

Разработка концепции проектирования зеленых пространств, выявление особенностей проектирования с учетом социальных, экологических, культурных и иных факторов – первостепенная задача в современном развитии города.

Научный руководитель: доктор архитектуры, профессор Малков Игорь Георгиевич.

#### Список литературы

1 Город-сад [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://design-mate.ru/read/megapolis/garden-city>. – Дата доступа: 29.09.2019.

2 Малков, И. Г. Ландшафтный дизайн. Основные понятия. Особенности формирования : учеб.-метод. пособие / И. Г. Малков. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 28 с.

УДК 692.67

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ЭСКАЛАТОРОВ МЕТРОПОЛИТЕНА

*А. О. ШИМАНОВСКИЙ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

*Д. В. ДЬЯКОВ, П. П. ЧИРТА*

*Солигорский институт проблем ресурсосбережения с опытным производством,  
Республика Беларусь*

Эскалатор – подъемно-транспортное устройство с замкнутым контуром лестничного полотна для транспортирования людей с одного уровня на другой [1]. В качестве движущего элемента эскалатора используются ступени, способные трансформироваться в ленту. Они соединены с замкнутой цепью, которую вращает электродвигатель с помощью редуктора. В процессе работы эскалатора метрополитена элементы его конструкции испытывают значительные динамические нагрузки. В то же время машина должна обладать высокой надежностью, чтобы обеспечить безопасность пассажиров при требуемой производительности.

В ЗАО «Солигорский институт проблем ресурсосбережения с опытным производством» (ЗАО «СИПР с ОП») организовано производство эскалаторов метрополитенов, которые в настоящее время эксплуатируются не только в Беларуси, но и за ее пределами. В процессе создания оригинальных конструкций эскалаторов нашел применение ряд новшеств, защищенных патентами. В представленной работе рассматриваются новые разработки и их влияние на надежность машины в целом и удобство ее эксплуатации.

Существующая на момент разработки конструкция приводной станции эскалатора имела недостаточно высокую надежность, связанную со сложностью точного монтажа элементов привода. В существующую конструкцию дополнительно введены горизонтальная и вертикальная рамы коробчатой формы на которых размещены детали, обеспечивающие требуемую соосность элементов привода и направляющих ступеней приводной станции эскалатора. В процессе производства монтажных работ и последующей эксплуатации эскалатора были подтверждены высокая надежность приводной станции, а также низкая трудоемкость ее монтажа, наладки и ремонта.

При анализе конструкции входной площадки эскалатора было обращено внимание на низкую надежность механизма блокировочного устройства. Поэтому в существующую конструкцию введены упорные винты с пружинами, закрепленные в металлоконструкции с возможностью регулировки усилия прижатия пружин, подпружиненные упорные болты, установленные с возможностью горизонтального перемещения в корпусах, закрепленных на металлоконструкции, а также иные элементы, допускающие смещения. Это позволило наряду с простотой монтажа, обслуживания и наладки обеспечить более высокую надежность за счет снижения динамических нагрузок при различных режимах движения.

Существующая конструкция ступени эскалатора обладает большим весом, что, в частности, способствует повышению потребляемой мощности привода эскалатора. Для снижения веса ступени на лобовой поверхности опорной плиты выполнены овалыные выемки, а на горизонтальной поверхности опорной плиты выполнена прямоугольная выемка, по периметру которой закреплена рама, включающая два поперечных и несколько продольных ребер жесткости, выполненных в виде полос, расположенных заподлицо и перпендикулярно горизонтальной поверхности. Изобретение позволило снизить вес ступени эскалатора без ухудшения ее прочностных и эксплуатационных характеристик и, соответственно, снизить потребляемую мощность привода эскалатора.

К началу разработки новой техники было известно ходовое полотно пассажирского конвейера, содержащее перемещающиеся в направляющих шарнирно соединенные пластины с установленными на осях бегунками и пластинчатую тяговую цепь, а также ходовое полотно, содержащее два средства тяги и расположенное между ними множество одинаковых шарнирно соединенных площадок, расположенных друг за другом. Их недостатками являются низкая технологичность и недостаточная надежность. Для их повышения существующие оси, вокруг которых поворачиваются пластины полотна, выполнены с упорным буртиком и сквозным радиальным отверстием и зафиксированы в вильчатых кронштейнах с помощью упорной быстросъемной шайбы и предохранительного фиксатора, включающего пластиковую скобу-клипсу и установленный в ней шплинт, один конец которого расположен в радиальном отверстии оси, а второй конец выполнен с проушиной для снятия предохранительного фиксатора. Предложенное устройство отличается высокой технологичностью и надежностью.

Недостатком известной конструкции бегунка ступени эскалатора являлась низкая надежность и высокая материалоемкость. Разработана новая конструкция, в которой бегунок ступени эскалатора содержит закрывающую внешний торец цилиндрического корпуса, выполненную из антифрикционного материала защитную крышку с бобышками, которые установлены в отверстиях, выполненных в цилиндрическом корпусе, и закреплены в нем винтами; центральную втулку, в которой с помощью стопорных колец закреплен подшипниковый узел, включающий два подшипника качения, установленные на посадочной втулке и разделенные стопорным кольцом, при этом цилиндрический корпус выполнен из реактопласта на основе олигомерной матрицы с волокнистым наполнителем. Предложенная конструкция позволила обеспечить повышение надежности, влагостойкости и ремонтпригодности, а также снижение его материалоемкости и шума при движении по направляющим эскалатора. Указанное повышение технико-экономических характеристик бегунка предлагаемой конструкции подтверждено результатами опытно-промышленных испытаний в условиях действующих метрополитенов.

Все описанные объекты новой техники в настоящее время серийно изготавливаются в ЗАО «СИПР с ОП» и используются в метрополитенах.

Помимо новых деталей и узлов эскалатора разработано новое оборудование, предназначенное для их динамических испытаний. В частности, для анализа прочности ступеней эскалатора разработан стенд, который включает две параллельно расположенные наклонные опоры и прижимную плиту, соединенную с источником динамической нагрузки. Все узлы и механизмы закреплены на раме, состоящей из основания, стойки и консоли. В качестве источника динамической нагрузки используется кривошипно-ползунный механизм, закрепленный на консоли. Наклонные опоры неподвижно закреплены на основании и оборудованы упорами с лапами, выполненными с возможностью укладки в них роликов цепи эскалатора. Описанный стенд для динамических испытаний ступеней эскалатора, новизну которого составляет конструкция наклонных опор, рамы и силового блока, был изготовлен в ЗАО «Солигорский институт проблем ресурсосбережения с опытным производством» и в течение ряда лет успешно там эксплуатируется.

Дальнейшее совершенствование конструкций эскалаторов требует развернутого анализа их динамической нагруженности при разных режимах работы.

#### Список литературы

1 Правила устройства и безопасной эксплуатации эскалаторов : Постановление МЧС Республики Беларусь № 44 от 3.12.2004. – Минск, 2004. – 45 с.