Муниципальное образовательное учреждение

«Гимназия №2»

**Исследовательский проект**

**Структура дорожных развязок в России и Европе: в чем общего и в чем различия ?**

Работу подготовил:

Ученик 10 класса

Гасымов Эмиль

Проверил:

Учитель обществознания и истории

Солодовникова Л. C

Нижневартовск, 2021

Оглавление

[**Введение** 3](#_Toc67098598)

[**Теоретическая часть** 4](#_Toc67098599)

[**Литературный обзор** 4](#_Toc67098600)

[**История развития транспортных развязок** 4](#_Toc67098601)

[**Строительство дорог в России** 5](#_Toc67098602)

[**Третий этап: повышение прочности дорог** 5](#_Toc67098603)

[**Строительство дорог в Европе на примере Германии** 6](#_Toc67098604)

[**Практическая часть** 6](#_Toc67098605)

[**Финансирование дорог** 6](#_Toc67098606)

[**Проектирование транспортной развязки** 8](#_Toc67098607)

[**Требования к взаимному расположению транспортных развязок** 9](#_Toc67098608)

[**Заключение** 11](#_Toc67098609)

# **Введение**

Транспортные развязки – это соединение автомобильных дорог в разных уровнях со съездами для перехода автомобилей и других транспортных средств с одной на другую. Но нужна ли нам транспортная развязка? Для ответа на этот вопрос обратимся к моей исследовательской работе на тему «Структура дорожных развязок в России и Европе: в чем общего и в чем различия?» В исследовательской работе я расскажу об истории развития транспортных развязок и строительство дорог в России и в Европе.

**Актуальность:** темы нашей работы определяется тем, что в настоящие время все больше появляется машин, из-за чего интенсивность движения падает и образуются пробки. Для решения данной проблемы люди строят дорожно-транспортные развязки. И изучение данной темы является очень актуальным.

**Цель:** Изучить структуру дорожно-транспортных развязок в России и в Европе: сравнить в чем общего и в чем различия.

**Гипотеза**: Результаты исследовательской работы позволят выявить, почему строительство дорог и развязок очень сложно и почему оно различается в разных странах.

**Методы:**

Работа с источниками интернета и электронными ресурсами

Сравнение

Описание

**Задачи:** Изучить историю развития транспортных развязок.Узнать как строят дороги в России и в Европе.

Узнать финансирование дорожных развязок.

Рассмотреть проектирование дорожных развязок .

# **Теоретическая часть**

## **Литературный обзор**

Для данной исследовательской работы основные определения и понятия, связанные с дорожно-транспортными развязками взяты из учебника Гохмана В.А «Пересечения и примыкания автомобильных дорог», в котором детально рассмотрена история развития примыканий и пересечений дорог.

## **История развития транспортных развязок**

На ранних этапах развития автомобильного транспорта, когда скорость автомобилей была небольшой. Все пересечения и примыкания автомобильных дорог осуществлялись в одном уровне, причем никаких специальных мер для обеспечения безопасности движения и пропускной способности на них не предусматривалось.

В 20 годах, вследствие, увеличение скоростей и интенсивного движения встал вопрос о безопасности на пересечениях и примыканиях. В этот период пересечения дорог по-прежнему осуществлялись на одном уровне. На них предусматривались специальные меры для повышения безопасности. Однако крестообразное пересечение устарело и имело ряд недостатков: малая пропускная способность и снижение скорости. Для повышения безопасности движения и пропускной способности, начали устраивать канализированные пересечения, на которых для каждого направления была своя полоса. Широкое распространение получили в США, Англии, Италии и других странах.

Самым популярным и совершенным видом пересечение было кольцевое пересечение. Оно осуществляется в виде кольца, которому примыкают пресекающиеся дороги. Широкое распространение кольцевые пересечения получили в Англии, США, Голландии, Швеции, Канаде, СССР.

