

# СОХТМОН ВА МЕЙМОРӢ - СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА - CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

УДК: 727.4-056

DOI: 10.65599/TUDW2865

## ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВХОДНЫХ ПАНДУСОВ ИНКЛЮЗИВНЫХ УЧЕБНЫХ ЦЕНТРОВ

**Р.М. Шокиров, А.Р. Муминов, С.А. Миралиев**

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

Статья посвящена вопросам проектирования пандусов в инклюзивных учебных центрах для маломобильных групп населения (МГН). В статье рассмотрены различные варианты планировочного решения пандусов с учетом современных требований градостроительства. Формирование инклюзивной среды, учитывающей потребности лиц с ограниченными возможностями здоровья и других категорий маломобильных граждан, является актуальной задачей государственной социальной политики. Несмотря на принимаемые меры, в учреждениях образовательного профиля по-прежнему наблюдаются трудности с обеспечением полноценного и беспрепятственного доступа МГН к объектам инфраструктуры. Настоящая работа направлена на выработку проектных рекомендаций по обустройству пандусов как важнейших архитектурных элементов, способствующих организации доступных и безопасных маршрутов передвижения. Пандусы в зданиях и сооружениях, а также на открытых пространствах представляют собой специальную плоскую конструкцию с незначительным уклоном для облегчения передвижения людей с ограниченными физическими возможностями, а также для подъёма или спуска небольшого транспортного средства на колёсах. Они заменяют конструкции лестниц и обеспечивают взаимосвязь между разными уровнями поверхностей по высоте и должны быть надежными и безопасными в эксплуатации.

**Ключевые слова:** пандус, проектирование, инклюзивные учебные центры, маломобильная группа населения, элемент, современные требования, безопасность, градостроительство.

## АСОСҲОИ ТАРҲРЕЗИИ ПАНДУСҲОИ ДАРОМАДГОҲИ МАРКАЗҲОИ ТАЪЛИМИИ ФАРОГИР

**Р.М. Шокиров, А.Р. Муминов, С.А. Миралиев**

Мақолаи мазкур ба масъалаҳои лоиҳақашии пандусҳо дар марказҳои фарогири таълими барои гурӯҳи камҳаракати аҳолӣ (ГКА) баҳшида шудааст. Дар мақола варианҷҳои гуногуни ҳалли тарҳрезии пандусҳо, бо назардоши талаботи муосири шаҳрсозӣ, баррасӣ карда мешаванд. Таъмини муҳити дастрас барои маъюбон ва ГКА яке аз муҳимтарин вазифаҳои иҷтимоӣ иктисолӣ мебошад. То имрӯз дар марказҳои фарогири таълими барои дастрасии бемамонияти ГКА ба объектҳои инфрасоҳтори иҷтимоӣ шароит пурра фароҳам оварда нашудааст. Мақсади ин мақола нишон додани роҳҳои дурустӣ соҳтани пандусҳо, ҳамчун яке аз унсурҳои асосии онҳо, таъмини дастрасии роҳи ҳаракат барои ГКА мебошад. Пандусҳо дар биноҳо ва иншоот, инҷунин дар майдонҳои кушод, конструксияи маҳсуси ҳамворро ифода мекунанд ва нишебии ноҷиз доранд, ки ҳаракати ГКА инҷунин, имконияти (дар курси- ҷарҳҳо) боло рафтан ё фаромадани нақлиёти ҳурдро осон мекунанд. Онҳо зинаҳоро иваз намуда, пайвастагии байнӣ сатҳҳои гуногунро таъмин мекунанд ва ҳангоми истифодабарӣ бояд боэътиҳодӣ ва бехатар бошанд.

**Калидвоҷсаҳо:** пандус, лоиҳақаши, марказҳои фарогири таълими, гуруҳи камҳаракати аҳолӣ, унсур, талаботҳои муосир, бехатарӣ, шаҳрсозӣ.

