

УДК 721.051

БЕЗОПАСНОСТЬ ЛЕСТНИЦ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ Г. ВЛАДИВОСТОКА

¹Чернявина Л.А., ²Масловская О.В.

¹Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток,
e-mail: suchan1963@mail.ru;

²Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, e-mail: oxym69@gmail.com

В работе рассматриваются вопросы, связанные с безопасностью использования лестниц в городском пространстве. Актуальность данной проблемы обоснована практическим положением создавшейся ситуации, а именно, большим количеством несчастных случаев на лестницах. Целью статьи является определение оптимальных параметров лестниц в городской среде с точки зрения безопасности. В задачи статьи входит выявление оптимальных параметров лестниц по ширине марша, числу ступеней в марше, габаритам площадок между маршами, размерам ступеней, соотношению высоты и ширины ступеней (уклон лестницы), материалу ступеней, площадок и перил, характеру расположения ограждений. Проанализированы вопросы, непосредственно связанные с безопасностью с точки зрения конструктивных решений, строительства и эксплуатации лестниц. С помощью фотографической фиксации выделены шесть основных нарушений строительства лестниц и дан анализ каждого из них.

Ключевые слова: лестницы, разноуровневое пространство, безопасность, подъемы, спуски, ограждения

SAFETY OF STAIRCASES IN THE URBAN ENVIRONMENT OF VLADIVOSTOK CITY

¹Chernyavina L.A., ²Maslovskaya O.V.

¹Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: suchan1963@mail.ru;

²Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: oxym69@gmail.com

This work examines the questions, connected with the safety of the use of stairs in the urban space. The large fatality rate on the stairs substantiates the urgency of this problem. The purpose of article is the determination of the optimum parameters of stairs in the urban environment from the point of view of safety. The goals of article are: the development of the optimum parameters of stairs according to the relationship of height and width of steps, the number of steps in the march, the presence of the areas between the marches, the sizes of steps, the materials of steps, areas and rails, the order of the position of enclosures. Article analyzes issues directly related to security of stairs in terms of structural solutions, construction and operation. Authors fixed six major violations of the stairs construction.

Keywords: staircases, multilevel space, safety, grades, slopes, fencing

*Сделать хорошую лестницу —
сложная архитектурная задача [7]*

Сэр Генри Уоттон

В городе Владивостоке, характеризующемся сложным рельефом территории, проблема организации спусков и подъемов была актуальна на протяжении всей его истории. Материалы городского архива 1910–1912 гг. свидетельствуют об устройстве организованных спусков при застройке таких улиц, как Китайская (Океанский проспект), Суйфунская (Уборевича), Миссионерская (Лазо), Алеутская, Корейская (Пограничная) и т.д.

В деле № 27 «Строительство дорог, улиц, колодцев» зафиксированы работы по устройству памятника адмиралу Невельскому с прилегающей парадной лестницей, работы по планировке 2-ой Портовой улицы (РГИА ДВ. Ф. 28 О. 1 Д. 27). В деле № 567 зарегистрирована реконструкция двух улиц: на Китайской улице был уменьшен подъем между Комаровской и Фонтанной улицами, снято земное полотно в верхней части и засыпана и утрамбована нижняя часть ули-

цы. Проблемные места на улице Нагорной (Суханова) зафиксированы в деле (РГИА ДВ. Ф. 28 О. 1 Д. 567), предписывающем «смягчить немного подъём на пересечении Нагорной и Полтавской улиц».

В заявлении от жителей Голубиной пади и Первой речки содержится просьба о благоустройстве спуска, соединяющего центр города и эти жилые районы. «Большинство жителей служит в порту, казначействе, государственном банке, гимназии и других учреждениях, расположенных в этом районе. Для таких жителей единственной ближайшей дорогой до этого времени служил спуск с сопки, который в настоящее время засыпан он планировки новой дороги. Мы, нижеподписавшиеся, покорнейше просим Владивостокского Городского Голову не отказать в улучшении обозначенной выше пешеходной тропы, тем более что улучшение не представляет особых расходов, благо рабочие тут же, на проведение дороги никаких технических затруднений, стоит только расширить путь спуска, с прибавлением нескольких маршей, что возможно сделать в 2–3 дня» (РГИА ДВ. Ф. 28 О. 1 Д. 648).

