

С помощью такой автоматизированной оплаты проезда без участия как пассажира, так и водителя, ожидается что данная инновация обеспечит процент оплаты проезда, близкий к 100 %, а это означает, что можно значительно сократить штат работников контрольно-ревизорской службы, что вполне положительно может отразиться на экономической составляющей предприятия.

Стоит отметить, что в будущем такую систему можно будет применять не только в пределах работы городского пассажирского транспорта, но и в сфере обслуживания. Например, в супермаркетах: это исключит ошибку продавца или покупателя, если деньги будут посчитаны неправильно.

## ЛИТЕРАТУРА

1. RFID метка: классификация, принципы работы и особенности применения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scanport.ru/blog/rfid-metka-klassifikacziya-princziipy-raboty-i-osobennosti-primeneniya/>. – Дата доступа: 18.04.2024 г.

УДК 621.876

## **ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ТРАВЛАТОРОВ ДЛЯ БЕСПРЕПЯТСТВЕННОЙ ПОСАДКИ И ВЫСАДКИ ПАССАЖИРОВ НА ТРАМВАЙНЫХ ОСТАНОВКАХ**

Студент группы 101141-21 **Добровольский А. М.**  
*Научный руководитель – ст. преп. Овчинников И. А.*

В настоящее время, при посадке и высадке из автобуса, троллейбуса или трамвая, приходится спешиваться на другую поверхность, часто не совпадающую с уровнем пола в транспортном средстве. У некоторых пассажиров и у людей с ограниченными возможностями это создаёт дополнительные трудности в передвижении между различными пунктами назначения. В поиске инновационных решений для повышения комфортабельности посадки и высадки пассажиров в транспорт, была придумана уникальная система, основанная на

использовании траволаторов. Рассмотрим ее на примере трамваев. Эти современные механизмы, способные двигаться и подниматься одновременно, представляют собой ключевой элемент нашего новаторского подхода к организации трамвайных остановок.

Ожидая трамвай на остановочном пункте, пассажиры обнаружат, что траволатор начинает движение, одновременно поднимаясь на его конце к уровню пола трамвая, когда тот находится на расстоянии 200 м от остановки. Этот интеллектуальный механизм не только обеспечивает более удобное и плавное перемещение пассажиров к вагонам, но также доставит пассажиров обратно на тротуар после закрытия дверей трамвая.

Поднимающийся траволатор будет рассчитан на 30 человек. Принимая средний вес человека равным 70 кг, можно рассчитать, что максимальный вес пассажиров, использующих траволатор не должен превышать 2 100 кг. Чтобы другой конец траволатора мог перемещаться вертикально будем использовать гидравлический поршень. Его преимущество над пневматическим поршнем заключается в том, что выбранный механизм выдерживает более высокие нагрузки, а его точное управление обеспечит беспрепятственную и безопасную работу системы траволатора. Необходимо учесть и то, что подъемный механизм должен иметь возможность поднимать траволатор как на уровень низкопольного трамвая, так и на уровень высокопольного трамвая.

Оптимальная скорость траволаторов на остановочных пунктах зависит от нескольких факторов, включая плотность пассажиропотока, длину траволатора и общую инфраструктуру остановочного пункта. Обычно скорость траволаторов колеблется в пределах от 0.5 до 1 м/с. Это достаточно медленно, чтобы быть безопасным для всех пользователей, включая детей, пожилых людей и людей с ограниченными возможностями, но достаточно быстро, чтобы ускорить перемещение людей от о.п. непосредственно до трамвая.

Важно также учесть, что скорость должна быть скорректирована таким образом, чтобы между движущейся частью и стационарными элементами (например, тротуаром или полом трамвая) не было слишком большой разницы в скорости, чтобы избежать несчастных случаев при входе или выходе.

Устройство должно включать системы безопасности, такие как блокировка движения платформы в нештатных ситуациях, а также

механизмы, обеспечивающие стабильность платформы в поднятом состоянии для безопасной посадки и высадки пассажиров.

Платформа должна быть органично вписана в уже существующую инфраструктуру остановочного пункта, чтобы не мешать обычному пешеходному трафику и другим транспортным средствам. Стоит добавить, что приподнятая поверхность дороги позволит снизить скорость проезда данного участка и повысить общую безопасность движения.