## FUNDAMENTALS OF ENTRANCE RAMP DESIGN INCLUSIVE LEARNING CENTERS

**R.M. Shokirov, A.R. Muminov, S.A. Miraliev**

The article is devoted to the issues of designing ramps in inclusive education center for people with limited mobility (PLM). The article discusses various options for the planning solution of ramps, taking into account modern requirements of urban planning. Ensuring an accessible environment for people with disabilities and other PLM is one of the most important socio-economic tasks. To date, inclusive education center have not fully created the conditions for unhindered access of PLM to social infrastructure facilities. The purpose of this article is to implement the right solutions for the arrangement of ramps, as one of the main elements that ensure the availability of travel routes for PLM. Ramps in buildings and structures, as well as in open spaces, are a special flat design with a slight slope, which greatly facilitates the movement of people with disabilities, as well as lifting or lowering a small vehicle on wheels. They replace ladder structures that provide interconnection between different surfaces in height and must be reliable and safe in operation.

**Keywords:** ramp, design, inclusive education center, low-mobility group, element, modern requirements, safety, urban planning.

### Введение

Согласно действующим нормативно правовым документам, главе 2, статьям 34 и 39 Конституции Республики Таджикистан, Закона Республики Таджикистан «О социальной защите инвалидов» от 29 декабря 2010 года № 675, статьям 4 и 64 Градостроительного кодекса Республики Таджикистан от 28 декабря 2012 года, под №933, градостроительных норм и правил Республики Таджикистан, ГНиП РТ 35-01-2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» [6], СНиП РТ 35-02-2019 «Социальные учреждения для детей с ограниченными возможностями» [7,8], а также другим законодательным актам Республики Таджикистан, международным стандартам в сфере проектирования, строительства и ремонта новых и существующих, общественных и гражданских зданий необходимо обеспечить доступность архитектурно-пространственной среды для людей с физическими отклонениями.

## Методология и методы проведения работы

- обеспечение доступности комфортной и безопасной среды для МГН в инклюзивных учебных центрах;
- разработка рекомендаций по проектированию пандусов в инклюзивных учебных центрах для МГН;
- анализ существующего состояния и разработка принципов проектирования разновидных пандусов в инклюзивных учебных центрах с учётом современных нормативных требований градостроительства.

## Результаты и обсуждение

Доступность в широком смысле слова - это создание доступной среды жизнедеятельности для всех групп населения, обеспечение функциональных условий доступа людей к жилым, общественным и другим зданиям. При проектировании элементов доступной среды для инклюзивных учебных центров должны учитывать ключевые элементы для обеспечения доступности и факторы доступной среды.

Ключевые факторы доступной среды — это совокупность условий, обеспечивающих равные возможности для передвижения, ориентирования, общения и пользования объектами и услугами всеми категориями граждан, в том числе маломобильными группами населения (МГН).



Рисунок 1- Ключевые элементы для обеспечения доступности

1. Безбарьерная архитектура
  - Пандусы с допустимым уклоном
  - Лифты, подъёмники, широкие дверные проёмы
  - Отсутствие порогов или плавные переходы между уровнями
2. Тактильные и визуальные ориентиры
  - Тактильные напольные указатели и плитка
  - Контрастная разметка ступеней
  - Звуковые и световые указатели
3. Удобный доступ к информации
  - Надписи шрифтом Брайля
  - Крупный шрифт и контрастные цвета на указателях
  - Озвученные навигационные панели
4. Доступность инфраструктуры
  - Обустроенные туалеты для МГН
  - Парковочные места, расположенные ближе ко входу
  - Регулируемые по высоте стойки обслуживания, банкоматы, почтоматы
5. Транспортная доступность
  - Низкопольный общественный транспорт
  - Подъёмные платформы и пандусы на остановках
  - Информационное сопровождение (звуковое, визуальное)
6. Обученный персонал
  - Способность персонала оказывать помощь людям с инвалидностью
  - Использование простого, понятного языка и жестов

## 7. Инклюзивный цифровой доступ

- Сайты и приложения, соответствующие стандартам WCAG (Web Content Accessibility Guidelines)
- Возможность использования экранных дикторов и клавиатурной навигации

Для обеспечения беспрепятственного и свободного входа в здание, использования междуэтажных коммуникационных путей для МНГ применяются специальные наклонные плоскости (пандусы). В соответствии с действующими нормами и правилами проектирования и строительства во всех зданиях и сооружениях независимо от их функционального назначения для обеспечения доступности комфортной и безопасной среды для людей с ограниченными физическими возможностями в обязательном порядке предусматривают пандусы разной величины как внутри зданий, так и на прилегающей территории. Пандус - это наклонный путь, который соединяет объемно-планировочные элементы здания, расположенные на разной высоте. [3,6,7,8] (рисунок 2). Пандусы бывают простой и сложной формы.