Кроме жизненно необходимых пешеходных артерий, связывающих разные отметки рельефа, появлялись во Владивостоке и представительные парадные лестницы. В 1907 г. город украсило здание Народного дома (арх. Г. Юнгхендель) с широкой террасой, служившей видовой площадкой, и каменной лестницей. В годы революции и гражданской войны эта многомаршевая гранитная лестница служила своеобразной трибуной [1].

В настоящее время количество лестниц во Владивостоке неизмеримо возросло по сравнению с городской средой вековой давности, но качество их благоустройства признаётся неудовлетворительным, а уровень безопасности вызывает опасения. Ступени и лестницы, наряду с бортовыми камнями и пандусами, являются сопряжениями поверхностей – важнейшими элементами антропогенной среды, достойными отдельного рассмотрения.

Лестницы, даже при условии их безукоризненного выполнения, – одно из самых травмоопасных мест в городской среде, поскольку перепады уровней всегда являются зоной повышенного риска. Задача нормативных документов, работы проектировщиков и строителей – обеспечение наибольшего удобства и безопасности городских лестниц, уменьшение возможного риска увечий на них. Однако реальная городская среда далека от идеала, и практически все нормативные требования к устройству лестниц не соблюдаются. Нарушения норм при устройстве лестниц приводят к большому количеству травм от несчастных случаев на них, происходящих не только с пожилыми, инвалидами и женщинами в ожидании детей, но и с молодыми, здоровыми, физически активными людьми.

Целью данного исследования является определение оптимальных параметров лестниц в городской среде с точки зрения безопасности. В **задачи** статьи входит выявление оптимальных параметров лестниц по:

- общим габаритам, таким как ширина марша, число ступеней в марше, наличие и длина площадок между маршами,
- размерам ступеней, соотношению высоты и ширины ступеней (уклон лестницы),
- материалу ступеней и площадок,
- наличию и частоте расположения ограждений с перилами, материалу перил.

Габариты лестниц: ширина маршей, число ступеней в марше, наличие и длина площадок между маршами. Поскольку лестница в городской среде является пешеходной коммуникацией, её ширина определяется исходя из ширины примыкающего тротуара, кратной 0,75 см, но минимально

равной 1,0 м. В соответствии же со сводом правил по доступности зданий и сооружений для маломобильных групп населения ширина марша открытых лестниц должна быть не менее 1,35 м [4, п. 4.1.12].

В соответствии с Методическими рекомендациями по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований «после каждых 10–12 ступеней рекомендуется устраивать площадки» [3, п. 2.4.5]. Свод правил по доступности зданий и сооружений для маломобильных групп населения (МГН) при создании не противоречит данному требованию: «Марш открытой лестницы не должен быть менее трёх ступеней и не должен превышать 12 ступеней» [4, п. 4.1.12].

Количество ступеней – немаловажная характеристика устройства лестницы. И если современные нормативы рекомендуют устраивать чётное количество ступеней в марше, то, по мнению античного теоретика архитектуры Марка Витрувия, оно должно быть нечётным: «Ступени на фасаде надо устанавливать так, чтобы число их всегда было нечётным; ибо раз на первую ступень всходят с правой ноги, то ею же надо ступать и на верхнюю ступень храма» [2, с. 68].

Что касается площадок, то современные нормативы рекомендуют устраивать их при новом строительстве длиной не менее 1,5 м [3, п. 2.4.5]. При проектировании лестниц в условиях реконструкции сложившихся территорий населённого пункта длина площадки может быть уменьшена до 1,0 м.

