

# ЛЕГКИЕ ШТУКАТУРКИ КОМПАНИИ QUICK-MIX

## Системный подход, определение, свойства

**Ф**асад — 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 слоёв штукатурки, которые могут быть нанесены на поверхности основы в сочетании с возможным использованием основания под штукатурку (дрань, сетка) и/или сеток для армирования штукатурки и/или предварительной подготовкой 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 приёмов наносится с 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 всё 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 слоёв зависит в первую очередь даже не от прочности штукатурки (значения прочности при сжатии или при растяжении), а от модуля упругости (модуля E) штукатурных слоёв. То есть модуль E отдельных штукатурных слоёв, начиная от основания, по мере приближения к поверхности должен уменьшаться. В этом случае способность к деформации штукатурных слоёв под действием напряжений возрастает и все штукатурные слои могут снизить усадочные и термические напряжения, передавая их на соответствующие основания, более «жёсткие», чем расположенные над ними слои.



Поскольку прочность ранее использовавшихся штукатурных растворов, особенно прочность при сжатии, всегда находилась в пропорциональной взаимосвязи с модулем E, то и в штукатурном правиле не делалось различий между прочностью и этим модулем. Однако в современных штукатурках, содержащих полимерные добавки, лёгкие заполнители и добавки-порообразователи, модуль E 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 ЛЁГКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

К кладкам из лёгких строительных материалов относятся основания под штукатурку с объёмной (кажущейся) плотностью строительного кирпича менее 1200–1500 кг/м<sup>3</sup>. К этой группе материалов относятся,



**LP 18-FL – ЛЕГКАЯ ШТУКАТУРКА С ПОЛИСТИРОЛОМ, УСИЛЕННАЯ ВОЛОКНОМ**

Армированная, известково-цементная облепченная штукатурка с полистироловыми добавками для высоко-теплоизолирующих настенных строительных материалов с теплопроводностью  $\lambda_D \geq 0,11 \text{ Вт/(м·К)}$ , 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  $\text{кг/м}^3$   
 Зернистость: 0-1 мм  
 Коэффициент теплопроводности  $\lambda_D$ : ~0,30  $\text{Вт/(м·К)}$   
 Толщина штукатурного слоя: ~20 мм (в 2 слоя)  
 Расход: ~18  $\text{кг/м}^2$  при толщине 20 мм  
 Выход раствора: ~27,5 л/25 кг



**LP 18 – ЛЕГКАЯ ШТУКАТУРКА С ПОЛИСТИРОЛОМ**

Высокоэкономичная известково-цементная облепченная штукатурка с полистироловыми добавками для применения на высоко-теплоизолирующих стеновых строительных материалах с теплопроводностью  $\lambda_D \geq 0,14 \text{ Вт/(м·К)}$ , к примеру, на поризованном кирпиче и ячеистом бетоне. Для наружных и внутренних работ.

Классификация по EN 998-1: LW CS II  
 Плотность затвердевшего раствора ~1250-1300  $\text{кг/м}^3$   
 Зернистость: 0-1 мм  
 Коэффициент теплопроводности  $\lambda_D$ : ~0,31  $\text{Вт/(м·К)}$   
 Толщина штукатурного слоя: ~20 мм (в 2 слоя)  
 Расход: ~20  $\text{кг/м}^2$  при толщине 20 мм  
 Выход раствора: ~29 л/30 кг



**MPL – ОБЛЕПЧЕННАЯ ШТУКАТУРКА ДЛЯ МАШИННОГО НАНЕСЕНИЯ**

Цементно-известковая армированная штукатурка с перлитом для машинного нанесения. Для наружных и внутренних работ.

Классификация по EN 998-1: LW CS II  
 Плотность затвердевшего раствора ~1250-1300  $\text{кг/м}^3$   
 Зернистость: 0-1 мм  
 Толщина штукатурного слоя: ~20 мм (в 2 слоя)  
 Расход: ~24  $\text{кг/м}^2$  при толщине 20 мм  
 Выход раствора: ~24-26 л/30 кг

как правило: крупноформатные поризованные кирпичи, лёгкий 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 лёгкие кладки склонны к трещинообразованию или отторжению. Причиной таких дефектов являются высокие теплоизолирующие свойства оснований из лёгкой кладки, их относительно низкий модуль упругости и незначительная прочность при сжатии в сочетании с высоким модулем 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 лёгкие штукатурки. Лёгкая 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, лёгкая штукатурка — это штукатурка с минеральным вяжущим, которая имеет ограниченную плотность и определённую долю минеральных и (или) органических заполнителей с пористой структурой.