Пандус представляет собой архитектурный элемент, конструкция которого условно делится на три составные зоны. Первая зона — это начальная горизонтальная платформа, обеспечивающая плавный переход к подъёму. Центральная часть образована наклонной плоскостью, по которой осуществляется вертикальное перемещение. Заключительная зона — финишная площадка, расположенная на противоположной отметке уровня, предназначена для стабилизации положения пользователя после преодоления наклона. Пандусы сложной формы в основном выполняются из железобетонных конструкций. Покрытие пандуса должно иметь нескользкую поверхность (асфальт, цемент, брускатка и т. д.), а их ограждения должны быть выполнены в виде ограждающих поручней лестницы.

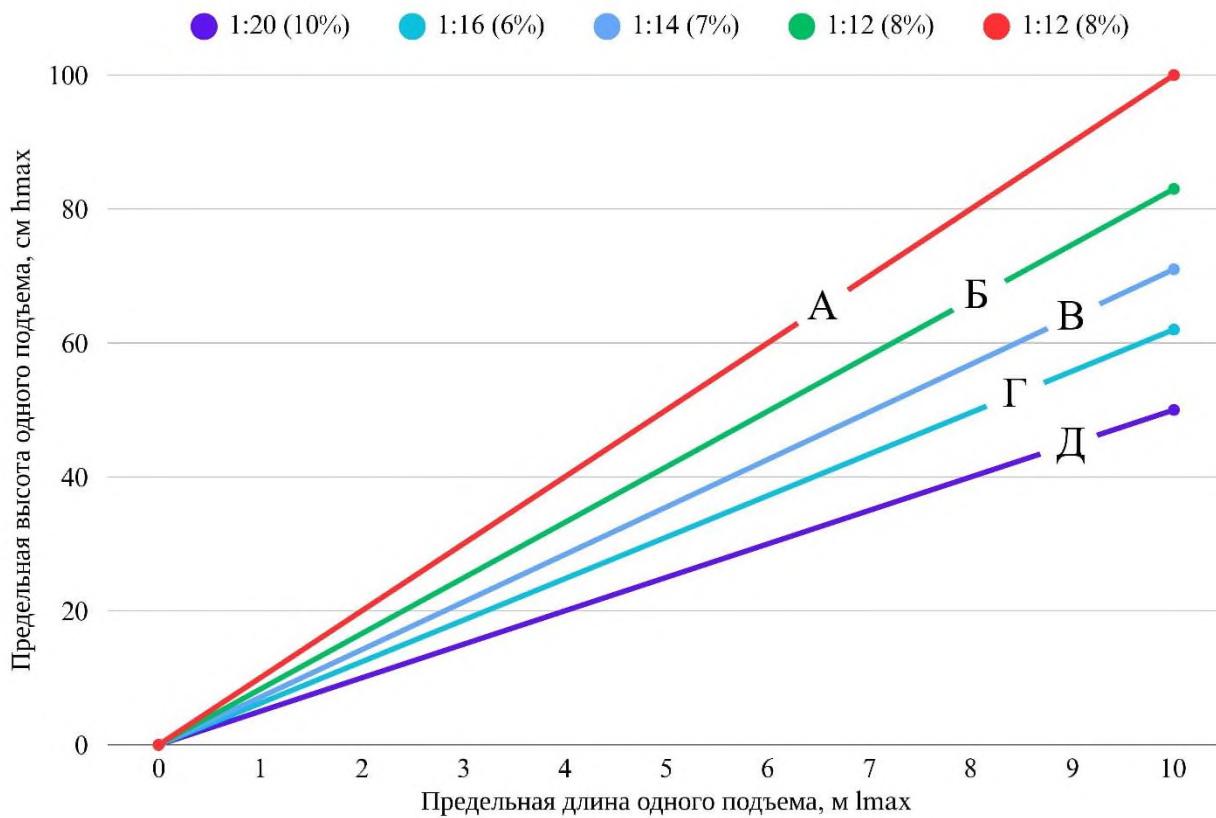


Рисунок 2.- Рекомендуемые параметры пандусов.  
A-1:12 (8%), Б-1:12 (8%), В-1:14 (7%), Г-1:16 (6%), Д-1:20 (10%)