Таким образом, длина маршей лестницы в городской среде не должна превышать 10–12 ступеней, но желательно, чтобы число ступеней в марше было нечётным, то есть 9–11. Ширина лестницы и длина горизонтальной площадки между маршами должны быть 1,5 м при новом строительстве и не менее 1,0 м для стеснённых условий и при реконструкции. Для обеспечения же доступа маломобильных групп населения ширина лестницы принимается равной 1,35 м.

Соотношение высоты и ширины ступеней (уклон) лестниц может быть определено исходя из нескольких формул. Это «формула идеального шага», «формула удобства» и «формула безопасности» [5]. «Формулу идеального шага» вывел в XVIII веке французский математик Жак Франсуа Блондель [6]. В соответствии с ней, сумма двух высот (Н) подступёнка и ширины проступи (В) должна быть равна 60–66 см ($2Н + В = 60/66$ см). Самые удобные конструкции имеют отношение проступи с подступёнком: $В - Н = 12$ см. Для наиболее безопасного перемещения необходимо устраивать уклон лестницы в соот-

ношении: $B + H = 46$ см. Таким образом, оптимальная и отвечающая всем трём формулам ширина ступени лестницы будет равна 29 см, а высота – 17 см [5].

У Витрувия размеры ступеней значительно больше современных: «Высоту же ступеней надо, полагаю, устанавливать так, чтобы они были не выше десяти и не ниже девяти дюймов, ибо так восхождение не будет затруднительно. Ширину же ступеней полагается делать не менее полутора и не более двух футов. Равным образом, если ступени будут идти кругом храма, их надо делать такого же размера» [2, с. 68]. Исходя из величины древнеримского фута в 29,57 см и дюйма в 2,46 см, получаем следующие величины: проступь равна 44,40–59,14 см, а подступёнок – 22,14–24,60 см. Видимо, речь здесь идёт о непротяжённых лестницах парадного типа, сооружаемыми перед монументальными храмовыми сооружениями.

Нормативные документы при проектировании открытых лестниц на перепадах рельефа рекомендуют «назначать высоту ступеней не более 120 мм, ширину – не менее 400 мм. ... При проектировании лестниц в условиях реконструкции сложившихся территорий населенного пункта высота ступеней может быть увеличена до 150 мм, а ширина ступеней уменьшена до 300 мм» [3, п. 2.4.5]. Вариант ступени, имеющий соотношение величин 120 к 400, укладывается в «формулу идеального шага», но значительно разнится от двух других формул (удобства и безопасности). Лестницы с таким уклоном применяются для наружных конструкций, включая садовые и парковые территории. В соответствии со Сводом правил по доступности зданий и сооружений для МГН при создании «открытых лестниц на перепадах рельефа ширину проступей следует принимать от 0,35 до 0,4 м, а высоту подступёнка – от 0,12 до 0,15 м» [4, п. 4.1.12].

Наиболее распространённая конструкция лестницы, имеющая соотношение ширину проступи 30 см и высоту подступёнка 15 см, отвечает «формуле идеального шага» и лишь немного (в сумме на 1 см) отличается от «формулы безопасности». С «формулой удобства» типовая железобетонная лестница разнится на несколько большую величину, но всё ещё незначительно – на 3 см. Параметры 15 см на 30 см соответствуют Нормам и правилам по благоустройству территорий муниципальных образований, применяемым в условиях реконструкции, но противоречат Своду правил по доступности зданий и сооружений для МГН, поскольку последний требует минимальную ширину проступи, равную 35 см.

Таким образом, идеального соотношения проступи к подступёнку не существует, так как оно зависит от конкретных условий реализации лестницы в среде и может разниться в определённых пределах. Тем не менее можно констатировать, что оптимальная и отвечающая всем формулам удобства, идеального шага и безопасности ширина ступени лестницы в условиях внутренней среды зданий равна 29 см, а высота – 17 см. Чтобы соблюсти одновременно два нормативных документа (Нормы и правила по благоустройству территорий муниципальных образований и Свод правил по доступности зданий и сооружений для МГН), необходимо применять параметры лестницы 12 на 40 см.

