.

- **Технические свойства**

- К изготовлению гашеной и негашеной извести предъявляются особые требования, регулируемые государственным стандартом (ГОСТ 9179-77):
- При производстве извести используется только карбонатные породы и некоторое количество минеральных добавок. Объем добавок не должен превышать количество, указанное в стандартах для определенного сорта извести.
- Негашеная известь подразделяется на три сорта и не должна содержать добавок, порошкообразная с добавками выпускается двух сортов, гашеная может иметь или не иметь добавок и распределяется на два сорта.
- В кальциевой извести основным компонентом является кальций, процент MgO не должен быть более 5.
- Доломитизированная известь содержит MgO до 20%
- Доломитовая до 40% MgO.
- В гидравлическую может входить кремнезем, окислы железа, небольшое количество глины.
- Свойства извести определяются применяемыми при обжиге породами и самим процессом изготовления. В результате термической обработки известняка из печей выходят прочные куски негашеной извести, ее цвет зависит от присутствующих добавок, чем белоснежнее оттенок, тем выше сорт материала. Доломитовая и гидравлическая известь имеют сероватый оттенок.
- *Негашеная известь – это известное практически всем вещество, которое востребовано в разных сферах. Она незаменима при получении бетона, строительного раствора, вяжущих веществ, искусственного камня, всевозможных деталей и т. д.*
- При контакте с водой высвобождается углекислый газ и известь переходит в жидкое состояние, концентрация которого зависит от количества воды. В зависимости от технологического процесса обжига и температуры можно получить различную по прочности известь — твердо обожженную, промежуточный вариант и мягко обожженную.

- **Как строительный материал большей распространенностью пользуется мягко обожженная, она отличается следующими характеристиками:**
- Наименьшим размером зерна.
- Меньшей плотностью.
- Наименьшим временем периода гашения. Твердо обожженная переходит в жидкое состояние за 10 минут, мягко обожженная за три минуты.
- В процессе гашения извести выделяется тепло, поэтому при несоблюдении техники безопасности можно получить и сильный ожог.
- Плотность негашеной извести зависит от используемой температуры в печах. Известь, обожженная при 800 градусах, имеет плотность 1,6, увеличение температуры до 1300 градусов позволяет получить куски сырья с плотностью в 2,9 гр /см<sup>3</sup>.
- По классу опасности известь относится к малоопасным веществам. Но к ее хранению и транспортировке предъявляются определенные требования. Негашеная известь должна защищаться от увлажнения, так как попадание влаги и выход тепла могут вызвать пожар.
- Сертификат соответствия извести должен содержать информацию о ее сорте, процентах примесей, состоянии. Сертификат выдается определенным организациям, которые соблюдают ГОСТ по изготовлению этого строительного материала.
- Известь считается экологически безопасным и чистым материалом. Гашеная известь хорошо дезинфицирует помещения, не дает развиваться грибкам и негативно влияет на паразитов. Побелка стен и потолка обеспечивает микроскопическое проникновение воздуха, поэтому влажность в таких помещениях всегда будет на нормальном уровне.
- Хорошо известь переносится людьми с аллергическими заболеваниями дыхательных путей. Но в тоже время не нужно забывать о том, что при гашении материала возможно получение ожогов, а выделяемые в это время пары опасны для слизистых дыхательных путей и глаз. При соблюдении мер безопасности при работе с известью она полностью безопасна и не вредна для здоровья.
- Гашеная известь получается при смешивании с водой извести не гашеной, название последней оксид кальция.  
*Химический процесс гашения сопровождается повышением температуры*

## Марки и некоторые виды извести

- **Марки и некоторые виды извести**
- Известь подразделяется и по сортам и по используемому первичному сырью.
- **Видом и маркой извести определяется и основная сфера ее применения:**
- **Строительная известь** производится из кальциевых и магниевых пород. Применяют известь строительную для введения как пластификатора в бетонные смеси, растворы. Строительная известь выпускается в комках, в виде мелкой пушонки или известкового теста.
- **Гидравлическая известь** — продукт обжига известняков содержащих от 6 до 20% примесей глины. Используют этот вид извести для производства бетона низких марок, так как наравне с высокой прочностью она имеет низкую пластичность. Гидравлическая известь часто используется при возведении построек, эксплуатация которых предусматривает нахождение во влажной среде.
- **Комовая известь** это полуфабрикат, используемый для изготовления порошкообразного сырья или растворов. Комки извести хранят на закрытых складах, предохраняя от влажности. Комовая известь поступает в продажу для приготовления растворов для побелки.
- **Садовая известь** необходима для обогащения кислых почв. В кислых почвах содержание кальция минимально, что приводит к плохому росту и развитию растений. Введение гашеной и негашеной извести в почву осуществляют весной или осенью и желательно во время дождей, так известняк лучше растворяется. Не вносят известь одновременно с использованием других удобрений, а во время работы обязательно нужно защищать глаза и руки.
- **Натровая (натронная) известь** — пористая белая масса, представляющая собой смесь едкого натра и гашеной извести. Натровая известь используется как поглотитель углекислого газа и влаги из воздуха. Применяется в химических лабораториях, для производства противогазов, водолазного снаряжения. В медицине используется как сорбент для аппаратов наркоза и барокамер.
- **Хлорная известь** получается в процессе сложного сочетания свободного хлора и гидроксида кальция. Хлорная известь обладает сильными дезинфицирующими свойствами, ранее в чистом виде использовалась в учреждениях здравоохранения. На сегодня хлорка применяется для обеззараживания туалетов, выгребных ям, для производства растворов для дезинфекции. Хлорная известь обладает и свойствами отбеливания.



## Как отличить мел от извести

- **Как отличить мел от извести**
- Иногда необходимо отличить мел от извести, это может сделать несколькими способами:
- Кусковая известь растворяется в воде с характерным шипением и брызгами. С мелом такой реакции не происходит.
- Мел это карбонат кальция, а известь гидроксид кальция. Если на мел капнуть кислотой, то произойдет шипение, известь в реакцию с кислотой не вступает. В качестве кислоты можно взять соляную или уксусную.
- Мел с пальцев под струей воды смывается быстро и без остатка, известь мылится и удалить ее достаточно сложно.
- Побеленные мелом поверхности достаточно интенсивно мажутся, с известью такого не происходит.
- *Известка относится к одному из самых недорогих материалов для косметического ремонта помещений. Используют раствор извести как для [побелки внутренних помещений дома](#), так и для хозяйственных пристроек.*
- **Известь с опилками как утеплитель**
- Опилки от разных пород деревьев часто используются как утеплитель стен, чердаков и полов. Но у них есть существенный недостаток – возможность гниения и развития насекомых. Устранить эту проблему можно добавлением в опилки извести.
- Подготовленные опилки необходимо смешать с известью пушонкой, ее необходимо брать примерно 10% от основной массы стружки. Оба материала хорошо вымешиваются в емкости и используются для заполнения пустот. Из опилок и извести можно приготовить и несыпучий материал.
- Для его приготовления потребуется 10% извести, 5% гипса и остальная часть опилок. Сухие смеси перемешиваются и разводятся водой до образования вязкой массы, которая сразу же используется. Жидкую массу нужно готовить небольшими порциями, так как гипс очень быстро схватывается.