Пандусы должны соответствовать четырем следующим основным требованиям:

- 1- доступность;
- 2- безопасность;
- 3- наличие информативных знаков;
- 4- комфортность.

С учётом градостроительных нормативов, регламентирующих доступность архитектурной среды, для пандусных конструкций предусмотрены определённые геометрические параметры:

- Максимально допустимая высота одного пролёта не должна превышать 0,8 метра;

- Рекомендуемый уклон варьируется в диапазоне от 5% до 8%, при этом наиболее комфортными для пользователей инвалидных колясок считаются соотношения наклона 1:12 и 1:10 (см. рисунок 6);
- Минимально допустимая ширина полотна пандуса при одностороннем движении составляет 1,0 метр, а при двустороннем — определяется в соответствии с нормативными таблицами;
- Промежуточные и конечные горизонтальные участки должны иметь глубину не менее 1,5 метра, обеспечивая безопасность и маневренность при передвижении по прямолинейным либо наклонным маршрутам.

Несущие и ограждающие конструкции пандусов должны быть выполнены из негорючих и нескользких материалов.

Для МГН,двигающихся в кресле-коляске, существенное значение имеют размеры площадок, необходимые для поворота инвалидной коляски на  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  и  $360^\circ$ , рисунок 3 [6, 7, 8].

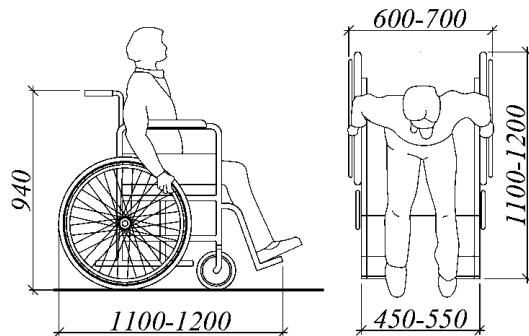


Рисунок 3 – Габаритные размеры кресла-коляски

Рекомендуемые размеры площадки для коляски маломобильных групп населения зависят от ее размера и должны быть не менее:  $1,3 \times 1,3$  м для поворота на  $90^\circ$ ,  $1,3 \times 1,4 \div 1,5$  м, для поворота на  $180^\circ$  и  $1,4 \div 1,5 \times 1,4 \div 1,5$  м для поворота на  $360^\circ$  (рис. 4) [1, 2, 4, 5].