Хоть благодаря кольцевому пересечение количество несчастных происшествий снизилось, но с появление автомагистралей вопрос о безопасности снова стал актуальным. Обеспечение скоростного автомобильного движения с гарантией на его безопасность, вызвало необходимость строительство пересечений и примыканий с разными уровнями. Пересечение и примыкание с разными уровнями получило название транспортные развязки. Первое пересечение автомобильных дорог в разных уровнях было построено 1928 г в США. Оно было выполнено по типу клеверного листа. В среднем через развязку проходило 65500 авт/cут. После постройки развязки в США приступили к строительству пересечений и примыканий на разных уровнях. К 1936 г в США было построено 125 транспортных развязок, но самым распространенным оставался клеверный лист. Из различных типов развязок в США широкое распространение получило примыкание по типу трубы, который впервые был применен в 30 годах Германии. В 1944 г в США были изданы первые технические условия на проектирование транспортных развязок. В технических условиях, были сформулированы основные требования к назначению их геометрических элементов. Расчетные скорости на съездах увязывались с расчетными скоростями на подходящих к транспортным развязкам дорогах.

## **Строительство дорог в России**

В России существуют множество технологии строительства дорог, но самыми распространенными являются : Асфальтобетон и Цементобетон.

**Первый этап: топографическая съемка и разбивка участка.**

Специалисты подрядной организации проводят геодезические работы на местности, делают замер территории и анализ рельефа, определяют глубину грунтовых вод и тип грунта.

**Второй этап: подготовительные работы**

В данном этапе происходит снятие верхнего слоя почвы при помощи бульдозера и последующее укрепление основания грунтовым виброкатком.

## **Третий этап: повышение прочности дорог**

Почва на территории России плохо приспособлена для строительства дорог. Большинство дорог были построены на глинистой или на суглинистой почвы, которые впитывают влагу и не отдают её. Вследствие чего происходят трещины на дорогах. Чтобы решить данную проблему, был изобретен геотекстильи и георешетка.

Слой геотекстиля укладывают на уплотненный грунт – он будет препятствовать проникновению песчинок в основание и защитит от размывания. Георешетка прокладывается между слоем песка и щебнем – она препятствует смешению этих материалов и делает дорожное покрытие более прочным и долговечным.

Геосинтетик выполняет следующие функции:

Эффективно изолируют друг от друга слои насыпной конструкции например: песок и грунт, и не допускает попадание воды.

Отфильтровывает воды

Помогает распределить нагрузку на все полотно.

Предохраняет дорогу от грунтовых

**Четвёртый этап: укладка покрытия**

Подготовленное основание заливают смоляной мастикой. Затем укладывается покрытие асфальт или асфальтобетон. Привезен асфальт равномерно распределяют по поверхности будущей дороги, затем разравнивают и утрамбовывают. На качество дороги влияет способ укладывание. Все дороги необходимо уплотнить, чтобы достичь нужной плотности. Существует несколько способов уплотнения например: укатку, трамбование, вибрирование, гидравлический способ, уплотнение лессовых грунтов замачиванием, сейсмоуплотнение.

## **Строительство дорог в Европе на примере Германии**

В Германии в основном для строительство дорог используют цементобетон

**Первый этап: изучение местности**

Для прокладки дороги сначала изучается район по которому она будет проходить. Исследуются грунты и рельефы.

**Второй этап: закладывание основание**

После выбора района в георешетку закладывают песок, гравий и глину. Затем все это утрамбовывается и поливается раствором извести. Все это нужно для сдерживание воды.

**Третий этап: укладывание покрытия**На нижний слой укладывается геотекстиль на который выкладывается первый слой из щебня и песка, который скрепляется цементом. Толщина первого слоя 25 см. На первый слой настилается второй слой из цементобетона или асфальта. Толщина второго слоя 27 см.

**Четвертый этап: укрепление дорог**

Для лучшего укрепления дорого используется дюбельное и анкерное крепление.

# **Практическая часть**

## **Финансирование дорог**

Чтобы узнать сколько было вложено денег на постройку дорог в России и в Европе на примере Германии, для начало, нужно выяснить количество километров дорог построенных в этих странах.

Общая протяженность дорог в Германии: 12 917 км автомагистралей из них 644 480 км дороги с твердым покрытием.

