

## Можно ли лестничный марш сделать менее опасным?

Автор: Михаил Зверев

Всем нам привычные лестничные марши, по которым мы ходим ежедневно - полны коварства и опасности. Почему? Да только даже потому, что мы зачастую просто не задумываемся об этом, но соприкасаемся регулярно. А ведь это жесткая наклонная конструкция, связанная с высотой ...По всему миру ведётся печальная статистика смертей и увечий в результате падений. В США, например, ежегодно от падений погибает около 12 тысяч человек. Конечно не уточняется –откуда именно произошло падение, но... опасные бытовые обстоятельства очевидны.

Великобритания до 2002 года вела подробный учёт лестничных падений, но затем решила свернуть его в силу отсутствия необходимости. Но картина несчастных случаев на тот же заключительный год неутешительна - 306 166 пострадавших жителей королевства.

Автор статьи «Лестница: исследование рисков, падений и безопасных проектов» Джон А. Темплер из института технологий г. Массачусетс выдвигает печальное предположение о том, что данные по травматизму на лестничных маршах очень серьёзно приуменьшены. Даже самая поверхностная статистика определяет опасность на лестницах как немногим уступающую опасности на дорогах и намного превосходящую по учёту смертности пожары, происшествия на воде и прочие опасные категории. Если проанализировать производственные потери от падений на лестницах в рабочее время и работоспособности сотрудников, то становится печально от такой близорукой беспечности. В то время как на пожарную безопасность расходуются значительные суммы средств и выделенных часов. Такое несоответствие мер безопасности- вопиюще ошибочно.

Неприятности на лестнице бывали у каждого из нас без исключения. **Замечено: При регулярном пользовании лестницей люди ошибаются со ступенькой каждые 2222 раза при передвижении по ним; небольшое происшествие с незначительными последствиями- каждые 63000 раз; происшествия с серьёзными травмами – каждые 734000 раз; становятся инвалидами –на каждый 3 616 667 раз.**

По статистике смертей – около 85% – люди с возрастом более шестидесяти лет. Так обстоят дела потому, что любые падения для людей зрелого возраста более чреватые смертельным исходом.

В детской аудитории процент смертности на лестницах наиболее низок. Но **высока статистика небольших травм**, в силу большей частоты пользования и особенностей поведения детей на ступенях.

По статистике, холостые чаще травмируются на лестнице, чем женатые. Люди в разводе – значительно превосходят в этом учёте несчастий и тем, и другим.

Как ни парадоксально, **физически развитые люди по числу травматизма намного опережают людей с ограниченным здоровьем и большой массой тела. Причины – небрежность и чрезмерная самоуверенность в преодолении препятствий.**

По наблюдениям японцы более подвержены падениям с лестниц, нежели американцы, но не в силу своей неуклюжести, а потому что в Америке лестницы в многолюдных зданиях максимально заменены лифтами и эскалаторами.

Зато домашняя статистика, особенно по домохозяйкам, в США и ЯПОНИИ противоположна, так как в американском быту преобладают именно лестницы.

Такое понятие как предрасположенность к падению научно не подтверждено, но замечено, что каждые 4 человека из десяти пострадавших на ступеньках травмировались на них и раньше.

Попадая в несчастье на лестнице, мы традиционно видим причину в себе. Но настоящая причина далеко не всегда в этом!

**На травмоопасность лестничного устройства влияет сама её конструкция. А именно, уровень освещённости, наличие вспомогательных элементов (перила), особенности покрытия ступеней (оно не должно снижать зрительную ориентацию), размеры и форма ступеней (по ширине и высоте должны быть оптимальными), правильное проектирование лестничных площадок (сбивание ритма шагов – ошибка в проекте).**

Сегодня для безопасности лестничных маршей, как в многолюдных зданиях, так и в личных домах успешно применяются специальные накладки на ступеньки, снижающие уровень их скольжения и опасности в любое время года. Они имеют прекрасный дизайн, чем гармонично вписываются в общий вид лестничной конструкции. Обширный ассортимент этих элементов позволяет точно подобрать тип, цвет, материал и даже сочетание с дополнительными функциональными введениями, например, накладка с фотолюминесцентной направляющей полосой с противоскользящим покрытием. Подобные накладные элементы не только снимают опасность подскользнуться, но и улучшают зрительную ориентацию проходящих.

Этим конструктивным решением, повышающим комфортабельность и безопасность, внесла инновацию в усовершенствовании системы аварийного освещения технология компании ЭКОГЛО. Сегодня по этой технологии фотолюминесцентного свечения оборудуются залы в общественных местах (кинотеатры, театры), стадионы, лестницы многих общественных зданий, что определяет существенную экономию и удобство в монтаже и обслуживании систем аварийного освещения.

Темплер считает, что проблему опасности лестничных конструкций можно решить двумя способами или «избегать тех особенностей и элементов при проектировании и проектировании лестниц, которые создают опасность при их эксплуатации», или «создавать конструкцию так, чтобы последствия травм при несчастных случаях были по возможности наименьшими». Он упомянул про один Нью-Йоркский вокзал, где ступеньки лестничных спусков были оборудованы накладками против скольжения, которые были почти неразличимы в темное время суток. В итоге за 6 недель упало и травмировалось около 1400 людей. Печальная статистика. Только после этого на проблему обратили внимание и решили.

У лестничной конструкции три основных проектировочных показателя- высота, размер площади ступени и угол общего наклона. При угле наклона более 45 градусов- лестничный марш слишком крутой, при угле наклона –менее 27 градусов-слишком пологий, что тоже создаёт неудобства при ходьбе. Оптимальное решение –непросто.

