

**Смирнова Екатерина Алексеевна**,  
студент, факультет архитектуры,  
Государственный университет по землеустройству,  
РФ г. Москва

Научный руководитель:  
**Кошкин Андрей Корнилович**  
старший преподаватель кафедры строительства,  
Государственный университет по землеустройству,  
РФ г. Москва

## **РАСЧЕТНАЯ ВЕЛИЧИНА ОПОРЫ ДЛЯ ГОРОДА КРАСНОГОРСК ПОД УСТРОЙСТВО ДОРОГИ ЛЕТАЮЩЕГО ТРАМВАЯ**

**Аннотация:** Красногорск, как и многие другие российские города, сталкивается с проблемой растущего автомобильного трафика и ограниченными возможностями развития наземного общественного транспорта. Решением этой проблемы может стать внедрение инновационных транспортных технологий, таких как летающий трамвай, которые позволят сделать жизнь горожан комфортнее, безопаснее и экологичнее.

**Ключевые слова:** летающий трамвай, Красногорск, опора, эстакада, расчетная величина опоры, реализация проекта.

Летающий трамвай – это концепция нового вида городского транспорта, представляющая собой систему подвесной дороги на канатах, по которой движутся трамвайные вагоны. В рамках образовательной программы группой студентов архитекторов была поставлена задача посчитать несущую опору под трамвай с точкой опоры на 1 квадратный метр (метр пути) 100 пассажиро мест. С помощью этого проекта появляется возможность найти решение транспортных проблем, создать комфортную городскую среду, развить инфраструктуру. Для этого надо рассчитать все необходимое для реализации проекта, например, расчетную величину опоры под устройство дороги летающего трамвая, о чем и будет эта статья.

В самом начале дорогой с летающим трамваем надо соединить ключевые точки города с ближайшим метро – центр города, больницу, железнодорожную станцию и так далее. Красногорск относительно небольшой город, и все важные объекты и места находятся недалеко друг от друга, поэтому будет оптимально, если расстояние между станциями летающего трамвая будет занимать приблизительно пол километра.





Рисунок 1. Автор: Смирнова Екатерина; выполнено при помощи ИИ

Также, чтобы сделать летающий трамвай наиболее перспективным и популярным видом транспорта, следует организовать непрерывное движение всех трамваев, для того чтобы на станциях не собиралось большое количество народа, и чтобы людям было комфортно ездить даже в час пик.

При непрерывном движении между трамваями будет соблюдаться определенное расстояние и небольшой интервал, что позволит не рассчитывать время маршрута заранее и не ориентироваться на расписание движения транспорта.

При проезде перехода между станциями, у трамвая будет скорость 15 км/ч, а при прибытии на станцию, он будет сбавлять скорость до 3 км/ч с помощью автопилота. Это не только позволит организовать непрерывное движение, но и предотвратит посадку слишком большого количества пассажиров. Однако из-за этого не будет создаваться большое скопление людей на станции в ожидании транспорта, поскольку интервал между прибытиями трамваев будет минимальным.

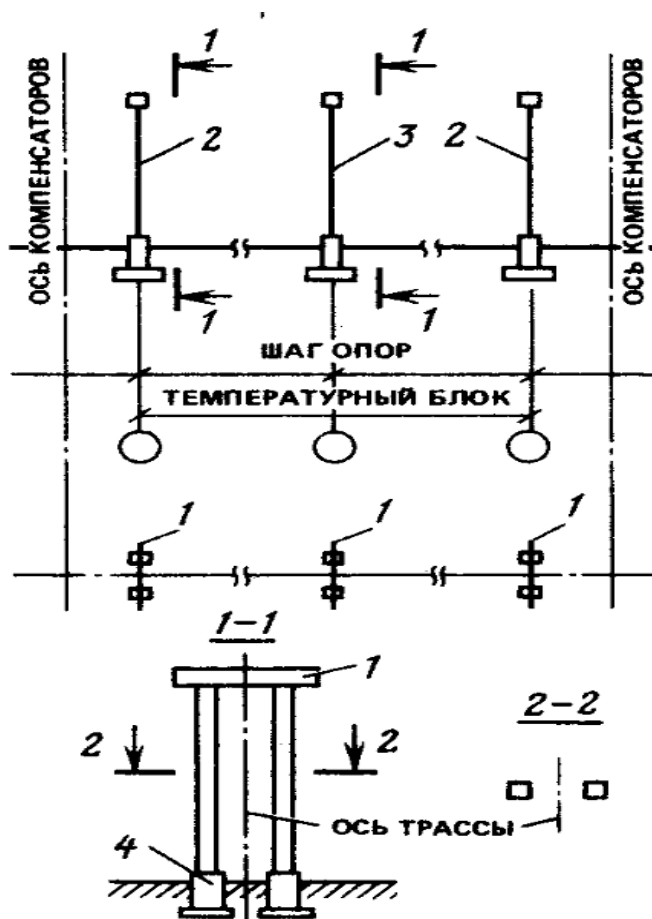
Также для этого следует рассчитать оптимальное количество мест в вагоне трамвая. Чтобы не было большой очереди, и при этом вагоны не ездили пустыми, следует установить, что в вагоне будет 50 мест для пассажиров.