Датчики уровня в данном случае играют критически важную роль в обеспечении безопасности и комфорта при использовании траволаторов. Они помогают контролировать и регулировать положение траволатора относительно пола трамвая, обеспечивая точную остановку на заданном уровне. Лазерные датчики могут использоваться для измерения расстояния от платформы до уровня пола трамвайного вагона. Они обеспечивают высокую точность в определении положения платформы. Схематически разработанный механизм изображен на рис. 1.

Система безопасности для механизма, который поднимает платформу с траволатором до уровня пола трамвая, должна быть комплексной и включать несколько ключевых компонентов для обеспечения безопасности пользователей и надежной работы устройства.

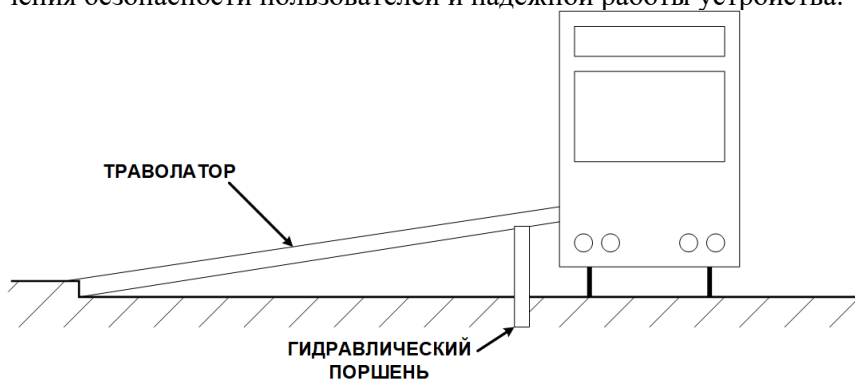


Рисунок 1– Траволатор подъемный

Основные элементы такой системы безопасности следующие:

- должна быть установлена система аварийной остановки, которая позволит немедленно остановить подъем или опускание платформы в случае обнаружения неисправности, препятствия на пути или другой аварийной ситуации;

- система должна включать датчики нагрузки, предотвращающие работу механизма в случае превышения допустимой нагрузки на платформе. Это помогает избежать поломок и потенциальных аварий из-за перегруза;

- во время подъема или опускания должны автоматически выдвигаться барьеры или блокировки, которые предотвратят доступ людей или объектов в зону работы механизма. Это особенно важно для предотвращения случайного попадания под поднимающуюся или опускающуюся платформу;

- перед началом любого движения платформы желательно активировать звуковые и световые предупреждающие сигналы, которые оповестят окружающих о предстоящих действиях;

- для ситуаций, когда автоматическая система выходит из строя, должна быть предусмотрена возможность ручного управления платформой. Это обеспечивает дополнительный уровень безопасности при возникновении нештатных ситуаций.

Рассчитаем выгоду применения данного механизма на примере трамвайного маршрута № 6 «ДС Серебрянка – ДС Зелёный Луг». Длительность выполнения одного круга составляет 2 часа, с учетом средней стоянки трамвая на остановочных пунктах по 30 секунд. Построив на каждой остановке по пути его следования механизмы, создающие беспрепятственную посадку и высадку из транспорта, всеми стоянки на остановке сократятся на 12 единиц времени и составят 18 секунд. Общее время, затрачиваемое на остановки при наличии инновационного устройства составит 12 минут 24 секунды. Основываясь на вышеизложенном, один круг по трамвайному маршруту № 6 «ДС Серебрянка – ДС Зелёный Луг» составит 1 ч 47 мин. 36 с. Данный результат является значительным и положительно повлияет на доходность маршрута, а также повысится качество обслуживания и безопасность.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ctv.by. Новые низкопольные трамваи появятся на дорогах Минска в 2024 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ctv.by/novosti-minska-i-minskoy-oblasti/novye-nizkopolnye-tramvai-poyavyatsya-na-dorogah-minska-v-2024-godu>. – Дата доступа: 24.04.2024.

2. Lift-ing.ru. В чем разница между траволатором и эскалатором: преимущества и недостатки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lift-ing.ru/company/blog/v-chem-raznitsa-mezhdu-travolatorom-i-eskalatorom-preimushchestva-i-nedostatki/>. – Дата доступа: 25.04.2024.

3. Виртуальное табло Минск [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://minsktrans.by/lookout\\_yard/Home/Index/minsk#/routes/tram/6](https://minsktrans.by/lookout_yard/Home/Index/minsk#/routes/tram/6). – Дата доступа: 25.04.2024.