В России общая протяженность: 58 800 км дороги федерального назначения и 984 000 км дороги с твердым покрытием.

На капитальный ремонт и содержания федеральных дорог в бюджете России заложено 300 млрд рублей.

В Германии на содержание дорог используется 17 млрд евро.

По утвержденным в 2017 году нормативам содержание однополосной дороги обходится в 806 тыс. руб./км в год, ремонт – 4,7 млн руб./км, капитальный ремонт – 12 млн руб./км

В Росси для ремонта низшей категории дорог устанавливается срок в 5-10 лет, а для других 12 и 24 года.

В Германии эксплуатация автобанов 30-40 лет, а асфальтированные дороги 15-18 лет.

.

## **Проектирование транспортной развязки**

На начальном этапе проектирование, специалисты определяют класс магистралей. Магистрали бывают двух классов:

Полные - 1-го класса;
неполные - 2-го класса.

Транспортные развязки 1-го класса предусмотрены для пересечения:

- автомагистралей между собой;
- скоростных автомобильных дорог между собой;
- автомагистралей с дорогами категорий IB и II;
- дорог категорий IB и II между собой.
Транспортная развязка 2-го класса предусматривается для дорог III-V категорий, но при этом не предназначены для пересечений в одном уровне основных направлений движения.

Дороги так же подразделяются по условиям движения:

- автомагистраль,
- скоростная дорога,
- дорога обычного типа

К классу "автомагистраль" относят автомобильные дороги:

- имеющие многополосную проезжую часть с центральной разделительной полосой;
- не имеющие пересечений на одном уровне
- доступ на которые возможен только через пересечения в разных уровнях.

К классу "скоростная дорога" относят автомобильные дороги:
- имеющие на всем протяжении многополосную проезжую часть с центральной разделительной полосой;
- не имеющие пересечений на одном уровне;
- доступ на которые возможен через пересечения в разных уровнях и примыкания в одном уровне.
 К классу "дороги обычного типа" относят автомобильные дороги:
- имеющие единую проезжую часть или с центральной разделительной полосой;

- доступ на которые возможен через пересечения и примыкания в разных и одном уровне, расположенные для дорог категорий IB, II, III не чаще, чем через 600 м, для дорог категории IV не чаще, чем через 100 м, категории V - 50 м друг от друга.



Так же на начальном этапе специалисты анализируют существующее положение и разрабатывают проекты линейных объектов. При получении данных об интенсивности движения и загруженности, специалисты дают предварительное решение по развязки и вносят все необходимые изменения. После выполненной разработки, проект передается более крупным учреждениям, после чего проект переходит в статус рабочего.

## **Требования к взаимному расположению транспортных развязок**

Взаимное расположение транспортных развязок помогает урегулировать влияние въезжающего и съезжающего транспортного потока на движение транзитных транспортных средств, с этой целью транспортные развязки должны располагаться друг от друга на довольно большом расстоянии.

Расстояния между транспортными развязками:

Автомагистраль – не менее 5000 м

Скоростные дороги – 3000 м

Чтобы обеспечить наименьшее расстояние между двумя близко расположенных развязками неполного типа применяется планировочное решение с устройством транспортных развязок "неполный клеверный лист" с расположением петлевых съездов во внешних квадрантах, а также транспортных развязок "разделенный ромб" в случаях, если отсутствующие транспортные связи можно осуществить через второстепенную сеть автомобильных дорог.

|  |
| --- |
|  |
| ПНСТ 270-2018 Дороги автомобильные общего пользования. Транспортные развязки. Правила проектирования |

 Схема последовательного расположения транспортных развязок "неполный клеверный лист"

|  |
| --- |
|  |
| ПНСТ 270-2018 Дороги автомобильные общего пользования. Транспортные развязки. Правила проектирования |

 Схема последовательного расположения транспортных развязок "ромб"

В случаях если невозможно обеспечить минимальное расстояние транспортных развязок, то их объединяют в общий участок переплетения. Длина переплетения устанавливается в зависимости от скорости и интенсивности движения.

|  |
| --- |
|  |
| ПНСТ 270-2018 Дороги автомобильные общего пользования. Транспортные развязки. Правила проектирования |