Для расположения опор под эстакаду оптимальное расстояние будет около 50 метров. То есть опоры будут идти с осевым шагом в 48 метров. Для вместимости 50 пассажиров пусть длина вагона будет 12 метров, тогда для равномерного движения трамваев установим, что расстояние между ними будет 36 метров. Таким образом, нагрузка на опоры всегда будет распределяться равномерно.



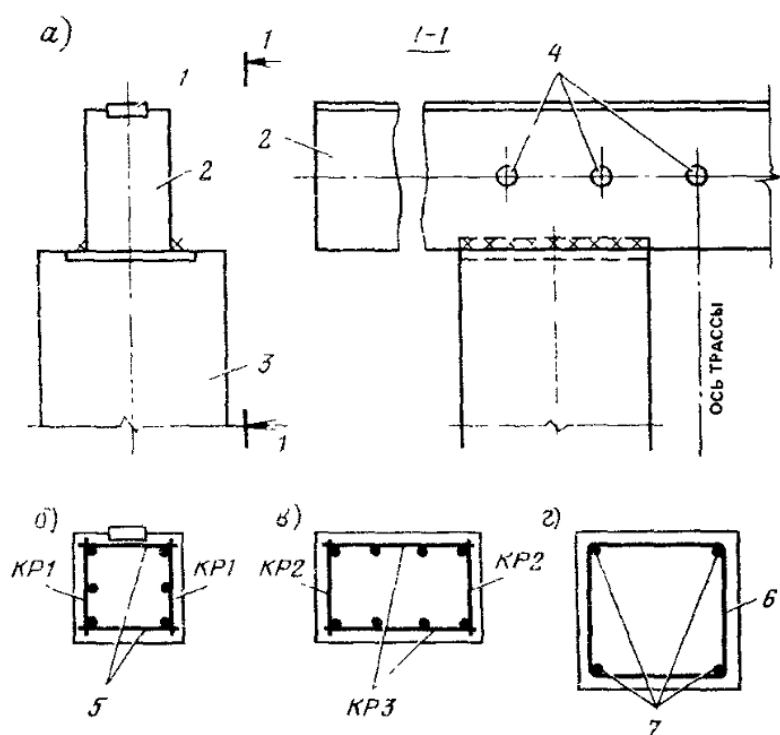
Отдельно стоящие опоры и эстакады следует, как правило, проектировать сборными из унифицированных железобетонных конструкций с ненапряженной или напряженной арматурой. Выбор материалов строительных конструкций следует производить на основании СНиП II-23-81 «Стальные конструкции» СНиП 2.03.01-84 «Бетонные и железобетонные конструкции».

Единичная опора будет из унифицированных железобетонных конструкций, в сечении 1200 мм. Сверху к опорам по оси трассы будет крепиться круглая балка с фермами, к которой в свою очередь будут крепиться рельсы. У летающего трамвая будет одно крепление, то есть одна точка опоры, чтобы не уменьшать его маневренности при поворотах.



