

УДК 692.53

Л. В. Игнатович, кандидат технических наук, доцент (БГТУ);**А. Н. Кривоблоцкий**, старший преподаватель (БГТУ); **С. С. Утгоф**, аспирант (БГТУ)**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НАПОЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ И ЗАТРАТ НА ИХ УСТРОЙСТВО, ЭКСПЛУАТАЦИЮ**

В статье приведена методика комплексной оценки качественных и стоимостных характеристик различных видов современных напольных покрытий. В ходе исследования проведена оценка качества напольных покрытий по семи важнейшим параметрам, получены комплексный и интегральный показатели качества напольного покрытия. В результате исследований выявлено, что натуральные покрытия обладают лучшими качественными и стоимостными показателями.

The method of complex assessment of qualitative and cost characteristics of different species of modern flooring is given in the article. In the course of research was made assessment of flooring quality by 7 most important quantities, were made complex and integral indices of flooring quality. Findings of investigation indicate that natural floorings has the best qualitative and cost quantities.

Введение. Многообразие существующих вариантов создания напольных покрытий с использованием различных видов материалов обусловило необходимость их оценки с позиции потребительского выбора. Такая оценка возможна исходя из обоснованных критериев (показателей) или системы критериев (показателей), позволяющих охватить совокупность главных свойств продукции, характеризующих ее качество и конкурентоспособность. Таким образом, целью данного исследования является выработка подхода к сравнительной оценке видов напольных покрытий на основе интегрального показателя, учитывающего качественные и количественные характеристики продукции.

Объект исследования – напольные покрытия и их характеристики, экономические затраты на создание и использование конструкции пола.

Основная часть. На отечественном рынке строительных изделий существуют различные виды современных напольных покрытий, такие как натуральный паркет, который выпускается в виде небольших планок (штучный паркет), паркетных досок; пробковое покрытие; ламинированное паркетное покрытие (искусственный материал); напольная керамическая плитка; линолеум; ковролин и др.

Все представленные на рынке напольные покрытия можно разделить на две обширные группы: покрытия на основе натуральных материалов и искусственные.

К натуральным напольным покрытиям относятся: паркетные изделия и доска пола, пробковое покрытие, натуральный линолеум и керамическая плитка.

В настоящее время для изготовления напольных покрытий из древесины используется до двадцати пород дерева – от классического дуба до оливкового или черного дерева.

Характеристика и эстетические свойства напольных покрытий из натуральной древеси-

ны определяются качеством и сортом древесины, из которой изготавливается лицевая поверхность пола. Основным показателем качественной характеристики является твердость (плотность) древесины, которая зависит от породы, условий роста и влажности дерева.

Напольное покрытие из пробки (кора пробкового дуба) – природный эластичный, упругий материал с высокими изоляционными свойствами и плотностью около 150–200 кг/м³.

Натуральный линолеум – это покрытие изготовленное из экологически чистых материалов: пробкового дерева, древесной муки, растительных смол и джута. Отличается наличием бактерицидных свойств, антистатичностью, пожаробезопасностью и сильным сопротивлением химическим реактивам.

Керамическая плитка различных типов производства и назначения представляет собой изделия, изготовленные из смеси глины разных сортов с добавлением других натуральных компонентов, предварительно спрессованные под давлением около 500 кг/см² и затем обожженные в печах при температуре от 1040 до 1300°C в зависимости от типа плитки.

К искусственным напольным покрытиям относятся: ламинированный паркет, линолеум и ковролин.

Ламинированный паркет – панели напольного покрытия, полученные в процессе облицовывания пласти древесной плиты (HDF) бумажносмоляной пленкой с неполной поликонденсацией смолы (ламинирования).

Линолеум – полимерный рулонный материал. В зависимости от основного сырья линолеум бывает поливинилхлоридный, алкидный, резиновый, коллоксилиновый, на основе синтетических волокон.

Ковролин – ковровое покрытие, рулонный материал. В зависимости от основы может быть нейлоновый, акриловый и полиэстеровый.

По способу производства ковровлин подразделяется на три основных вида: тканый, тафтинговый, иглопробивной [1].

Представленный перечень напольных покрытий характеризуется совокупностью разнородных свойств, определяющих их качество, условия и способы потребления.

Качество продукции – совокупность характеристик, обуславливающая пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением. Оценивание качества продукции предполагает количественное (качественное) определение меры (степени) соответствия характеристик и качества предъявляемым требованиям. Задачей оценивания продукции (напольных покрытий) является проверка, насколько они способны выполнять требования, установленные нормативными документами или потребителем.

В этой связи возникает необходимость обосновать и выбрать систему наиболее важных качественных характеристик напольных покрытий, таких как экологичность, износостойкость, влагостойкость, химическая и механическая устойчивость, теплоотдача и срок службы.

Для оценки данных свойств использовался экспертный метод определения показателей качества. Экспертный метод оценки уровня качества продукции используется в тех случаях, когда невозможно или очень затруднительно применить методы объективного определения значений единичных или комплексных показателей качества такими методами, как инструментальный, эмпирический или расчетный. Он находит широкое применение в научно-техническом прогнозировании и планировании условий развития народного хозяйства и отдельных его отраслей, в разработке крупных научно-технических, экономических и социальных программ.