Схема расположения общих участков переплетения

 В случае, если интенсивности движения не позволяет организовать участок переплетения, то может быть использовано планировочное решение с пересекающимися съездами, которое приводит к сокращению расстояния между транспортными развязками. При таком решении транспортные потоки пересекаются на разных уровнях посредством устройства путепровода.

|  |
| --- |
|  |
| ПНСТ 270-2018 Дороги автомобильные общего пользования. Транспортные развязки. Правила проектирования |

Схема планировочного решения с пересекающимися съездами

# **Заключение**

Таким образом из-за увеличения интенсивности дорог, строительство транспортных развязок становится все более необходимо и эта тема никогда не потеряет своей актуальности.

Используемые ресурсы:

[https://dorians.ru/blog/etapy-stroitelstva-dorogi/](https://vk.com/away.php?utf=1&to=https%3A%2F%2Fdorians.ru%2Fblog%2Fetapy-stroitelstva-dorogi%2F)
[https://www.kolesa.ru/article/vojna-avtostrad-mir-vyb..](https://vk.com/away.php?utf=1&to=https%3A%2F%2Fwww.kolesa.ru%2Farticle%2Fvojna-avtostrad-mir-vyboin-kak-stroyatsya-dorogi-v-raznyh-stranah)
[https://www.kolesa.ru/article/vojna-avtostrad-mir-vyb..](https://vk.com/away.php?utf=1&to=https%3A%2F%2Fwww.kolesa.ru%2Farticle%2Fvojna-avtostrad-mir-vyboin-kak-stroyatsya-dorogi-v-raznyh-stranah)
[https://yandex.ru/turbo/best-stroy.ru/s/statya\_tekhno..](https://vk.com/away.php?utf=1&to=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fturbo%2Fbest-stroy.ru%2Fs%2Fstatya_tekhnologii-stroitelstva-avtomobilnykh-dorog_3021)
[https://yandex.ru/turbo/best-stroy.ru/s/statya\_tekhno..](https://vk.com/away.php?utf=1&to=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fturbo%2Fbest-stroy.ru%2Fs%2Fstatya_tekhnologii-stroitelstva-avtomobilnykh-dorog_3021)
[http://liding12.ru/articles/tekhnologiya-stroitelstva..](https://vk.com/away.php?utf=1&to=http%3A%2F%2Fliding12.ru%2Farticles%2Ftekhnologiya-stroitelstva-avtodorog%2F)
[http://liding12.ru/articles/tekhnologiya-stroitelstva..](https://vk.com/away.php?utf=1&to=http%3A%2F%2Fliding12.ru%2Farticles%2Ftekhnologiya-stroitelstva-avtodorog%2F)
[https://rovnayadoroga.ru/dorogi/stroitelstvo-dorog-v-..](https://vk.com/away.php?utf=1&to=https%3A%2F%2Frovnayadoroga.ru%2Fdorogi%2Fstroitelstvo-dorog-v-germanii.html)
[https://rovnayadoroga.ru/dorogi/stroitelstvo-dorog-v-..](https://vk.com/away.php?utf=1&to=https%3A%2F%2Frovnayadoroga.ru%2Fdorogi%2Fstroitelstvo-dorog-v-germanii.html)
[https://e551mm.com/2019/01/20/unsafetyofstuds/](https://vk.com/away.php?utf=1&to=https%3A%2F%2Fe551mm.com%2F2019%2F01%2F20%2Funsafetyofstuds%2F).
[https://e551mm.com/2019/01/20/unsafetyofstuds/](https://vk.com/away.php?utf=1&to=https%3A%2F%2Fe551mm.com%2F2019%2F01%2F20%2Funsafetyofstuds%2F)
[http://docs.cntd.ru/document/1200159506](https://vk.com/away.php?utf=1&to=http%3A%2F%2Fdocs.cntd.ru%2Fdocument%2F1200159506)
[http://docs.cntd.ru/document/1200159506](https://vk.com/away.php?utf=1&to=http%3A%2F%2Fdocs.cntd.ru%2Fdocument%2F1200159506)