

Назаров Ярослав Дмитриевич
студент, факультет архитектуры,
Государственный университет по землеустройству,
РФ, г. Москва

Кобалян Арина Артуровна
студент, факультет архитектуры,
Государственный университет по землеустройству,
РФ, г. Москва

Старосотская Софья Павловна
студент, факультет архитектуры,
Государственный университет по землеустройству,
РФ, г. Москва

Хромихин Тимофей Павлович
студент, факультет архитектуры,
Государственный университет по землеустройству,
РФ, г. Москва

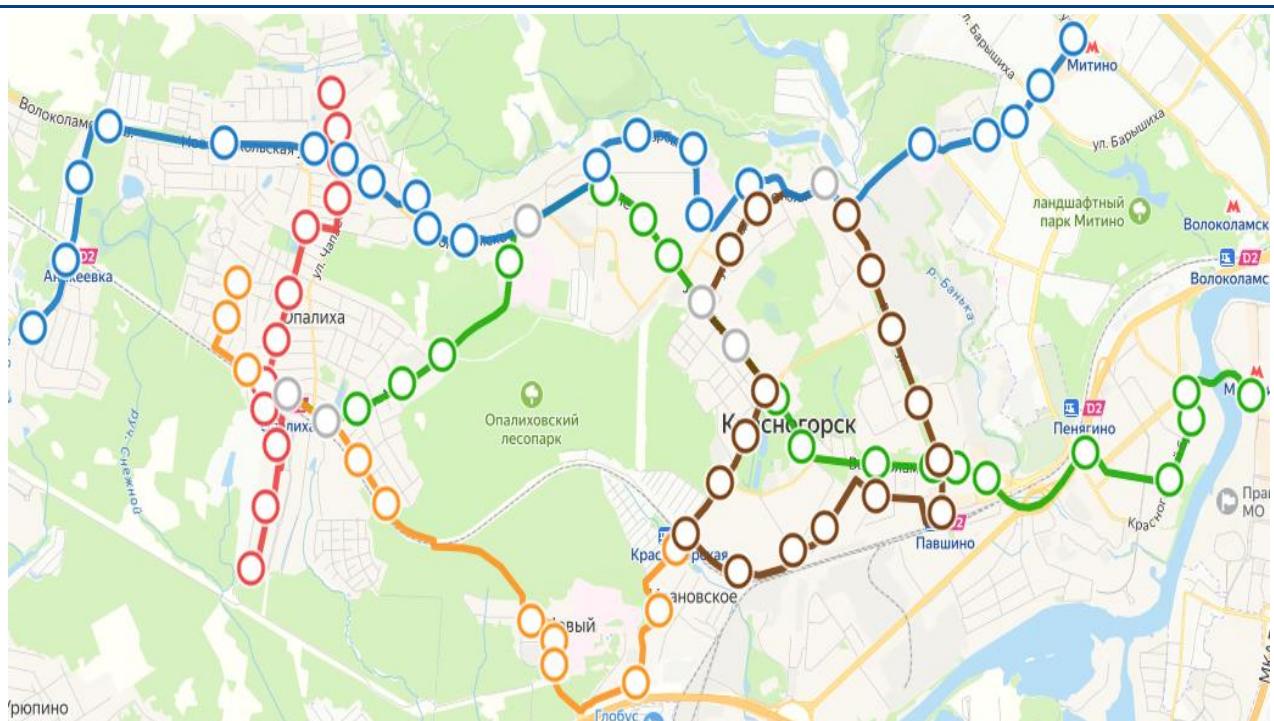
Научный руководитель:
Кошкин Андрей Корнилович
кафедра строительства,
Государственный университет по землеустройству,
РФ г. Москва

РАЗВИТИЕ БЕСПИЛОТНОЙ ТРАМВАЙНОЙ СИСТЕМЫ В ГОРОДЕ КРАСНОГОРСК

Аннотация: В данной статье исследуется в рамках образовательной программы развитие сети беспилотного скоростного трамвая в Красногорске, который, несмотря на статус столицы Московской области, сталкивается с проблемами дорожных заторов, нехваткой парковочных мест и недостаточно развитой системой общественного транспорта. Авторы предлагают маршруты движения нового трамвайного транспорта, а также представляют концепцию комфортных остановок, включая планы, фасады и расчёты конструкций. Предложенные решения направлены на улучшение транспортной инфраструктуры города, что станет важным шагом к повышению качества жизни местных жителей и решению существующих транспортных проблем.