Тожественность проступей и подступёнков. В соответствии со сводом правил по доступности зданий и сооружений для МГН «все ступени лестниц в пределах одного марша должны быть одинаковыми по форме в плане, по размерам ширины проступи и высоты подъёма ступеней» [4, п. 4.1.12]. Аналогичные требования содержатся в Методических рекомендациях по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований: «все ступени наружных лестниц в пределах одного марша следует устанавливать одинаковыми по ширине и высоте подъёма ступеней» [3, п. 2.4.5].

Одинаковые по размеру ступени создают равномерный ритм прохождения по лестнице. Разница в высоте ступенек может привести к несчастному случаю, особенно при спуске, когда высота последнего подступёнка оказывается ниже или выше предыдущих элементов лестницы. Когда человек начинает движение по лестнице, он движется с осторожностью, но пройдя несколько ступенек, привыкает к ритму и движется по инерции, забыв об осторожности, что и приводит к травмам. Если молодые и здоровые, физически активные люди могут быстро отреагировать на изменение ситуации, то инвалиды, временно нетрудоспособные, пожилые люди или женщины в ожидании детей от нарушения ритма ступенек могут пострадать.

Именно правило тождественности проступей и подступёнков чаще всего нарушается в реальных условиях городской среды (рис. 1–5).

Материал ступеней. К материалам изготовления лестниц предъявляются серьёзные требования безопасности, надёжности, долговечности и декоративности. Ступени лестниц не должны быть скользкими, их поверхность необходимо делать шероховатой, если по каким-либо причинам это невоз-

можно, то на неё следует наклеить резиновые полосы, предотвращающие скольжение ноги. Данное требование зафиксировано в Своде правил по доступности зданий и сооружений для МГН: «Поверхность ступеней должна иметь антискользящее покрытие и быть шероховатой» [4, п. 4.1.12].

Кроме этого особые требования выдвигаются к первым и последним ступеням в лестницах. В соответствии с Методическими рекомендациями по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований «край первых ступеней лестниц при спуске и подъёме рекомендуется выделять полосами яркой контрастной окраски» [3, п. 2.4.5]. Аналогичные требования содержатся в Своде правил по доступности зданий и сооружений для МГН: «Краевые ступени лестничных маршей должны быть выделены цветом или фактурой» [4, п. 4.1.12].

Помимо безопасности материалы лестницы в городской среде должны отвечать требованиям надёжности (быть прочными и устойчивыми к истиранию), а также долговечности, то есть быть влагонепроницаемыми, и морозостойкими, выдерживать перепады температур. Таким образом, для облицовки наружных лестниц представляется целесообразным применение таких материалов, как противоскользящая клинкерная плитка с насечками, камень, в том числе и искусственный, а также полимерные материалы.

Наличие и частота расположения ограждений с перилами. Методические рекомендации по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований содержат следующее положение: «По обеим сторонам лестницы или пандуса рекомендуется предусматривать поручни на высоте 800–920 мм круглого или прямоугольного сечения, удобного для охвата рукой и отстоящего от стены на 40 мм» [3, п. 2.4.8].

В Своде правил по доступности зданий и сооружений для МГН устройство поручней является не рекомендацией, а требованием и поэтому имеет ряд уточнений. В частности, более жёстко определена высота ограждений: «Вдоль обеих сторон всех пандусов и открытых лестниц, а также у всех перепадов высот горизонтальных поверхностей более 0,45 м необходимо устанавливать ограждения с поручнями. Поручни следует располагать на высоте 0,9 м (допускается от 0,85 до 0,92 м)» [4, п. 5.2.15*].

