

# ТРАНСПОРТ

---

---

УДК 656.13.05 + 625.72

А. Н. Дудников, канд. техн. наук, А. В. Меженков, А. В. Бражник

Автомобильно-дорожный институт

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ГОРОДА ГОРЛОВКИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА

*Рассмотрен вопрос оптимизации движения транспортных потоков в условиях города. Необходимость решения данного вопроса возникла из-за неоптимального состояния улично-дорожной сети города, заключающегося в росте интенсивности движения на отдельных элементах центральной части улично-дорожной сети города. Оптимизация условий дорожного движения предполагается путем проектирования новых участков улично-дорожной сети города.*

*Ключевые слова:* сеть улично-дорожная, поток транспортный, перепробег, загруженность дороги, происшествия дорожно-транспортные

### ***Постановка проблемы***

Повышение уровня автомобилизации приводит не только к повышению комфорта передвижения, но и к появлению транспортных проблем, среди которых можно выделить: загруженность движением городских магистралей и появление заторов, повышение уровня аварийности, ухудшение экологической ситуации. В настоящее время эти проблемы являются самыми актуальными в мире, поэтому их решение является важным и первоочередным.

### ***Анализ последних исследований и публикаций***

Развитие транспортной инфраструктуры городов – одна из важнейших задач мира. Решение этой задачи обеспечит наилучшие условия движения в рамках различных моделей уплотнения городов, поскольку развитие транспорта и транспортной системы – приоритет государства и основа экономики страны [1]. Проблемами сокращения времени перемещений с достаточным уровнем комфорта в населенных пунктах, которые наиболее сильно проявляются в мегаполисах и городах с исторической застройкой, занимались М. С. Фишельсон, Е. М. Лобанов, В. В. Прокопенко, Е. В. Петерс, Г. А. Менделев [2–6] и др. Однако эти исследования направлены на планировку новых населенных пунктов, а не на необходимость реконструкции уже существующей улично-дорожной сети (УДС), связанную с изменениями значения районов и появлением новых мест массового притяжения пешеходов и транспорта.

***Целью исследования*** является анализ улично-дорожной сети города Горловки и разработка рекомендаций по ее усовершенствованию, реализация которых позволит существенно снизить транспортную нагрузку на наиболее аварийно-опасных перекрестках города и значительно снизить перепробеги транспортных средств; разработка методики оценки эффективности предлагаемой схемы улично-дорожной сети города.

### ***Изложение основного материала исследования***

Анализ улично-дорожной сети города Горловки показал, что сеть ее улиц и дорог складывалась и развивалась исторически: вблизи шахт и предприятий производилось строительство поселков для проживания их работников, а затем жилмассивы соединялись путями сообщения между собой.

Особенность УДС Горловки состоит в том, что площадь Восстания является географическим центром города, а также центральным транспортным узлом города, через который проходят почти все автобусные маршруты городского пассажирского транспорта, а также соединяются Никитовский и Калининский районы города.

Территория города Горловки делится на западную и восточную части протянувшейся с юга на север и огибающей центральную часть города железной дорогой. Пересечение железнодорожного полотна и улиц спроектировано в разных уровнях (рисунок 1):

- в южной части: ул. Минина и Пожарского;
- в центральной части: площадь Восстания;
- в северной части: ул. Промышленная и ул. Калашникова.

При этом последние два пересечения соединяют восточную и северную части города, не имея прямого сообщения с центром города.