Ключевые слова: Дорога, город, развитие, маршрут, планировка, трамвай, остановка, павильон, конструкции





Обозначение проблемы и предложение маршрутов скоростного трамвая.

Назаров Ярослав, 12.03.2025

- 1 Аникеево-Митинская (синяя)
- 2 Мякининская (зелёная)
- 3 Опалиховская (красная)
- 4 Кольцевая (коричневая)
- 5 Лесопарковая (оранжевая)

В рамках образовательной программы, группой студентов архитектурного факультета Государственного университета по землеустройству, разрабатывается данный проект [1-6].

Город Красногорск, стремительно развивающийся город-спутник Москвы, сталкивается с острой проблемой недостаточно развитой транспортной инфраструктуры. Пиковые часы превращают дороги в многокилометровые пробки, затрудняя передвижение жителей и снижая качество жизни. Решение этой проблемы видится в создании современной и эффективной трамвайной сети, которая обеспечит быструю и надежную связь между различными районами города и соседними транспортными узлами. Предлагаемая концепция развития трамвайных линий призвана кардинально изменить ситуацию, создав удобную и независимую от автомобильного трафика транспортную систему. Схема развития трамвайной сети в г. Красногорск

Концептуальная схема развития включает пять линий, каждая из которых решает специфические транспортные задачи.

1 Аникеево-Митинская линия (скоростной трамвай). Эта линия станет настоящим спасением для жителей северных районов Красногорска. Проходя по Волоколамскому шоссе, она соединит станцию Аникеевка с метро "Митино", обеспечивая быстрый и удобный доступ к метрополитену. Маршрут проходит через микрорайоны Чернево-1, Брусчатый поселок и район Митино, значительно улучшая транспортное обслуживание жителей микрорайонов Опалиха, Брусчатый поселок, Изумрудные холмы и района Митино. Использование технологии скоростного трамвая позволит минимизировать время в пути, даже в часы пик, за счет выделенных полос и оптимизированного движения.



2 Мякининская линия (скоростной трамвай). Эта линия обеспечит высокоскоростное сообщение между западными и восточными районами Красногорска. Начинаясь от станции МЦД "Опалиха", она следует по Волоколамскому шоссе, охватывая практически весь город: микрорайоны Опалиха, Изумрудные холмы, Чернево-1, Чернево-2, Брусчатый поселок, Губайлово, Райцентр, СГШ, Павшино и Павшинская пойма. У станции МЦД "Пенягино" трамвай сворачивает к микрорайону Павшинская Пойма и, пройдя по новому мосту через Москву-реку, завершает свой путь у станции метро "Мякинино". Благодаря скоростному режиму и независимости от автомобильного потока, линия обеспечит существенное сокращение времени поездки в часы пик.

3 Опалиховская линия (нескоростной трамвай). Эта линия, не являющаяся скоростной, предназначена для улучшения транспортной доступности внутри микрорайона Опалиха. Она связывает отдаленные части района со станцией МЦД "Опалиха", обеспечивая удобное перемещение жителей внутри микрорайона.

4 Кольцевая линия (нескоростной трамвай). Кольцевая линия, проходящая через центр города, обеспечит удобную связь между станциями МЦД "Красногорская" и "Павшино". Она объединит районы Райцентр, СГШ, Павшино, Тёплый бетон, Брусчатый поселок и Губайлово, создавая комфортную транспортную сеть внутри центральной части Красногорска.

5 Лесопарковая линия (скоростной трамвай). Эта линия соединит Красногорск с поселком Новый, существенно улучшив транспортную доступность для его жителей. Начинаясь от станции МЦД "Опалиха", она пройдет через лесной массив, пересечет поселок Новый и завершится у станции МЦД "Красногорская" в районе Райцентра. Скоростной режим позволит сократить время в пути и обеспечит комфортное сообщение между поселком и центром города.