Свод правил по доступности зданий и сооружений для МГН рекомендует применять только круглые поручни, расположенные несколько дальше от стены, чем это указано в Нормативах и правилах по благо-

устройству территорий муниципальных образований. «Поручни рекомендуется применять округлого сечения диаметром от 0,04 до 0,06 м. Расстояние в свету между поручнем и стеной должно быть не менее 0,045 м для стен с гладкими поверхностями и не менее 0,06 м для стен с шероховатыми поверхностями» [4, п. 5.2.16].

Требование устройства поручней часто игнорируется при организации лестниц в реальной городской среде. Так, лестница вдоль подпорной стены в саду Сакуры ВГУЭС не имеет ограждения, а на подпорной стене нет поручня (рис. 3). Другая лестница на территории университетского кампуса также иллюстрирует данную тенденцию (рис. 4).

К поручням применяется ещё одно немаловажное требование по их протяжённости и конца движения по лестнице: «Длину поручней следует устанавливать больше длины пандуса или лестницы с каждой стороны не менее, чем на 0,3 м, с округленными и гладкими концами поручней» [3, п. 2.4.8]. В реальных же условиях городской среды часто встречаются не удлиненные, а, наоборот, укороченные поручни, идущие не по всей длине лестницы (рис. 5).

Кроме этого, широкие лестницы (парадные или устраиваемые в местах с высокой интенсивностью пешеходного движения) имеют дополнительное требование установки разделительных поручней через каждые 2,5 м своей ширины. «При ширине лестниц 2,5 м и более следует предусматривать разделительные поручни» [3, п. 2.4.8].

Таким образом, любая лестница высотой более 0,45 м (как правило, это более трёх ступеней) должна иметь ограждение. Длина поручней ограждения должна быть больше длины лестницы с каждой стороны не менее чем на 0,3 м. Если лестница сооружается вдоль стены, то поручень необходимо крепить на расстоянии 45–60 мм от поверхности стены. Высота ограждения должна быть в пределах от 0,85 до 0,92 м. Кроме этого, при ширине лестниц более 2,5 м необходимо предусматривать разделительные поручни.

Материал ограждений и перил. Ограждения лестниц могут быть деревянными, металлическими или бетонными. В качестве заполнения может быть использовано стекло и его сочетания с полимерами. В городской среде для изготовления ограждений чаще всего применяют сталь, покрываемую краской. Нержавеющая сталь намного дороже, но имеет ряд эксплуатационных преимуществ (не подвержена коррозии, устойчива к атмосферным воздействиям и влиянию агрессивных компонентов моющих средств) и обладает лучшими декоративными свойствами.

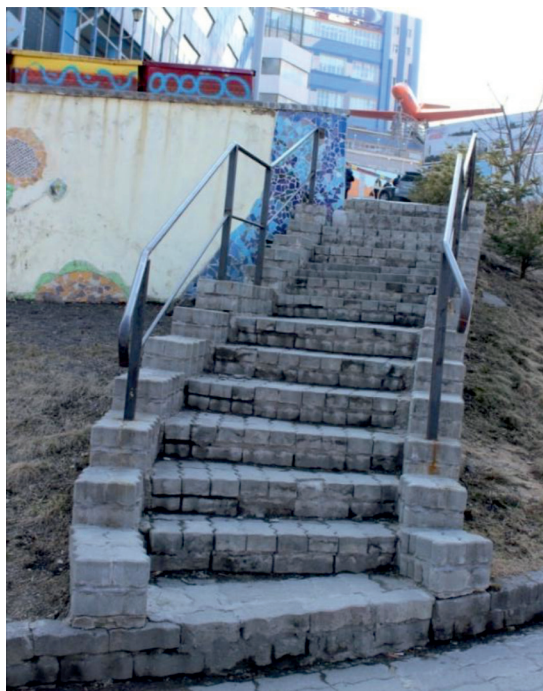


Рис. 1. Лестница по адресу пр. Партизанский, 44 (г. Владивосток). Высота первой ступени слишком маленькая – 40 мм, все остальные ступени высотой 150 мм. Опасность поджидает человека при спуске, когда пешеход, поставив ногу на землю и продолжив движение по инерции, может упасть вперед