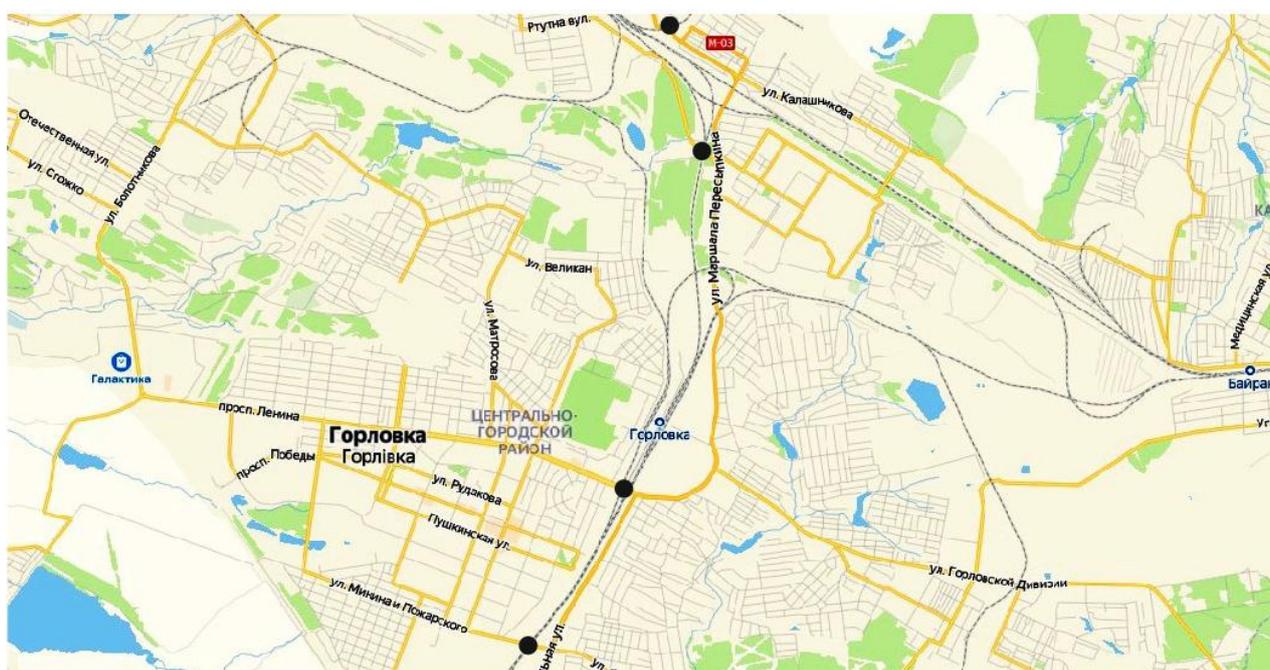


Рисунок 1 – Места сообщения западной и восточной частей города (пересечения железной дороги с улицами города)

Основная связь Калининского и Никитовского районов между собой и с центром города происходит через площадь Восстания. Вследствие этого, данный узел является перегруженным по интенсивности движения и очень опасным местом с точки зрения безопасности дорожного движения.

Для снижения транспортной нагрузки и уменьшения перепробегов транспортных средств необходимо рассмотреть возможность дополнительного соединения западной и восточной частей города друг с другом.

При разработке мероприятий по оптимизации развития улично-дорожной сети города Горловки применялись следующие критерии:

- уменьшение пробегов транспортных средств;
- снижение аварийности;
- снижение вредного воздействия транспорта на окружающую среду;
- снижение транспортной нагрузки на отдельные улицы города;
- минимальные капиталовложения.

Предложены следующие мероприятия:

1. В связи с тем, что два больших жилмассива – Солнечный и Восточный Калининского района располагаются в северо-восточной части города, связь с центром необходимо расположить севернее площади Восстания.

Наиболее рациональным решением данной проблемы является организация связи между улицами Маршала Пересыпкина и Моисеенко. Это возможно осуществить через улицы Крылова и Крюковскую, или улицы Можайского и Микояна, и улицу Никитовскую, расположенную возле Горловского молокозавода, а также организовать проезд через «тоннель».

В настоящее время практически отсутствует движение поездов в районе «тоннеля», что позволяет организовать строительство полноценной двухуровневой развязки автомобильной и железной дорог.

Организация такой связи отмеченных районов позволит существенно разгрузить площадь Восстания и уменьшить перепробеги автотранспорта, движущегося из Солнечного и Восточного жилмассивов в центр города.

2. Территория жилмассива Солнечный большая и густонаселенная, что обуславливает большое количество автотранспорта на нем. Однако связь с внешними магистралями осуществляется: в северной части – в сторону жилмассива Восточный (движение малой интенсивности), в западной части основной поток транспорта осуществляет въезд и выезд по улицам одностороннего движения Рогозина и Шепелева.

При этом следует отметить, что в непосредственной близости от этих улиц располагаются школы № 41 и № 53, городская поликлиника № 4, Городской дворец молодежи «Искра», администрация Калининского района.

Для снижения транспортной нагрузки на эти улицы и отвода автомобилей от потенциальных мест возникновения дорожно-транспортных происшествий предлагается осуществить дополнительную связь указанного жилмассива с улицей Маршала Пересыпкина от конечной остановки автобусного маршрута № 26 (ул. Малыныча) возле Металлобазы и рынка «Александрия» до проектируемого перекрестка (обозначим его черным кругом на рисунке 2).