Переосмысление остановки. Остановочный павильон.

Под остановочным павильоном понимают закрытую зону ожидания, расположенную в непосредственной близости от остановки автобуса, троллейбуса, трамвая, предусмотренной маршрутной картой. Данная зона характеризуется определенными конструктивными особенностями, обеспечивающими безопасность и комфорт пассажиров, защищающими их от транспортного потока, осадков, ветра [7-9].

Остановка, согласно актуальным нормативам, должна оборудоваться обособленной зоной ожидания и перемычкой, исключающей случайный выход пассажиров на тротуар или проезжую часть. Это обеспечивает не только безопасность, но и комфорт всех участников дорожного движения, пешеходов.

Объекты можно представить несколькими категориями, обращая внимание на их конструктивные особенности и назначение.

Наиболее распространенными являются павильоны первого класса, сбалансированные по стоимости и надежности. В такой ситуации остановка является закрытой площадкой, где только в период ожидания можно пересесть на нужную единицу общественного транспорта. В обустройстве они дешевы, однако, не слишком удачны, плохо продуманы с точки зрения безопасности пассажиров.

Остановки второго класса можно определить по наличию следующих особенностей:

1. Заметность, комплектация модулями освещения, рекламными конструкциями, громкоговорителями, колонками;

2. Адаптация к потребностям пассажиров с ограниченными физическими возможностями;

3. Максимальный комфорт для ожидающих, возможность присесть, согреться, восстановить силы.

Третья категория – остановка, обслуживающая сразу несколько видов общественного транспорта. Конструктивно они выполнены или как конструкция из металла, или раздвижная



платформа с несколькими кабинками. Платформы регулярно встречаются в европейских странах, густонаселенных городах с интенсивным транспортным потоком, власти которых уделяют максимум внимания безопасности и комфорту. Зона ожидания на 100% изолирована, укомплектована всем необходимым, чтобы человек мог спокойно дождаться нужного ему автобуса или трамвая.

Каждая из указанных категорий характеризуется как сильными, так и слабыми сторонами, что нужно учитывать при принятии окончательного решения. Второй класс, к примеру, конструктивно довольно прост, за счет чего не слишком дорог, при этом, надежен. Третья категория – эталон комфорта и безопасности, но расходы на производство велики. Первая группа, наоборот, предельно дешева, но небезопасна.

Платформы для остановки ОТ могут комплектоваться скамейками, полимерными или металлическими ограждающими элементами для защиты от холода, осадков, ветра. На наиболее технологичных объектах предусмотрены даже подъемные устройства, лифты, облегчающие посадку людям, вынужденным использовать костыли или коляски.

Важно понимать, что универсальных остановочных павильонов не существует. При подборе нужно руководствоваться климатом, погодой, температурами, характерными для населенного пункта или местности, пассажиропотоком, архитектурой объектов, расположенных в непосредственной близости, чтобы остановка хорошо вписывалась в городскую среду, не выглядела чужеродно.

Мы предлагаем возвести модульные современные остановки, поскольку подобная комплектация остановочных павильонов обеспечит безопасное и спокойное ожидание транспорта, вместе с этим повысив качество городской среды. Несмотря на повышенную стоимость в сравнении с более простыми вариантами, это решение обеспечит максимальный комфорт и значительно улучшит повседневную жизнь горожан Красногорска. (Рис. 1, 2, 3,4).



Рисунки 1, 2





Рисунки 3, 4

Что должно быть в современных модульных остановках:

- Приподнятая платформа, позволяющая пассажирам быстрее заходить внутрь и при этом находиться на одном уровне с трамваем.
- Пандус для людей с ограниченными возможностями.
- Кarta-схема маршрутов и табло движения.
- Влагозащищенное внутреннее и наружное освещение с энергосберегающим потреблением.
- Камеры наблюдения для просмотра и фиксации происходящего вокруг остановки в целях безопасности.
- Санузлы
- Можно предусмотреть теплую зону – закрытое помещение с хорошим обзором на дорогу, зоной для зарядки устройств, сидениями и, возможно, аппаратами с напитками\снеками.