Рис. 2. Лестница по ул. Гоголя, 41, территория ВГУЭС (г. Владивосток). Разная высота и глубина ступеней: 40х630, 70х630 – 4 ступени, 70х530, 70х440 – 2 ступени, 70х550 – 7 ступеней, 70х880, 70х190, 70х270. Лестница выполнена непрофессионально. Подниматься и спускаться по ней затруднительно

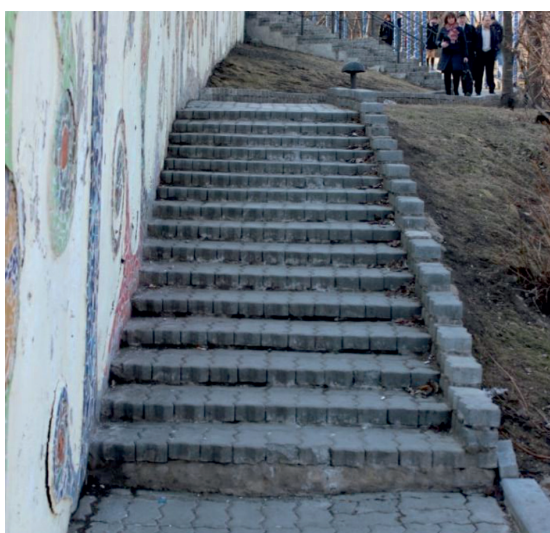


Рис. 3. Лестница по ул. Гоголя, 41, территория ВГУЭС (г. Владивосток). Первая ступень выполнена по нормативам и имеет высоту 150 мм, глубину 300 мм. Тем не менее последующие ступени выполнены высотой 70 мм при той же самой глубине 300 мм. Формула для расчета грамотной лестницы ($2h + B = 570 \div 640$) не соблюдена, $2 \times 70 + 300 = 440$, в результате чего приходится семенить даже невысоким людям, и шагаться через ступень получается не у всех

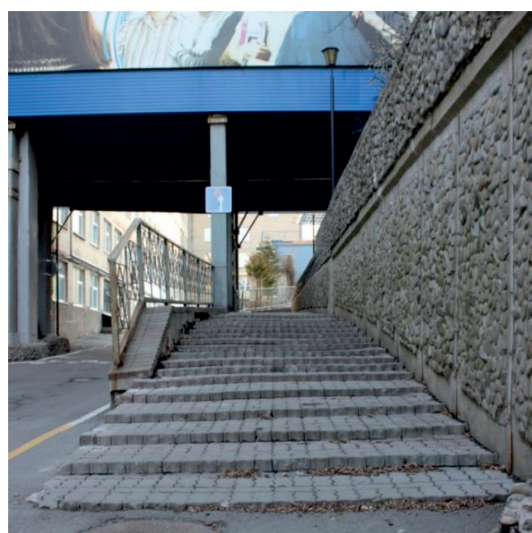


Рис. 4. Лестница на территории ВГУЭС. Учебные корпуса № 1, 6 (г. Владивосток). Такие лестницы с нарушениями проектных норм расположены по всей территории университета и на городских территориях



Рис. 5. Лестница на Океанском проспекте (г. Владивосток). Первая ступень очень высокая, а ухватиться не за что, поручень очень далеко

Однако все металлические ограждения имеют существенный недостаток: металл охлаждается при низких температурах, становясь опасным при соприкосновении с ним зимой, так как может «обжечь» руку или даже примерзнуть к коже. Летом, при перегреве металлических ограждений, также можно испытать неприятные ощущения.

Методические рекомендации по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований рекомендуют «предусматривать конструкции поручней, исключая соприкосновение руки с металлом» [3, п. 2.4.8]. Таким образом, если материалы собственно ограждений могут быть в том числе и металлическими, то перила должны быть выполнены из дерева или полимерных материалов.