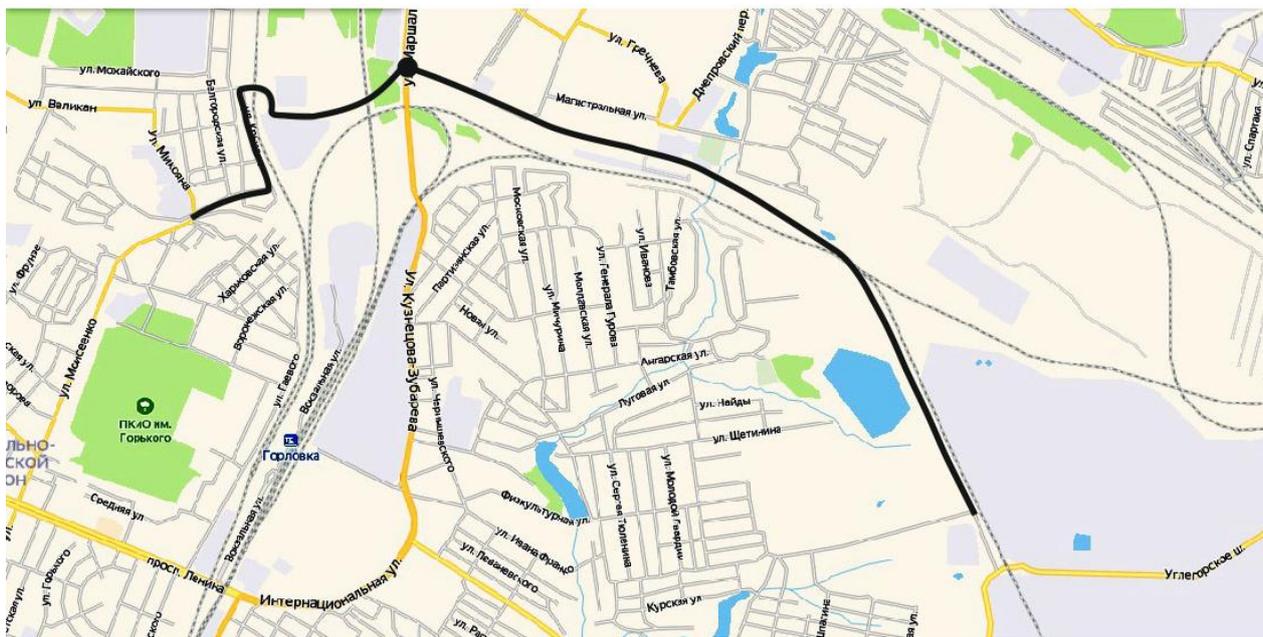


Рисунок 2 – Схема проектируемых улиц

При этом по данной дороге будет осуществляться наикратчайшая связь с центром города, поскольку в месте выезда на улицу Маршала Пересыпкина будет организовано вышеуказанное движение через двухуровневую развязку в сторону улицы Моисеенко и далее в центр города.

3. Одним из наиболее аварийных пересечений в городе Горловке является пересечение улицы Интернациональной с улицей Горловской Дивизии. Через данный перекресток осуществляется движение не только местного транспорта, но и транзитное движение транспорта из соседних городов в сторону КПВП «Майорск» и их движение в обратном направлении.

Для снижения интенсивности левоповоротных маневров со стороны площади Кирова предлагается возобновить строительство дороги, связывающей Угледорское шоссе и жилмассив Солнечный, начатое еще во времена СССР, с дальнейшим выездом на предложенный выше проектируемый перекресток.

Схема предложенных выше мероприятий приведена на рисунке 2.

Оценку эффективности новой схемы УДС предлагается проводить с учетом изменения параметров движения по сравнению с движением по существующей УДС. Учет изменения параметров движения предлагается выполнить с помощью следующих коэффициентов:

–  $K_L$  – учитывающий перебеги транспортных средств при существующей УДС:

$$K_L = \frac{\Delta L}{L_C}, \quad (1)$$

где  $L_C$  – расстояние между центрами районов (жилмассивов) по существующей УДС,

$\Delta L$  – уменьшение пробега транспортных средств при движении по новой УДС по сравнению с движением по существующей УДС, определяется по формуле:

$$\Delta L = L_C - L_H, \quad (2)$$

где  $L_H$  – расстояние между центрами районов (жилмассивов) по новой УДС;