Одной из основных особенностей такого остановочного павильона является разделение на холодные и теплые зоны ожидания. Теплая зона изолирована, оснащена тепловой завесой для поддержания приятной температуры зимой и системой кондиционирования для проветривания летом. Наличие санузла с удобствами для маломобильных людей сделает длительное ожидание в разы комфортней.

Размещение самой остановки на приподнятой платформе с пандусом сделает переход в транспорт быстрее и безопаснее, особенно для маломобильных людей и пассажиров с колясками, велосипедами и т.д [10-12].

Наличие на остановке информационного табло со схемами актуального маршрута и временем избавит пассажиров от необходимости постоянно сверяться с часами и будет всегда держать их в курсе изменений в расписании. Вместе с этим предоставляется возможность зарядить свои устройства и подключится к сети wi-fi.

Установка камеры наблюдения и наружного освещения возле остановки обеспечит безопасную среду для горожан в любое время суток.



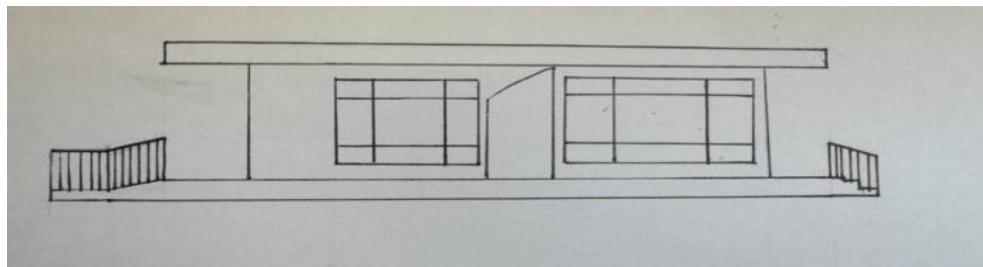


Рис. 5. Главный фасад остановки.
Кобалян Арина, 31.03.2025

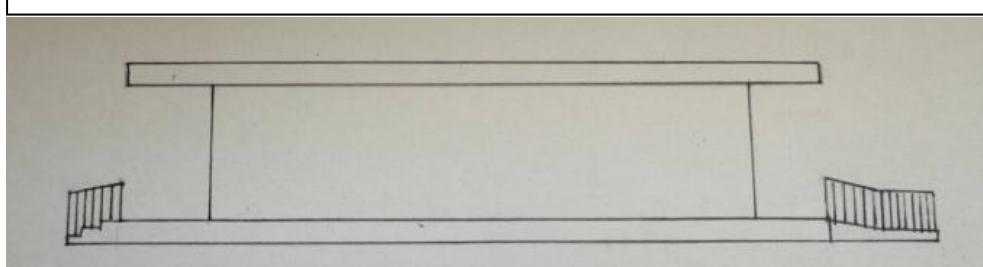


Рис. 6. Северный фасад остановки
Кобалян Арина, 31.03.2025

Предлагаемый нами проект остановки обеспечит пассажиров Красногорска комфортом, доступностью и безопасностью во время ожидания транспорта вне зависимости от сезона и времени суток (см. Рис.5, 6, 7, 8, 9). Концепт был собран из современных идей и существующих проектов для создания общего вида инновационного остановочного павильона.

Экспликация:

1. С/у для людей с ограниченными способностями
2. С/у м/ж
3. Тёплая зона ожидания (со скамейками, банкоматом, аппаратами со снеками и информационным таблом, с безлимитным Wi-Fi)
4. Холодная зона ожидания (со скамейками и информационным таблом).