Оценка системы обоснованных качественных характеристик напольных покрытий проводилась по 10-балльной шкале, для каждого из рассматриваемых свойств, где более высокий балл соответствует более высокому уровню качества продукции [2].

Итоговые результаты экспертной оценки совокупности покупательских свойств различных видов напольных покрытий приведены в табл. 1.

Представленные в табл. 1 данные характеризуют единичные показатели качества продукции, обособленное использование которых не позволяет отдать однозначное предпочтение одному или другому виду покрытий.

В этой связи возникает необходимость определить комплексный (обобщающий) показатель качества продукции.

Таблица 1

Результаты оценки качества покрытий

Вид покрытия	Параметры экспертной оценки							ПК _к
	Экологичность	Износостойкость	Влагостойкость	Химическая устойчивость	Устойчивость к повреждением	Теплоотдача	Срок службы	
Паркетные изделия	10	8	5	6	6	8	9	52
Доска пола	10	6	4	4	6	8	7	52
Ламинат	8	8	5	7	6	7	7	48
Керамическая плитка	10	9	10	10	8	3	9	59
Ковровое покрытие	5	3	0	4	4	10	3	29
Линолеум (ПВХ)	2	1	4	2	1	5	1	18
Натуральный линолеум	10	8	7	5	6	8	9	53
Пробковое покрытие	10	8	7	7	9	9	9	59

Комплексный показатель качества характеризуется совокупностью взаимосвязанных свойств (сложное свойство) из всего множества свойств, образующих качество продукции, и выражается одним числом, что позволяет на практике сравнивать большое число показателей качества продукции с таким же количеством базовых показателей. Он отражает такую совокупность свойств продукции, по которой принято решение оценивать качество продукции.

Значение комплексного показателя качества (ПК_к) предлагается рассчитывать по формуле

$$ПК_k = \sum_{i=1}^n B_i, \quad (1)$$

где n – количество оцениваемых качественных свойств; B_i – количественная оценка (балл) i -го свойства.

Значения комплексного показателя качества также представлены в табл. 1.

Кроме качественных показателей, приоритетное значение при выборе напольного покрытия имеют совокупные затраты на его устройство (покупку, транспортировку и монтаж) и эксплуатацию. Напольные покрытия следует оценивать с учетом полных затрат на всех стадиях: производства, укладки и эксплуатации полов. Замена одного материала другим влечет за собой изменение части или всей конструкции пола, поэтому при оценке различных видов покрытий следует сравнивать не материал с материалом, а конструкции пола.

Эффективность производства и применения различных материалов для покрытия может быть получена за счет большей долговечности полов,

так как с экономической точки зрения это равнозначно сокращению в перспективе объемов их производства за счет уменьшения затрат на демонтаж пришедшего в негодность покрытия пола, его производство, транспорт и монтаж.

Влияние этого фактора определяется с помощью коэффициента долговечности напольных покрытий (μ), который учитывает различия в сроке службы материалов и разновременность затрат (фактор времени). С помощью данного коэффициента материалы с различными сроками службы приводятся к одному и тому же значению долговечности.

Эталонной считается бесконечная долговечность. Практически для покрытий полов она составляет 50 лет и более, в этом случае коэффициент $\mu = 1$.

Все материалы для покрытий полов, срок службы которых менее 50 лет, приводятся к эталону, т. е. к первоначальным затратам добавляются затраты на будущую реновацию с учетом разновременности затрат.

В состав эксплуатационных затрат входят расходы на содержание и уход за напольными покрытиями. К эксплуатационным затратам также следует отнести периодические ремонты. Напольные покрытия из древесины требуют периодического ремонта для обновления защитно-декоративного покрытия. В настоящее время широко распространены паркетные изделия с заводским покрытием лаком, которое является более износоустойчивым, твердым, однородным. В исследовании были рассмотрены штучный паркет и паркетная доска с заводской отделкой. Защитно-декоративное покрытие на доску пола наносится после укладки. Также следует учесть ремонты, которые требуют частичной замены самого покрытия. Осуществить такой ремонт можно только для ламината, деревянных полов, плитки и пробкового покрытия. Рулонные материалы частичному ремонту не подлежат. В стоимость ремонта входят затраты на материалы и работу специалиста.

Эксплуатационные расходы рассчитывают для эталонной долговечности материала и приводят их к исходному уровню, учитывая суммой за каждый год, т. е. дискретно во времени. Для упрощения расчетов эксплуатационные расходы принимаются неизменными по годам на уровне среднегодовых.