**Рис. 3. Конструктивная схема отдельно стоящих железобетонных опор**  
1 - железобетонная траверса; 2 - промежуточная железобетонная опора; 3 - анкерная промежуточная железобетонная опора; 4 - фундамент





**Рис. 4. Конструкция железобетонных отдельно стоящих опор**  
**а** - узел опирания трюверса на колонну; **б** -- пример армирования трюверса; **в** - пример армирования колонны арматурой без предварительного напряжения; **г** -- пример армирования колонны предварительно напряженной арматурой; **1** -- закладная деталь; **2** -- трюверса; **3** - колонна; **4** - отверстие для подвески трубопроводов; **5** -- соединительные стержни; **б** - спираль; **7** -- предварительно напряженная арматура

Летающий трамвай для Красногорска – это комплексное и перспективное решение, которое сочетает в себе скорость, экологичность, безопасность и комфорт. Таким образом, если учесть все эти моменты, можно добиться небольших затрат, что еще больше добавит преимуществ реализации этого проекта. С помощью введения летающего трамвая получится улучшить инфраструктуру города, привлечь туристов, значительно облегчить жизнь гражданам. Реализация такого инновационного проекта подтолкнет город к дальнейшему внедрению новых технологий и подходов в различных сферах.

*Список литературы:*

1. Синянский, И.А. Типология зданий и сооружений: учеб. пособие для учреждений сред. проф. образования / И.А. Синянский, Н.И. Манешина – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 144 с.
2. Понявина Н.А. Экостроительство как фактор совершенствования городской среды / Н.А. Понявина, Ю.В. Зубарева, М.П. Черников // Актуальные вопросы науки и техники. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции (11 апреля 2019 г.). 2019. С. 38.
3. Абесинова, Н.П. Архитектурно-ландшафтная организация центрального района крупнейших городов Текст. / Н.П. Абесинова // Вопросы ландшафтной архитектуры: сб. науч. тр./ КиевНИИП градостроительства. -Киев, 1982.-С. 11-23.
4. Альбом «Архитектура парков», 1940 г. М.П. Коржев, М.И. Прохорова Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.landscape.-design.ru.t>,





5. Повышение биостойкости гипсобетона при применении его в строительных конструкциях Груздев В.С., Хохлова Л.И., Маракулина С.П., Орлов Е.В. Путевой навигатор. 2019. № 39 (65). С. 60-65.

6. Разработка конструкции гипсодревянной панели Груздев В.С., Хохлова Л.И., Маракулина С.П., Шишин А.В. Путевой навигатор. 2019. № 40 (66). С. 60-64. 10. Алгоритм моделирования архитектуры зданий управлений Наумкин Г.И. Российский научный журнал. 2015. № 4 (47). С. 328-330.

7. ТЕХНОЛОГИИ ПРОТОТИПИРОВАНИЯ В АРХИТЕКТУРНОМ ОБРАЗОВАНИИ Пакунов О.С., Пакунова Т.А. В книге: Новые информационные технологии в архитектуре и строительстве. Материалы VI Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2023. С. 61. 21 Научный журнал «Студенческий» № 34 (288), часть 1, октябрь, 2024 г.

8. ИННОВАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ Ильвицкая С.В., Иванов И.Н., Ильина Е.А., Базилевич А.М., Лимонад М.Ю., Петрова Л.В., Этенко В.П., Конев С.В., Конева Е.Ю., Осипов А.В., Головкин А.Б., Пакунова Т.А., Миронова Е.И., Смирнов С., Баранов В.Н.,

9. УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ "ФИЗИКА СРЕДЫ И ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ" Хохлова Л.И. Хроники объединенного фонда электронных ресурсов Наука и образование. 2014. № 6 (61). С. 44,

10. ТЕРМОСТИМУЛИРОВАННЫЕ ТОКИ В НЕСИММЕТРИЧНОЙ СЭНДВИЧНОЙ СТРУКТУРЕ МЕТАЛЛ – LINBO3FE – МЕТАЛЛ Здоровцев Г.Г. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук / Дальневост. гос. ун-т путей сообщ.. Хабаровск, 2007а,

11. ГЕЛИОАРХИТЕКТУРА Ильвицкая С.В., Поляков И.А. Архитектура и строительство России. 2016. № 1-2 (217-218). С. 166-167.

12. Пособие к СНиП 2.09.03 – 85