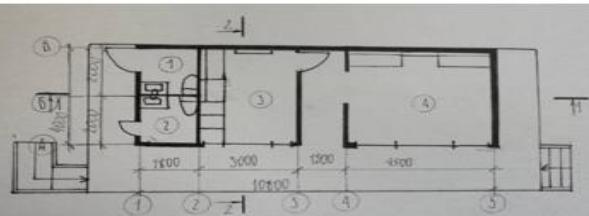


Рис. 7. План остановки
Кобалян Арина, 31.03.2025

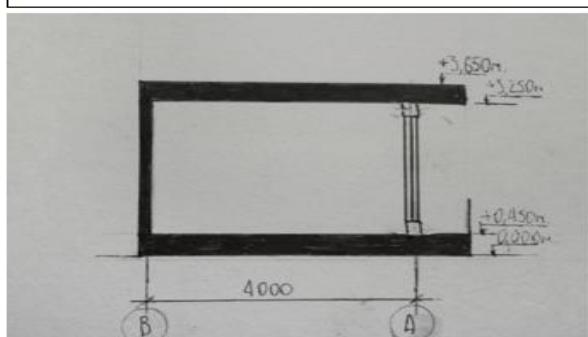


Рис. 9. Разрез остановки 2-2
Кобалян Арина, 31.03.2025

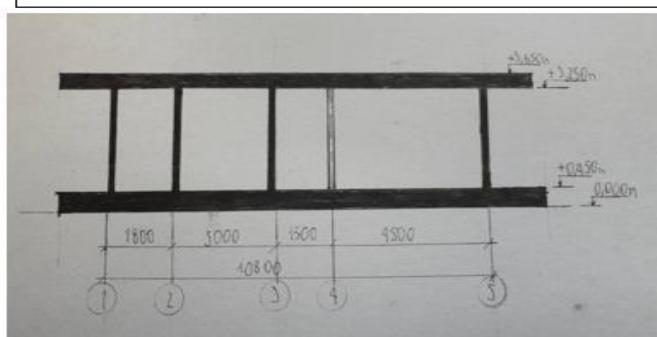


Рис. 8. Разрез остановки 1-1
Кобалян Арина, 31.03.2025



3. Расчёт конструкции плиты перекрытия павильона на стены.

Хромихин Тимофей, 03.04.2025

Чтобы рассчитать вес и нагрузку конструкции плиты перекрытия на стены, необходимо выполнить следующие шаги:

1. Определение размеров плиты:

- Измерьте длину, ширину и толщину плиты перекрытия.

2. Определение плотности материала:

- Узнайте плотность материала, из которого изготовлена плита. Например, для железобетона она составляет примерно 2500 кг/м³.

3. Расчет объема плиты:

- Объем плиты (V) рассчитывается по формуле:

$$V = \text{длина} \times \text{ширина} \times \text{толщина}$$

4. Расчет веса плиты:

- Вес плиты (W) можно вычислить по формуле:

$$W = V \times \text{плотность}$$

- Например, если объем плиты равен 1 м³, а плотность материала 2500 кг/м³, то вес будет 2500 кг.

5. Определение нагрузки на стены:

- Для расчета нагрузки (N) на стены нужно учитывать не только вес плиты, но и распределенные нагрузки от других элементов (например, мебели, оборудования). Нагрузка на стены может быть определена по формуле:

$$N = W \text{ (вес плиты)} + \text{дополнительные нагрузки}$$

6. Распределение нагрузки:

- Важно рассмотреть способ распределения нагрузки на стены. Нагрузка будет равномерно распределяться на опорные стены, поэтому разбейте общую нагрузку на количество стен, которые поддерживают плиту.

Итак, рассчитаем для начала объём всех конструкций:

1. Плита или же крыша имеет размеры 12800*4700*400 = 24м³

2. Две боковые стены будут примерно одинакового объёма поэтому приравняем их 2800*4000*300 = 10м³

3. Внешняя сплошная стена 10800*2800*300 = 9м³

4. Фасад разобьём на две стены два окна и входной проём для более точного вычисления. Из этого получаем:

Стена1=1800*300*2800=1,5м³

Окна+проём=4000*1800*300=2,16

2800*1800*300=1,51 Суммируем =4,67м³

1400*2400*300=1

5. Стена с окнами и проёмом = 9000*2800*300=7,5м³

6. Вычтем окна и проёмы=7,5-4,67=2,83м³

Рассчитаем вес всех конструкций:

1-24*2500=60000

2-10*2500=25000*2=50000

3-9*2500=22500

4-2,83*2500=7075

Допустим, что большая часть нагрузки от плиты ляжет на 3 стены

Тогда наш вес делим на 3 =139575 / 3= 46525кг на каждую из стен

Исходя из этого при этапе постройке, мы будем понимать и предпринимать дальнейшие действие и более точные расчёты если таковые понадобятся