Лёгкие штукатурки, хорошо зарекомендовавшие себя за нескольких 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 лёгкие 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, причём допустимая минимальная толщина 15 мм.

Лёгкая штукатурка обычно наносится двумя нижними слоями толщиной около 15-18 мм и толщиной 3-5 мм.

Лёгкая штукатурка с органическими, пористыми заполнителями должна использоваться при наружных работах только в качестве нижнего слоя штукатурной системы. При наружных работах ни на какие виды лёгкой штукатурки не разрешается наносить органический верхний слой (штукатурки на основе синтетических полимеров).

Если лёгкая штукатурка используется в качестве цокольной штукатурки, то следует осуществлять гидроизоляцию штукатурки в области соприкосновения с почвой.

**ЛЁГКАЯ ШТУКАТУРКА – ОПРЕДЕЛЕНИЕ**

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

КЛАССИФИКАЦИЯ СВОЙСТВ  
ЗАТВЕРДЕВШЕГО ШТУКАТУРНОГО  
РАСТВОРА СОГЛАСНО EN 998-1

Таблица 1

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

РАЗЛИЧНЫЕ СВОЙСТВА НИЖНЕГО СЛОЯ  
ЛЕГКОЙ И ТРАДИЦИОННОЙ  
ИЗВЕСТКОВО-ЦЕМЕНТНОЙ ШТУКАТУРКИ  
В СРАВНЕНИИ (СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ),  
С ВОДООТТАЛКИВАЮЩИМИ СВОЙСТВАМИ

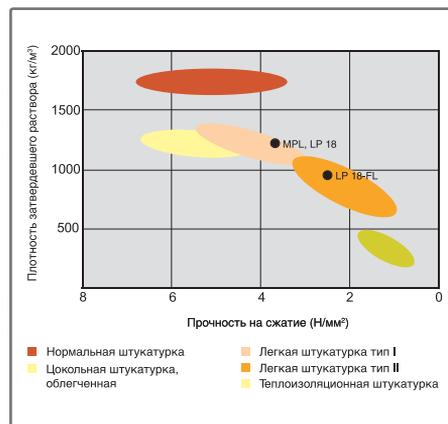
Таблица 2

Свойство	Нижний слой легкой штукатурки	Нижний слой известково-цементной штукатурки
Плотность затвердевшего раствора, кг/м <sup>3</sup>	1,300	1,800
Прочность на сжатие, Н/мм <sup>2</sup>	2,5	4,0
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>	1800	6000

ЛЁГКИЕ  
ШТУКАТУРКИ  
QUICK-MIX

Вышеизложенным требованиям норм соответствуют все лёгкие штукатурки quick-mix. Отличительные черты этих штукатурок — уменьшенная объёмная плотность по сравнению с «обычными» штукатурками, практически полное отсутствие усадки и ограниченный предел прочности.

Данная схема демонстрирует показатели лёгких штукатурок quick-mix типов I и II по сравнению с другими штукатурками, исходя из плотности затвердевшего раствора и прочности на сжатие (см. график).



- нормальные штукатурные растворы;
- лёгкие штукатурные растворы;
- декоративные штукатурные растворы;
- однослойные штукатурные растворы для наружных работ;
- saniрующие штукатурные растворы;
- теплоизоляционные штукатурные растворы.

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

Лёгкой штукатуркой согласно нормам EN 998-1 является строительный раствор на основе результатов

испытания пригодности с плотностью затвердевшего раствора в сухом состоянии ≤1300 кг/м<sup>3</sup>.

В новой литературе штукатурки с плотностью 1000–1300 кг/м<sup>3</sup> также обозначаются как «лёгкие штукатурки тип I».

Позже были разработаны лёгкие штукатурки с более низкой плотностью затвердевшего раствора в пределах 600–1200 кг/м<sup>3</sup>, которые обозначаются как «лёгкие штукатурки тип II».

Для сравнения: в российском ГОСТе 31189-2003 «Смеси сухие строительные — Классификация» нет подразделения на лёгкие и обычные смеси. Также в ГОСТе 31357-2007 «Смеси сухие строительные на цементном вяжущем — Общие технические условия» не упомянуто понятие лёгкого 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 тяжёлых растворов должна быть 1500 кг/м<sup>3</sup> и более, а для лёгких растворов — менее 1500 кг/м<sup>3</sup>.

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

• ИСТОЧНИКИ •



[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, Фридрих Шталь «Практическое руководство: Штукатурка. — Материалы, техника производства работ, предотвращение дефектов».

**quick-mix**

ЗАО «КВИК-МИКС»

Тел.: (495) 656-05-41, 656-05-51  
Факс: (495) 612-84-92  
www.quick-mix.com/ru