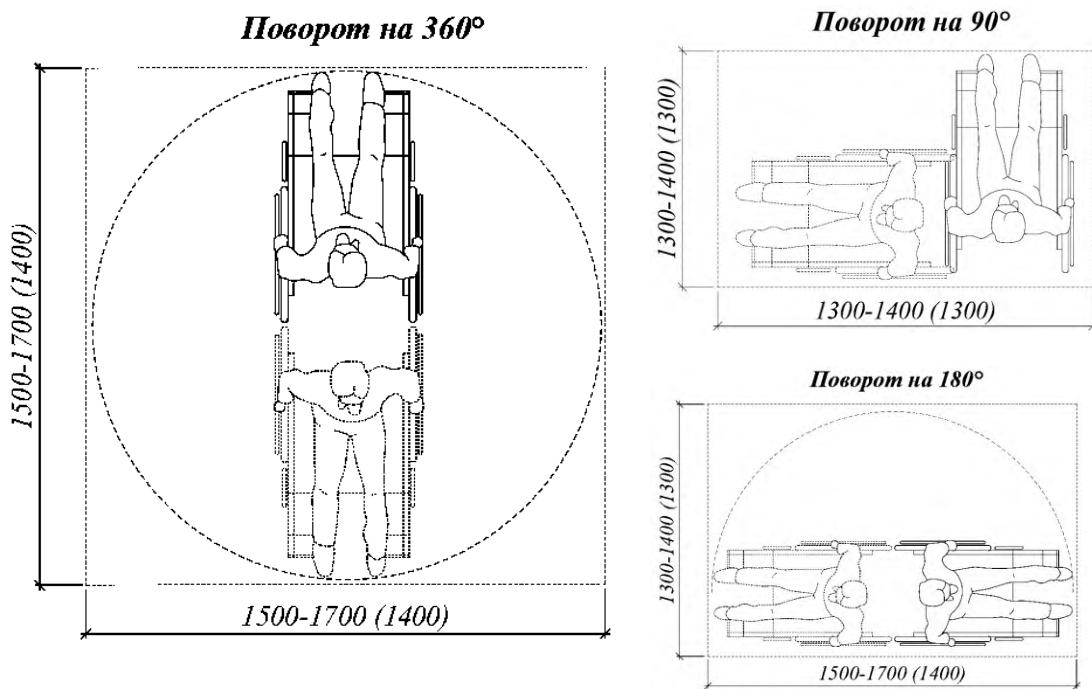


Рисунок 4 - Оптимальные (нормируемые) размеры зон разворота кресла-коляски

Одним из наиболее распространённых недочётов при проектировании пандусов является отсутствие или недостаточная ширина начальной горизонтальной площадки. Это создаёт серьёзное препятствие для пользователей инвалидных колясок, так как подъезд к наклонной части становится затруднённым. В таких

ситуациях человек с ограниченной подвижностью не сможет воспользоваться пандусом без посторонней помощи.

С этой точки зрения крайне важно, чтобы верхняя горизонтальная зона позволяла расположить коляску параллельно наклону, обеспечивая тем самым безопасное и устойчивое положение. В этом положении пользователь может зафиксироваться, отпустить руки от колёс и совершать другие действия. Таким образом, в начале и в конце каждого наклонного участка следует проектировать горизонтальные площадки, по ширине не уступающие самому пандусу.

Горизонтальные площадки и внешние края пандуса, согласно градостроительным нормам, должны быть оборудованы бортиками высотой не менее 0,05м. В соответствии с этой технологией коляски людей с ограниченными физическими возможностями не будет скользить. Ограждающий бордюр является самой важной частью пандуса, о которой ни в коем случае нельзя забывать.

Благодаря данному виду пандусов инвалидная коляска при прохождении промежуточной наклонной поверхности не будет менять своё направление. При устройстве прямого пандуса, согласно нормативу, ширина промежуточной площадки должна составить не менее размеров, приведенных на рисунке 5.

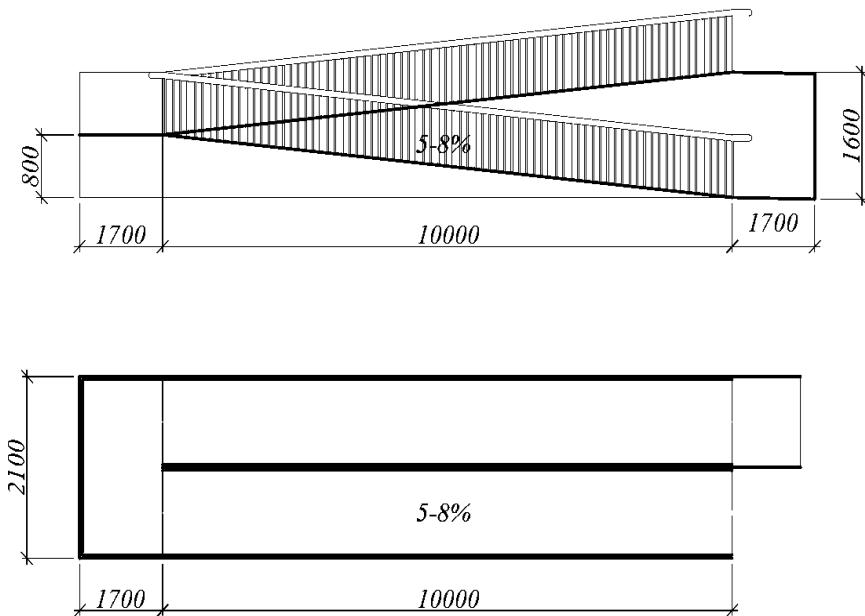


Рисунок 5- Габариты занимаемой зоны при вращении кресла-коляски на площадке пандуса