Для примера приведу нагрузку одной плиты= $0,4 * 12.8 = 512$ кг/м²

$$\text{Ц-п. стяжка (50)} = 0,05 \cdot 3 = 150 \text{ кг/м}^2$$

Суммарно=662 кг/м2

Заключение

Развитие трамвайной сети в Красногорске – это не просто улучшение транспортной инфраструктуры, а создание современной, эффективной и экологически чистой системы общественного транспорта. Предложенная концепция позволит решить проблему транспортных заторов, улучшить доступность различных районов города, повысить качество жизни его жителей и способствовать дальнейшему развитию Красногорска как комфортного и современного города. Внедрение скоростных трамвайных линий обеспечит быструю и удобную связь с Москвой, снимая нагрузку с автомобильных дорог и улучшая экологическую обстановку.

Список литературы:

1. Транспортные проблемы Красногорска и их решение / Я. Д. Назаров, А. А. Кобалян, С. П. Старосотская, А. К. Кошкин // Интернаука. – 2024. – № 41-1 (358). – С. 19-24. – EDN OEVYSP.
 2. Шалаева Е.А., Докторова Е.И., Лохтачева П.А [и др.] ДИАГНОНАЛЬНЫЕ ОБОЛОЧКОВЫЕ СИСТЕМЫ. АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ // Научное сообщество студентов XXI столетия. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: сб. ст. по мат. СХХХ междунар. студ. науч.-практ. конф. № 10 (128). URL: [https://sibac.info/archive/technic/10 \(128\).pdf](https://sibac.info/archive/technic/10 (128).pdf) (дата обращения: 01.11.2024)
 3. Шубина К.В., Рубцова Л.Ю., Кошкин А.К. Модуль долголетия в городе Тольятти для пожилых людей и людей с особенностями // Студенческий вестник: электрон. научн. журн. 2023. № 46 (285). URL: <https://studvestnik.ru/journal/stud/herald/285> (дата обращения: 01.11.2024).
 - Журнал: Научный журнал «Студенческий вестник» № 46 (285) Секция: 31. Архитектура, строительство.
 4. Синянский И. А., Кошкин А. К., Леоненко И. А., Говорова Ж. М., Канивец У. С. Обоснование оптимизации архитектурно-планировочных, конструктивных, технологических и материаловедческих решений объектов капитального строительства // Строительство и архитектура. 2023. №. 1. С. 8-8. DOI: <https://doi.org/10.29039/2308-0191-2022-11-1-11-11> (дата обращения: 01.11.2024)
 5. Шубина К.В., Рубцова Л.Ю., Кошкин А.К. Модуль долголетия в городе Тольятти для пожилых людей и людей с особенностями // Студенческий вестник: электрон. научн. журн. 2023. № 46 (285). URL: <https://studvestnik.ru/journal/stud/herald/285> (дата обращения: 01.11.2024).
 - Журнал: Научный журнал «Студенческий вестник» № 46 (285) Секция: 31. Архитектура, строительство.
 6. 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.
 7. 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., Брагин А.А., Наумкин Г.И., Раклов В.П., Нехин С.С., Быкова Б.А. и др. Москва, 2019.



8. 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.

9. Понявина Н. А. Экостроительство как фактор совершенствования городской среды / Н. А. Понявина, Ю. В. Зубарева, М. П. Черенков // Актуальные вопросы науки и техники. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции (11 апреля 2019 г.). 2019. С. 38.

10. Как бороться с наводнениями и их последствиями [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/6627659d9a79477fa44af9b6>

11. Методика инженерно-геологических исследований для гидротехнического строительства. Плотины и водохранилища, издательство "онти нктп", 1937г.

12. Конструкции шлюзов-регуляторов с расходами воды от 10 до 150 куб.м/с [Серия 3.820.1-29/91]. Разработано институтом «Укргипроводхоз» [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://gostrf.com/normadata/1/4293808/4293808041.pdf>.