–  $K_P$  – учитывающий количество мест концентрации ДТП на пути следования транспортных потоков:

$$K_P = \frac{\Delta n_P}{n_{PC}}, \quad (3)$$

где  $n_{PC}$  – количество проезжаемых мест концентрации ДТП при движении между центрами районов (жилмассивов) по существующей УДС,

$\Delta n_P$  – уменьшение количества проезжаемых мест концентрации ДТП при движении по новой УДС по сравнению с движением по существующей УДС определяется по формуле

$$\Delta n_P = n_{PC} - n_{PH}, \quad (4)$$

где  $n_{PH}$  – количество проезжаемых мест концентрации ДТП при движении между центрами районов (жилмассивов) по новой УДС;

–  $K_t$  – учитывающий потери времени на передвижение:

$$K_t = \frac{\Delta t}{t_C}, \quad (5)$$

где  $t_C$  – время, затрачиваемое на передвижение между центрами районов (жилмассивов) по существующей УДС,

$\Delta t$  – снижение потерь времени, затрачиваемого на передвижение между центрами районов (жилмассивов) по новой УДС по сравнению с движением по существующей УДС, определяется по формуле

$$\Delta t = t_C - t_H, \quad (6)$$

где  $t_H$  – время, затрачиваемое на передвижение между центрами районов (жилмассивов) по новой УДС.

Учитывая возможность изменения как одного, так и нескольких параметров при осуществлении движения по новой УДС, предлагаем оценку эффективности новой схемы УДС проводить с помощью итогового коэффициента, включающего (1), (3) и (5):

$$K_{\Sigma} = [K_L \cdot K_P \cdot K_t]^{1/3}. \quad (7)$$

Для итогового коэффициента предлагаем установить следующие значения эффективности реализации новой УДС:

$K_{\Sigma} = 0$  – нет эффекта от предложенной УДС;

$K_{\Sigma} \geq 1$  – есть положительный эффект и предложенная УДС рекомендуется к внедрению.

Таким образом, внедрение предложенных мероприятий по усовершенствованию улично-дорожной сети позволит существенно снизить нагрузку на наиболее аварийно-опасных перекрестках города: площади Восстания и пересечении улицы Интернациональной и Горловской дивизии; а также значительно снизить перепробеги транспортных средств.

### **Выводы**

В работе был выполнен анализ улично-дорожной сети города Горловки, выявлены недостатки и разработаны рекомендации по ее усовершенствованию, реализация которых позволит существенно снизить транспортную нагрузку на наиболее аварийно-опасных перекрестках города и значительно снизить перепробеги транспортных средств. Также была предложена методика оценки эффективности предлагаемой схемы улично-дорожной сети города с коэффициентом и оценочной шкалой.

### **Список литературы**

1. Санников, С. П. Транспортная инфраструктура в моделях уплотнения городов / С. П. Санников, В. Д. Тимоховец, А. Ю. Кузук // Транспортное строительство. – 2019. – № 2. – С. 2–5.
2. Фишельсон, М. С. Транспортная планировка городов / М. С. Фишельсон. – Москва : Высшая школа, 1985. – 239 с.
3. Лобанов, Е. М. Транспортная планировка городов : учебник для студентов вузов / Е. М. Лобанов. – Москва : Транспорт, 1990. – 240 с.
4. Прокопенко, В. В. Транспорт в планировке городов / В. В. Прокопенко. – Волгоград : ВолГТУ, 2019. – 99 с. – ISBN 978-5-9948-3352-0.
5. Петерс, Е. В. Градостроительство и планирование населенных мест : текст лекций / Е. В. Петерс. – Кемерово : ГУ КузГТУ, 2005. – 163 с. – ISBN5-89070-460-5.
6. Менделев, Г. А. Транспорт в планировке городов / Г. А. Менделев. – Москва : МАДИ (ГТУ), 2005. – 135 с.

*А. Н. Дудников, А. В. Меженков, А. В. Бразник*

*Автомобильно-дорожный институт*

*ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка*

### **Перспективы развития улично-дорожной сети города Горловки для оптимизации движения транспортного потока**

Повышение уровня автомобилизации приводит не только к повышению комфорта передвижения, но и к появлению транспортных проблем, среди которых можно выделить: загруженность движением городских магистралей и появление заторов, повышение уровня аварийности, ухудшение экологической ситуации. В настоящее время эти проблемы являются самыми актуальными в мире, поэтому их решение является важным и первоочередным.