Площадка, приведённая на рисунке 4, считается достаточной для выполнения поворота инвалидной коляски на 90°, 180° и 360°. Поручни с обеих сторон пандуса должны быть установлены для обеспечения дополнительной устойчивости и безопасности.

Если угол наклона превышает 8%, перемещение в кресле-коляске становится затруднительным. В таких случаях установка поручней по обеим сторонам конструкции значительно упрощает самостоятельное передвижение для пользователей с ограниченной мобильностью.

Как правило, перила оборудуются поручнями на двух уровнях: 0,7 и 0,9 м, а для детей дошкольного возраста – на высоте около 0,5 м. При проектировании систем поддержки на расстоянии 1800 мм важно учитывать, что не все пользователи смогут удерживать поручень с обеих сторон одновременно. Оптимальным расстоянием между поручнями считается 900 мм, а длина самих поручней должна выступать за границу пандуса по 0,3 м с каждой стороны. Это необходимо, так как при подъёме человек использует усилие рук, хватаясь за поручень впереди себя и направляя коляску вверх.

Во время спуска человек притормаживает коляску, удерживаясь за поручни. Отсутствие горизонтального продолжения может создать сложности. Поверхность поручней должна быть параллельной склону пандуса и непрерывной на всем его протяжении. Сечение поручней должно быть круглым диаметром от 3 до 5 см либо прямоугольным — с шириной не более 4 см.

## Расчет наклона пандусов геометрическими методами

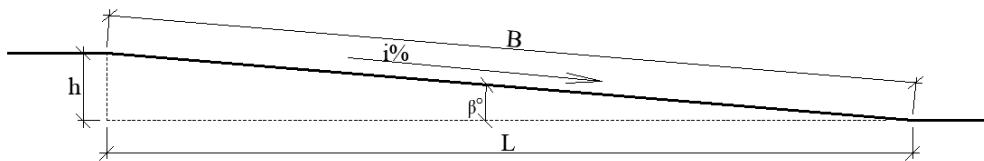


Рисунок 6 - Определение наклона пандуса

Наклон пандуса определяется по следующей формуле:

$$i = \frac{h}{L} \cdot 100\%$$

где:  $h$  - высота пандуса;  $L$  - длина пандуса.

$$\text{если } h = 0.8\text{м}; L = 10\text{м}; i = \frac{h}{L} \cdot 100\% = \frac{0.8}{10} \cdot 100\% = 8\%$$

Рассмотрим связь угла пандуса с его наклоном на основе определения тангенса ( $\tan$ ).

$$\text{Принимаем } \tan 45^\circ = 100\%; \tan \beta = 8\%; \tan \beta = \frac{\tan 45^\circ \cdot 8\%}{100\%} = \frac{1 \cdot 8\%}{100\%} = 0,08;$$

$$\beta = \arctan 0,08 = 4,57^\circ; \text{ или как обычно } \tan \beta = \frac{h}{l} = \frac{0,8}{10} = 0,08; \beta = \arctan 0,08 = 4,57^\circ;$$

Предлагаем разновидные пандусы в гражданских зданиях (таблица1, рисунок 6).