Наилучшее решение для лестничной конструкции – безопасность как подъёма, так и спуска. Этого нелегко достичь в силу разницы природных особенностей работы нашего тела при подъёме и спуске. В момент продвижения вверх –мы склонны наклоняться вперёд, при спускании –напротив отклоняться немного назад. Из-за этого нередко бывает, что лестница благоприятна для подъёма, но уступает для продвижения вниз. На безопасность влияет такая мелкая деталь как тип края ступеньки. Наиболее оптимальным было бы, если бы она меняла свою форму при движении по ней в ту и другую сторону. На практике вынужденно приходят к чему-то усреднённому.

Можно проанализировать падение при движении. При движении по ступеням вниз падение считается контролируемым. Лёгкий наклон туловища вперёд и вниз создаёт изначальную опасность. Мозг нацелен на выявление моментов контролируемого движения и начала неподвластного падения. Реакция человека на неожиданное резкое изменение длится доли секунды (190 миллисекунд). В этот момент сознание определяет все обстоятельства резкого изменения и соответственно координирует действия тела для безопасности падения.

Но за этот кратчайший период наклон значительно переходит границу опасности и создаёт неизбежность трагического падения. Если это произошло внизу лестничного пространства – относительно безопасные последствия. Однако если происшествие случилось на верхних ступенях, ноги не успеют помочь сгруппироваться, и единственная помощь возможна только при наличии перил. При анализе подобных происшествий, исследование 1958 года выявило, что подавляющая часть происшествий случилась исключительно ввиду отсутствия этих дополнительных элементов.

Наиболее опасные моменты при прохождении лестницы вверх или вниз –в начале и в конце конструкции. Это моменты наименьшего нашего внимания. Чуть менее половины всех происшествий на лестничном марше случается на 3-х верхних и 3-х нижних ступенях. Наиболее опасная конструкция подъёма – одноступенчатая: по-

рог в незаметном месте. К опасным также относятся конструкции с количеством ступеней – менее пяти (создают мнимую лёгкость преодоления).

Вывод: спуск по лестничной конструкции более опасен, нежели подъём. Более 90% несчастных случаев приходится именно на него. Опасность серьёзно травмироваться -57% на прямой лестничной конструкции; 37% - если линия конструкции поворачивает.

Чтобы площадки при повороте не нарушали ритм ходьбы, приводя к травмам, необходимо чтобы их площадь была не меньше величины ступени + величины среднего человеческого шага.

Раньше при проектировании весь упор делался на природное человеческое чутье, т е считалось, что люди подсознательно сами определяют интенсивность ходьбы: на более горизонтальных конструкциях шаг увеличивается, на более вертикальных – уменьшается.

В прошлом в сборниках по архитектуре о лестничных конструкциях почти не упоминалось. Раньше рассматривался лишь вопрос освещённости лестниц для избежания столкновения в темноте. Это было оправданно для эпохи без электрического тока.

Только на рубеже 18 века французский учёный Франсуа Блондель математически вывел соотношение между углом наклона и величиной шага. Данное математическое соотношение используется и сегодня в проектных работах при строительстве, при условии, что высота ступени равна средне установленной величине.

Архитектор ландшафтов Фредерик Лоу Олмстед придавал высокое значение лестничным конструкциям, хотя и не был связан с ними в своих работах. Но не смотря на это, он крайне скрупулёзно относился к размерам и формам ступеней , стремясь вывести универсальное математическое соотношение , которое создало бы условия подъёма и спуска нетрудными и нетравмоопасными.

Математик Эрнест Ирвинг Фриз выразил его наблюдения в двух уравнениях:

$$R = 9 - \sqrt{7(G-8)(G-2)}$$

И

$$G = 5 + \sqrt{7(9-R)^2 + 9}$$

В них: R- высота ступени; G- ширина.

Первая формула касается передвижения в постоянном ритме и величине шага. Вторая- при движении с переменчивым ритмом и величиной шага.

Темплер установил оптимальную высоту ступени 6,3-7,2 дюйма, а ширину - не менее 9 дюймов, в идеале- 11. Но как показывает практика, данные параметры очень разные в многообразии проектов. По утверждению «Британской энциклопедии», в Америке ступени –немного более высокие нежели в королевстве, а в Европе – немного выше, чем в Америке. Конкретные расчётные данные не упоминаются.

Исторические исследования мало несут свидетельств о появлении первых лестниц. Самая древняя (из дерева) имеет приблизительный возраст –около трёх тысяч лет. Обнаружена относительно недавно на глубине ста метров в соляной шахте бронзовой эпохи в Австрии г. Гальштат. Замечено, что приспособлены были древние лестницы того периода более спуска, нежели для подъёма.

Стоит упомянуть один нелепый смешной случай в лингвистике. Выражение upstairs, что означает «наверху», «наверху лестницы» и downstairs - «внизу», «внизу лестницы», основались в словаре Британии не так давно. Выражение «upstairs» наиболее ранее обнаруживается в переписке 1842 года (в произведении Сэмюэля Лавера), а «downstairs» – годом позже, в переписке Джейн Карлейль. Логично на основании этого предположить, что ими уже давно пользовались и Карлейль не могла быть их автором. Но в более ранние периоды они не обнаруживаются.

Остаётся загадкой, что многоэтажные сооружения использовались давно – не менее трёхсот лет, но слов, обрисовывающих данный элемент, почти нет.