

# ЛЕГКИЕ ШТУКАТУРКИ ОТ КОМПАНИИ QUICK-MIX: СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД, ОПРЕДЕЛЕНИЕ, СВОЙСТВА



Фасад — визитная карточка здания. Предпосылкой для привлекательного облика фасада в первую очередь является правильно построенная система оштукатуривания. Только в случае, если кладка, грунтовая и декоративная штукатурка оптимально сочетаются, красивый фасад будет долговечным.

## ШТУКАТУРНАЯ СИСТЕМА: ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПО EN 998-1

В европейских нормах EN 998-1 под «штукатурной системой» понимают последовательность слоев штукатурки, которые могут быть нанесены на поверхность основы в сочетании с возможным использованием основания под штукатурку (дрань, сетка) и/или сеток для армирования штукатурки и/или предварительной подготовки поверхности. Во многих случаях предварительная подготовка поверхности может заключаться в нанесении дополнительного слоя специфической штукатурной системы.

Штукатурным слоем называется слой, который в один или несколько приемов наносится тем же самым штукатурным раствором до затвердевания предыдущего слоя (свежий по свежему).

Нижний слой штукатурки — это нижний слой или слои штукатурной системы.

Отделочный слой штукатурки — это самый верхний слой многослойной штукатурной системы, который может выполнять декоративную функцию.

## ПРАВИЛЬНОЕ ФОРМИРОВАНИЕ ШТУКАТУРНОЙ СИСТЕМЫ

Цель правильно созданной штукатурной системы заключается в том, чтобы сохранять на максимально низком уровне неизбежные внутренние напряжения в штукатурке, которые возникают при твердении и последующих нагрузках, обусловленных действием температуры и воды.

Главной предпосылкой для того, чтобы штукатурка имела низкий уровень напряжений, является прочное сцепление всей поверхности штукатурного слоя с основанием. Большое значение при этом имеют свойства оснований под штукатурку и их подготовка. Поэтому следует проверять их качество и с помощью соответствующих мероприятий готовить к нанесению на них штукатурных покрытий. К таким мероприятиям могут относиться, в частности, очистка от загрязнений, устранение неровностей, нанесение обрызга и предварительное смачивание.



Кроме того, штукатурный слой не должен быть слишком толстым, и штукатурку следует наносить максимально равномерным слоем; в противном случае на поверхности штукатурки возникнут высокие напряжения, которые могут стать причиной появления трещин.

Существующее штукатурное правило гласит, что отдельные штукатурные слои, в зависимости от прочности основания и по мере приближения к поверхности, должны становиться все менее прочными или, в крайнем случае, иметь одинаковую прочность. Ни один штукатурный слой не должен иметь прочность большую, чем расположенный под ним.

Однако гарантированное снижение напряжений внутри отдельных штукатурных слоев зависит, в первую очередь, даже не от прочности штукатурки (значения прочности при сжатии или при растяжении), а от модуля упругости (модуля Е) штукатурных слоев. То есть модуль Е отдельных штукатурных слоев, начиная от основания, по мере приближения к поверхности должен *уменьшаться*. В этом случае способность к деформации штукатурных слоев под действием напряжений возрастает, и все штукатурные слои могут снизить усадочные и термические напряжения, передавая их на соответствующие основания, более «жесткие», чем расположенные над ними слои.

Поскольку прочность ранее использовавшихся штукатурных растворов, особенно прочность при сжатии, всегда находилась в пропорциональной взаимосвязи с модулем Е, то и в штукатурном правиле не делалось различий между прочностью и этим модулем.

Однако в современных штукатурках, содержащих полимерные добавки, легкие заполнители и добавки-порообразователи, модуль Е в известной мере может изменяться вне зависимости от прочности материала. В связи с этим в современных штукатурных покрытиях следует учитывать не только распределение прочности, но и распределение модуля упругости, который должен уменьшаться в отдельных штукатурных слоях в направлении от основания наружу.

## ОШТУКАТУРИВАНИЕ КЛАДКИ ИЗ ЛЕГКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

К кладкам из легких строительных материалов относятся основания под штукатурку с объемной (кажущейся) плотностью строительного кирпича менее 1 200 – 1 500 кг/м<sup>3</sup>. К этой группе материалов относятся как правило крупноформатные поризованные кирпичи, легкий и ячеистый бетоны, пемзобетон, легковесный кирпич, строительный кирпич из бетона или силикатный кирпич с большой долей пустот.

Множество случаев повреждений, наблюдаемых на строительных объектах, свидетельствует о том, что обычные известково-цементные штукатурки при нанесении на легкие кладки склонны к трещинообразованию или отторжению. Причиной таких дефектов являются высокие теплоизолирующие свойства оснований из легкой кладки, их относительно низкий модуль упругости и незначительная прочность при сжатии в сочетании с высоким моду-

лем упругости и прочности таких штукатурок и большой термической нагрузкой.

Следовательно, нельзя использовать штукатурки, которые имеют большую прочность при сжатии, чем камни.