Зная стоимость покрытия, коэффициент долговечности, затраты на его укладку, содержание, уход и ремонт, можно рассчитать совокупные затраты на создание и эксплуатацию конструкции 1 м^2 пола.

$$Z_c = Z_n \cdot \mu + \sum_{t=T_n}^{T_k} Z_s \cdot K_t, \quad (2)$$

где Z_n – затраты на покупку, транспортировку и монтаж покрытия, у. е.; μ – коэффициент долговечности; Z_s – затраты на эксплуатацию покрытия, у. е.; T_n и T_k – соответственно начальный и конечный год эксплуатации покрытия; K_t – коэффициент дисконтирования; t – год, затраты и результаты которого приводятся к расчетному году.

Разновременные затраты всех лет периода эксплуатации покрытий приводятся к расчетному году путем умножения их величины за каждый год на коэффициент приведения (дисконтирования) K_t :

$$K_t = (1 + E_n)^{t_p - t}, \quad (3)$$

где E_n – норматив приведения затрат и результатов к единому моменту времени, или норма дисконта (учетная ставка процента или иная ставка); t_p – расчетный год.

Норма дисконта принимается равной фактической ставке процента по долгосрочным кредитам банков.

Получив совокупные затраты на создание и эксплуатацию конструкции пола, рассчитываем их величину на 1 год эксплуатации покрытия.

Для результирующей оценки качественных и стоимостных показателей напольного покрытия, вводим интегральный показатель качества продукции, который является отношением комплексного показателя качества и приведенных совокупных затрат. Очевидно, что данный показатель качества характеризует численное выражение качества покрытия (выраженное в баллах), приходящееся на 1 у. е. совокупных затрат.

Результаты исследования приведены в табл. 2.

Анализируя полученные данные, мы можем разделить напольные покрытия на три группы в зависимости от значения интегрального показателя качества.

1. Покрытия с высоким интегральным показателем качества (26,1–56,9). К ним относятся такие натуральные покрытия как, керамическая плитка (56,9), натуральный линолеум (34,0) и пробковое покрытие (26,1). Высокий показатель качества данных покрытий обусловлен их натуральностью, экологичностью, высокой износостойкостью и долговечностью.

2. Покрытия со средним интегральным показателем качества (8,2–24,8). К ним относятся напольные покрытия из древесины: доска пола (24,8), паркетная доска (13,4), штучный паркет (8,2). Невысокий показатель покрытий из натуральной древесины вызван значительными затратами на устройство и эксплуатацию.

3. Покрытия с низким интегральным показателем качества (3,5–7,3). Это искусственные напольные покрытия: линолеум (7,3), ламинат (7,1), ковровин (3,5–5,2). Эти покрытия недолговечны, с низкой влагостойкостью и устойчивостью к повреждениям.

Таблица 2

Оценка уровня качества различных видов напольных покрытий

Вид покрытия пола	Стоимость конструкции пола (Z_n), у. е. на 1 м^2	Срок службы пола, год	Коэффициент долговечности материала (μ)	Совокупные затраты производства и потребления (Z_c), у. е. на 1 м^2	Совокупные затраты за 1 год эксплуатации (Z_{cl}), у. е.	Интегральный показатель качества покрытия (PK_n)
Натуральный линолеум	35	30	1,06	46,8	1,6	34,0
Линолеум (на основе ПВХ)	22,5	15	1,51	37,2	2,5	7,3
Ламинат	28,8	10	1,63	67,8	6,8	7,1
Ковролин:						
нейлон	54,3	15	1,31	88,7	5,9	4,9
акрил	36,8	10	1,63	60	6,0	5,2
полиэстер	18	5	2,63	47,3	9,5	3,5
Деревянные покрытия:						
штучный паркет	122,3	30	1,06	190,2	6,3	8,2
паркетная доска	109,8	30	1,06	116,4	3,9	13,4
доска пола	31	20	1,17	36,3	1,8	24,8
Пробковые полы	53,8	30	1,06	67,9	2,3	26,1
Керамическая плитка	35	50	1	51,8	1	56,9

Заключение. Интегральный показатель качества позволяет нам сравнить разнородные виды продукции и сделать обоснованный выбор по его значению.

Натуральный линолеум и пробковое покрытие являются импортными материалами, что обуславливает их высокую стоимость по сравнению с материалами отечественного производства. Керамическая плитка ограничена в применении для всех видов помещений.

Древесина обладает бесспорными потребительскими достоинствами, такими как безвредность для здоровья, прочность, хорошие изоляционные качества, красивый неповторимый рисунок текстуры, а также традиционная привязанность человека к древесине, что ставит древесные материалы для полов в более выгодное положение по сравнению с искусственными

материалами. Для производства паркетных изделий и доски пола широко используется отечественное сырье. Для продления срока службы и снижения стоимости ремонта деревянных покрытий необходимо улучшить их эксплуатационные характеристики. Снижение первоначальных затрат обеспечивается применением новых материалов и конструкций.

Литература

- Игнатович, Л. В. Конструктивные и технологические особенности напольных покрытий: монография / Л. В. Игнатович, С. В. Шетько. – Минск: БГТУ, 2011. – 273 с.
- Симонов, Е. В. Стелю пол сами: ламинат, линолеум, плитка / Е. Симонов. – СПб.: Питер, 2009. – 192 с.

Поступила 16.03.2012