Таблица 1- Рекомендуемые размеры пандусов в инклюзивных учебных центрах

Уклон %	$\tan \beta$	Длина м		Ширина м		Высота м	
		Одномарш-ное	Двухмарш-ное	Односторон-нее движение	Двухстороннее движение	Одномарш-ное	Двухмарш-ное
5	2,86	16	8	1	1,8	0,8	0,4
5,5	3,14	14,7	7,37	1	1,8	0,8	0,4
6	3,43	13,4	6,7	1	1,8	0,8	0,4
6,5	3,72	12,2	6,1	1	1,8	0,8	0,4
7	4	11,4	5,7	1	1,8	0,8	0,4
7,5	4,3	10,7	5,35	1	1,8	0,8	0,4
8	4,57	10	5	1	1,8	0,8	0,4

## Выводы

В заключении важно отметить, что правильно установленными пандусами, которые соответствуют нормам градостроительства, пользуются не только инвалиды, но и люди без физических ограничений. Потому что они являются более комфортными с точки зрения многих физиологических параметров человека, что позволяет тратить меньше энергии при использовании. Таким образом, проектирование и строительство пандусов гражданских зданий (жилых, общественных, дошкольных, школьных учреждений, медицинских, социальных, зрелищных) является обязательным элементом, которому нужно уделять особое внимание.

*Рецензент: Ҷураҳонзода С.Ш.- қанд. архитектуры, Ректор Государственного института изобразительного искусства и дизайна Таджикистана*

## Литература

- Choi, Y.O. Effects of ramp slope on physiological characteristics and performance time of healthy adults propelling and pushing wheelchairs / Y.O. Choi, H.Y. Lee, M.H. Lee, O.H. Kwon // Journal of Physical Therapy Science. – 2015. – Vol. 27, № 1. – P. 7–9. – DOI: 10.1589/jpts.27.7.
- Kim, C.S. Effects of ramp slope on usability when a wheelchair is propelled by attendant / C.S. Kim, D. Lee, M.K. Chung // Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting. – 2012. – DOI: 10.1177/1071181312561131.

3. Шокиров, Р.М. Расчёт эвакуации в учебно-воспитательных учреждениях для детей с нарушением опорно-двигательного аппарата / Р.М. Шокиров, Н.Н. Хасанов // Современные технологии: актуальные вопросы, достижения и инновации: сб. ст. XXII Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2018. – С. 156.
4. Леонтьева, Е.Г. Доступная среда глазами инвалида / Е.Г. Леонтьева. – М.: Издательство «БАСКО», 2011. – 64 с.
5. Доступная среда для инвалидов [Электронный ресурс]. – Беларусь, Гомельская обл. – Режим доступа: <http://www.invalid.of.by> 17.11.2025
6. Градостроительные нормы и правила Республики Таджикистан. ГНиП РТ 35-01-2012. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения / Комитет по архитектуре и строительству при Правительстве Республики Таджикистан. – Душанбе: ГУП «НИИСА», Издательский центр, 2014. – 109 с.
7. СНиП РТ 35-02-2019. Социальные учреждения для детей-инвалидов / Комитет по архитектуре и строительству при Правительстве Республики Таджикистан. – Душанбе: ГУП «НИИСА», Издательский центр, 2020. – 24 с.
8. СНиП 35-01-2001. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. – Утв. постановлением Госстроя РФ от 16.07.2001 г. № 73.

**МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ - INFORMATION ABOUT AUTHORS**

TJ	RU	EN
Шокиров Раҷабалӣ Маҳмадалеевич	Шокиров Раджабали Махмадалиевич	Shokirov Rajabali Mahmadalievich
доктор PhD	доктор PhD	doctor PhD
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осими	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik technical university named after academician M.S. Osimi
E-mail: <a href="mailto:Rajabali.1992@bk.ru">Rajabali.1992@bk.ru</a>		
TJ	RU	EN
Муминов Ашрафҷон Раҳмоналиевич	Муминов Ашрафҷон Раҳмоналиевич	Muminov Ashrafjon Rahmonalievich
докторант PhD	докторант PhD	PhD student
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осими	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik technical university named after academician M.S. Osimi
E-mail: <a href="mailto:ashrafjon-1997@mail.ru">ashrafjon-1997@mail.ru</a>		
TJ	RU	EN
Миралиев Сулаймон Абдулваҳобовиҷ	Миралиев Сулаймон Абдулваҳобовиҷ	Miraliev Sulaymon Abdulvahobovich
докторант PhD	докторант PhD	PhD student
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осими	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik technical university named after academician M.S. Osimi