Для решения этой проблемы были разработаны легкие штукатурки. Легкая штукатурка в качестве наружной штукатурки имеет относительно хорошую пластичность и согласована по своему профилю прочности с кладкой, имеющей большую теплопроводность и незначительную прочность.



Как правило, легкая штукатурка — это штукатурка с минеральным вяжущим, которая имеет ограниченную плотность и определенную долю минеральных и (или) органических заполнителей с пористой структурой.

Легкие штукатурки, хорошо зарекомендовавшие себя за несколько лет, подходят для того, чтобы в течение длительного срока практически без образования трещин защищать хорошо изолирующую кладку с относительно небольшой прочностью.

По требованиям, параллельно существующим в Германии нормам DIN V 18550, все легкие штукатурки и принадлежащие верхние (отделочные) штукатурки должны быть изготовлены из заводских растворов по нормам EN 998-1. Средняя толщина штукатурок или штукатурных систем снаружи должна составлять 20 мм, причем допустимая минимальная толщина — 15 мм. Легкая штукатурка обычно наносится двумя нижними слоями толщиной около 15–18 мм и толщиной 3–5 мм.

Легкая штукатурка с органическими пористыми заполнителями должна использоваться при наружных работах только в качестве нижнего слоя штукатурной системы. При наружных работах на все виды легкой штукатурки не разрешается наносить органический верхний слой (штукатурки на основе синтетических полимеров). Если легкая штукатурка используется в качестве цокольной штукатурки, то следует осуществлять гидроизоляцию штукатурки в области прикосновения с почвой.



## ЛЕГКАЯ ШТУКАТУРКА: ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Согласно нормам EN 998-1, в зависимости от свойств и/или цели использования принята следующая классификация штукатурных растворов:

- нормальные штукатурные растворы;
- легкие штукатурные растворы;
- декоративные штукатурные растворы;
- однослойные штукатурные растворы для наружных работ;
- санирующие штукатурные растворы;
- теплоизоляционные штукатурные растворы.

Легкие штукатурные растворы, согласно нормам EN 998-1, обозначаются латинскими буквами LW.

Легкой штукатуркой, согласно нормам EN 998-1, является строительный раствор на основе результатов испытания пригодности с плотностью затвердевшего раствора в сухом состоянии  $\leq 1\,300 \text{ кг/м}^3$ .

В новой литературе штукатурки с плотностью  $1\,000 - 1\,300 \text{ кг/м}^3$  также обозначаются как «Легкие штукатурки, тип I».

Позже были разработаны легкие штукатурки с более низкой плотностью затвердевшего раствора в пределах  $600 - 1\,200 \text{ кг/м}^3$ , которые обозначаются как «Легкие штукатурки, тип II».

Для сравнения: в российском ГОСТ 31189-2003 «Смеси сухие строительные. Классификация» нет подразделения на легкие и обычные смеси. Также в ГОСТ 31357-2007 «Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Общие технические условия» не упомянуто понятие легкого раствора.

Только в п. 4.12 ГОСТа 28013-98 «Растворы строительные. Общие технические условия» можно найти следующее условие: средняя плотность D затвердевших растворов в проектном возрасте для тяжелых растворов должна быть  $1\,500 \text{ кг/м}^3$  и более, а для легких растворов — менее  $1\,500 \text{ кг/м}^3$ .

Классификация затвердевшего штукатурного раствора в зависимости от прочности на сжатие, согласно EN 998-1, показана в табл. 1.

Табл. 1. Классификация свойств затвердевшего штукатурного раствора согласно EN 998-1

Свойство	Категория	Значение
Прочность на сжатие через 28 дней	CS I	0,4–2,5 Н/мм <sup>2</sup>
	CS II	1,5–5 Н/мм <sup>2</sup>
	CS III	3,5–7,5 Н/мм <sup>2</sup>
	CS IV	≥ 6 Н/мм <sup>2</sup>

Прочность на сжатие легких штукатурок типа I соответствует, как правило, классу CS II, прочность легких штукатурок типа II соответствует классам CS I или CS II.

Верхняя (отделочная) штукатурка на легкой штукатурке должна соответствовать классам CS I и CS II.

Вся штукатурная система должна быть водоотталкивающей (гидрофобной).

В табл. 2 показаны средние значения различных свойств нижнего слоя легкой и традиционной известково-цементной штукатурки в сравнении.

Табл. 2

Свойство	Нижний слой легкой штукатурки	Нижний слой известково-цементной штукатурки
Плотность затвердевшего раствора, кг/м <sup>3</sup>	1,3	1,8
Прочность на сжатие, Н/мм <sup>2</sup>	2,5	4
Прочность на растяжение при изгибе, Н/мм <sup>2</sup>	0,8	0,8
Соотношение между прочностью на растяжение при изгибе и прочностью на сжатие	1:3	1:5
Теплопроводность λ, В/м К	0,3	0,9
Модуль упругости E, Н/мм <sup>2</sup>	1 800	6 000

## ЛЕГКИЕ ШТУКАТУРКИ QUICK-MIX

Вышеизложенным требованиям норм соответствуют все легкие штукатурки **quick-mix**. Отличительные черты этих штукатурок — уменьшенная объемная плотность по сравнению с «обычными» штукатурками, практическое отсутствие усадки и ограниченный предел прочности. Данная схема демонстрирует показатели легких штукатурок quick-mix типов I и II по сравнению с другими штукатурками, исходя из плотности затвердевшего раствора и прочности на сжатие. Краткое описание штукатурок и некоторые технические свойства указаны ниже.