Заключение

В результате теоретического анализа были выявлены следующие оптимальные параметры лестниц:

- длина лестничного марша в городской среде не должна превышать 9–11 ступеней; ширина лестницы, а также длина горизонтальной площадки между маршами может варьироваться от 1,5 м при новом строительстве до 1,0 м для стеснённых условий и при реконструкции, с учётом обеспечения доступа маломобильных групп населения – 1,35 м;
- в соответствии с нормативными документами величины проступи и подступёнка должны быть 35–40 и 12–15 см соответственно; все ступени в пределах марша должны быть одинаковыми;
- материал ступеней должен отвечать требованиям безопасности, надёжности, долго-

вечности; краевые ступени лестниц должны быть промаркированы цветом или фактурой;

- любая лестница высотой более 0,45 м должна иметь ограждение; длина поручней ограждения должна быть больше длины лестницы с каждой стороны не менее чем на 0,3 м; если лестница сооружается вдоль стены, то поручень необходимо крепить на расстоянии 45–60 мм от поверхности стены; высота ограждения должна быть в пределах от 0,85 до 0,92 м; при ширине лестниц более 2,5 м необходимо предусматривать разделительные поручни; перила ограждений должны быть выполнены из дерева или полимерных материалов.

На практике же мы видим многократные случаи нарушений норм проектирования, строительства и эксплуатации лестниц:

- реальная длина марша лестницы в некоторых случаях превышает 20 ступеней;
- горизонтальные площадки между маршами, а также в конце и в начале подъёма нередко отсутствуют и/или имеют длину менее 1,0 м;
- лестничные марши имеют ступени недопустимых размеров, наиболее часто нарушается в реальных условиях городской среды правило тождественности ступеней в пределах марша;
- ещё большие нарекания вызывают неподходящие или некачественные материалы, применяемые при изготовлении лестниц. На керамической плитке люди поскальзываются, а бетон быстро разрушается, ступени ломаются; о выполнении требования маркировки краевых ступеней цветом или фактурой в таких условиях не может быть и речи;

– большое количество лестниц устраивается без ограждений, часто ограждения расположены лишь с одной стороны, высота ограждения выходит за пределы нормативной в меньшую или большую стороны;

– длина поручней ограждения в лучшем случае равна, а нередко бывает и менее длины лестницы; перила ограждений выполняются из металла.

Обобщая вышесказанное, можно констатировать, что для обеспечения наибольшего удобства и безопасности городских лестниц, уменьшения возможного риска увечий на них, при их проектировании необходимо строго выполнять требования вышеозначенного комплекса проектных норм и правил. При строительстве и эксплуатации лестниц следует обращать основное внимание на шесть наиболее часто проявляющихся недостатков, своевременно предотвращать и устранять вышеперечисленные нарушения.

Список литературы

1. «Антинародный» Народный дом. Открытое письмо [Электронный ресурс]. – URL: <http://хитров.рф/антинародный-народный-дом-открытое/> (дата обращения: 19.01.2017).
2. Витрувий. Десять книг об архитектуре. – М.: Архитектура-С, 2006. – 328 с.
3. Приказ Министерства регионального развития РФ от 27 декабря 2011 г. N 613 «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований» (с изменениями и дополнениями). <http://base.garant.ru/70118446/>.
4. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. <http://docs.cntd.ru/document/1200089976>.
5. Ступень [Электронный ресурс]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Ступень_\(архитектура\)#cite_ref-2](https://ru.wikipedia.org/wiki/Ступень_(архитектура)#cite_ref-2) (дата обращения: 19.01.2017).
6. Blondel J.-F. Cours d'architecture civile ou traité de la décoration, distribution & construction des bâtiments: T. 1–9. / Jacques-François Blondel, [continué par M. Patte]. R Paris: chez Desaint, 1771-1777. R 9 t.
7. Wotton, Henry, Sir. 1568-1639. The elements of architecture. Springfield, Mass., F. A. Basset Company, 1897. 132 p.