Анализ улично-дорожной сети города Горловки показал, что сеть ее улиц и дорог складывалась и развивалась исторически: строительство поселков происходило вблизи шахт и предприятий для проживания их работников, а затем жилмассивы соединялись путями сообщения между собой.

Для снижения транспортной нагрузки и уменьшения перепробегов транспортных средств необходимо рассмотреть возможность дополнительного соединения западной и восточной частей города друг с другом.

При разработке мероприятий по оптимизации развития улично-дорожной сети города Горловки применялись следующие критерии:

- уменьшение пробегов транспортных средств;
- снижение аварийности;

- снижение вредного воздействия транспорта на окружающую среду;
- снижение транспортной нагрузки на отдельные улицы города;
- минимальные капиталовложения.

Оценку эффективности новой схемы улично-дорожной сети (УДС) предлагается проводить с учетом изменения параметров движения по сравнению с движением по существующей УДС. Учет изменения параметров движения предлагается выполнить с помощью следующих коэффициентов:

- $K_L$  – учитывающий перепробеги транспортных средств при существующей УДС;
- $K_p$  – учитывающий количество мест концентрации ДТП на пути следования транспортных потоков;
- $K_t$  – учитывающий потери времени на передвижение.

Таким образом, внедрение предложенных мероприятий по усовершенствованию УДС позволит существенно снизить нагрузку на наиболее аварийно-опасных перекрестках города: площади Восстания и пересечении улицы Интернациональной и Горловской дивизии; а также значительно снизить перепробеги транспортных средств.

**СЕТЬ УЛИЧНО-ДОРОЖНАЯ, ПОТОК ТРАНСПОРТНЫЙ, ПЕРЕПРОБЕГ, ЗАГРУЖЕННОСТЬ ДОРОГИ, ПРОИСШЕСТВИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫЕ**

*A. N. Dudnikov, A. V. Mezhenkov, A. V. Brazhnik*  
**Automobile and Road Institute of Donetsk National Technical University, Gorlovka**  
**Prospects of the Gorlovka Road Network Development to Optimize the Traffic Flow**

The increase in the motorization level leads not only to the increase in the comfort of movement, but also to the emergence of the transport problems, among which the traffic congestion on the urban highways, the accident rate growth, the deterioration of the environmental situation can be singled out. Today, these problems are the most urgent in the world, so their solution is important and of the highest priority. The analysis of the Gorlovka network of streets showed that it was formed and developed historically: the construction of settlements took place near mines and enterprises for their workers' dwelling, and then the residential areas were connected with each other by means of roads.

To reduce the traffic load and the vehicle overruns, it is necessary to consider the possibility of additional connection of the city western and eastern parts with each other. When developing measures to optimize the development of the Gorlovka road network, the following criteria were applied:

- the vehicle mileage reduction;
- the accident reduction;
- the reduction of the transport harmful effects on the environment;
- the reduction of the traffic load on certain streets of the city;
- the minimum investment.

It is proposed to evaluate the effectiveness of the new road network scheme taking into account the changes in the traffic parameters in comparison with the traffic on the existing road network. It is proposed to take into account the change in the motion parameters using the following coefficients:

- $K_L$  – taking into account the overruns of vehicles with the existing road network;
- $K_p$  – taking into account the number of places of the road traffic accidents concentration along the route of the transport flows;
- $K_t$  – taking into account the loss of the movement time.

Thus, the implementation of the proposed measures to improve the road network significantly will allow to reduce the load at the most hazardous intersections of the city: Vosstaniya Square and the intersection of the Internatsionalnaya and Gorlovskaya Diviziya Streets; and the vehicle overruns will be significantly reduced.

**NETWORK OF STREETS, TRANSPORT FLOW, OVERRUN, ROAD CONGESTION, ROAD ACCIDENT**

**Сведения об авторах:**

**А. Н. Дудников**

SPIN-код: 8393-4943  
 ORCID ID: 0000-0001-5082-3038  
 SCOPUS: H-8611-2016  
 Телефон: +38 (071) 301-98-50  
 Эл. почта: andudnikov@rambler.ru

**А. В. Бражник**

Телефон: +38 (071) 360-37-75

**А. В. Меженков**

SPIN-код: 3845-0179  
 Телефон: +38 (071) 338-20-85  
 Эл. почта: ekar8481@mail.ru

*Статья поступила 25.01.2021*

© А. Н. Дудников, А. В. Меженков, А. В. Бражник, 2021

Рецензент: Д. Н. Самисько, канд. техн. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»