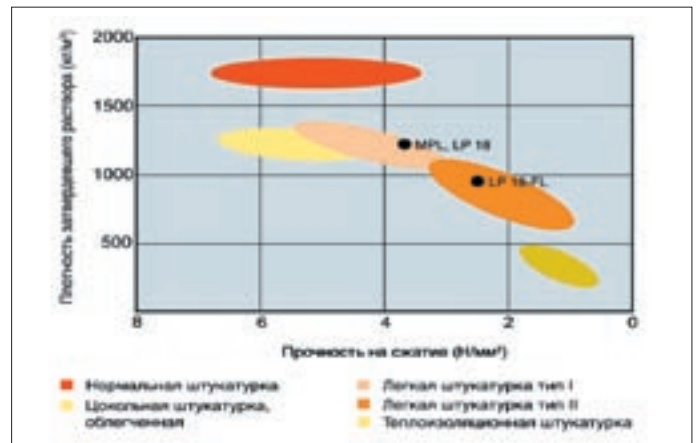


ЗАО «Квик-микс»

Тел.: (495) 656-0541, 656-0551, факс (495) 612-8492

quick-mix

www.quick-mix.com/ru



### Литература

1. EN 998-1:2010-12 «Растворы строительные для каменной кладки. Технические условия». Часть 1. «Строительный раствор для нанесения обрызга и штукатурки».
2. DIN V 18550:2005-04 «Штукатурка и штукатурные системы. Исполнение».
3. ГОСТ 31189-2003 «Смеси сухие строительные. Классификация».

4. ГОСТ 31357-2007 «Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Общие технические условия».
5. ГОСТ 28013-98 «Растворы строительные. Общие технические условия».
6. Хельмут Росс и Фридман Шталь «Практическое руководство. Штукатурка. Материалы, техника производства работ, предотвращение дефектов».

### LP 18-FL — ЛЕГКАЯ ШТУКАТУРКА С ПОЛИСТИРОЛОМ, УСИЛЕННАЯ ВОЛОКНОМ



Армированная известково-цементная облегченная штукатурка с полистироловыми добавками для высокотеплоизолирующих настенных строительных материалов с теплопроводностью  $\lambda_r \geq 0,11$  Вт/(мК), к примеру, на поризованном кирпиче и ячеистом бетоне, для наружных и внутренних работ.

Классификация по EN 998-1.....	LW CS II
Плотность затвердевшего раствора.....	~ 900 – 950 кг/м³
Зернистость.....	0 – 1 мм
Коэффициент теплопроводности, $\lambda_r$ .....	~ 0,3 Вт/(мК)
Толщина штукатурного слоя.....	~ 20 мм (в 2 слоя)
Расход.....	~ 18 кг/м² при толщине 20 мм
Выход раствора.....	~ 27,5 л/25 кг

### LP 18 — ЛЕГКАЯ ШТУКАТУРКА С ПОЛИСТИРОЛОМ



Высокоэкономичная известково-цементная облегченная штукатурка с полистироловыми добавками для применения на высокотеплоизолирующих стеновых строительных материалах с теплопроводностью  $\lambda_r > 0,14$  Вт/(мК), к примеру, на поризованном кирпиче и ячеистом бетоне, для наружных и внутренних работ.

Классификация по EN 998-1.....	LW CS II
Плотность затвердевшего раствора.....	~ 1 250 – 1 300 кг/м³
Зернистость.....	0 – 1 мм
Коэффициент теплопроводности, $\lambda_r$ .....	~ 0,31 Вт/(мК)
Толщина штукатурного слоя.....	~ 20 мм (в 2 слоя)
Расход.....	~ 20 кг/м² при толщине 20 мм
Выход раствора.....	~ 29 л/30 кг

### MPL — ОБЛЕГЧЕННАЯ ШТУКАТУРКА ДЛЯ МАШИННОГО НАНЕСЕНИЯ



Цементно-известковая армированная штукатурка с перлитом для машинного нанесения на высокотеплоизолирующие настенные строительные материалы, для наружных и внутренних работ.

Классификация по EN 998-1.....	LW CS II
Плотность затвердевшего раствора.....	~ 1 250 – 1 300 кг/м³
Зернистость.....	0 – 1 мм
Толщина штукатурного слоя.....	~ 20 мм (в 2 слоя)
Расход.....	~ 24 кг/м² при толщине 20 мм
Выход раствора.....	~ 24 – 26 л/30 кг