

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
Учреждение высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет»  
(национальный исследовательский университет)  
Институт «Политехнический»  
Факультет «Автотракторный»  
Кафедра «Автомобильный транспорт»

ПРОЕКТ ПРОВЕРЕН

Рецензент

\_\_\_\_\_ 2017г.  
«\_\_»\_\_\_\_\_

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Ю.В. Рождественский  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 2017 г.

Совершенствование организации и повышения дорожного движения  
на перекрестке ул. Северный луч и ул. Хлебозаводская г. Челябинск

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОМУ КВАЛИФИКАЦИОННОМУ ПРОЕКТУ  
ЮУрГУ – 23.03.01. 2107 227 00 ПЗ ВКР

Консультанты (должность)

\_\_\_\_\_ И.О.Ф.  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 2017 г.

\_\_\_\_\_ И.О.Ф.  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 2017 г.

\_\_\_\_\_ И.О.Ф.  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 2017 г.

Руководитель проекта (должность)

\_\_\_\_\_ В.Л. Поляцко  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 2017 г.

Автор проекта

Студент группы П-412  
\_\_\_\_\_ А.В. Шишков  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 2017 г.

Нормоконтролер (должность)

\_\_\_\_\_ П.Н. Баранов  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 2017 г.

## АННОТАЦИЯ

Шишков А.В. Совершенствование организации дорожного движения на перекрестке улиц Хлебозаводская – Северный луч. – Челябинск: ЮУрГУ, П; 2017, 70 с., 9 табл., 16 ил., библиогр. список – 24 наименов.

Предметом исследования данной работы является безопасность дорожного движения на территории города Челябинска.

Объект исследования – перекресток улиц Хлебозаводская – Северный луч в городе Челябинске.

Задача проекта – разработать мероприятия по усовершенствованию пересечения улиц Хлебозаводская – Северный луч в городе Челябинске, с целью снижения аварийности и повышения безопасности дорожного движения. В данной работе предложены мероприятия, направленные на снижение количества дорожно-транспортных происшествий, обеспечение безопасности дорожного движения и уменьшение задержки транспортных средств.

В результате проведенных расчетов экономической целесообразности внедрения предложенных мероприятий по улучшению организации дорожного движения, экономический эффект составил 15 215 700 руб. Затраты на внедрение данных мероприятий окупятся через 4 месяца.

В разделе безопасности жизнедеятельности рассмотрены следующие факторы и требования:

- оценка экологической безопасности и шумового действия;
- обеспечение безопасности выполнения работ при реконструкции.

					<b>23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР</b>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Шишков А.В.			<b>Совершенствование организации дорожного движения</b>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		Поляцко В.Л.						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		Баранов П.Н.						
<i>Утверд.</i>		Рождественский						
						<b>ЮУрГУ Кафедра АТ</b>		

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	4
1 Влияние автомобилизации на аварийность.....	6
1.1 Автомобилизация в мире и России .....	6
1.2 Динамика выпуска автомобилей в России и в мире.....	11
1.3 Автомобилизация в Челябинской области и городе Челябинске	18
1.4 Аварийность в Российской Федерации.....	20
1.5 Аварийность по Челябинской области и городу Челябинску .....	25
1.6 Анализ аварийности на перекрестке улиц Хлебозаводская – Северный луч в городе Челябинске. ....	28
1.7 Анализ организации дорожного движения .....	30
1.8 Интенсивность движения.....	31
1.9 Конфликтные точки .....	35
1.10 Организация дорожного движения и предлагаемые мероприятия на перекрестке улиц Хлебозаводская – Северный луч .....	37
2 Предлагаемые мероприятия на перекрестке улиц Хлебозаводская – Северный луч.....	40
2.1 Нанесение дорожной разметки.....	40
2.2 Установка дорожных знаков.....	41
2.3 Запрет поворотов налево и обустройство разворотов, полос торможения и разгона на улице Северный луч.....	41
2.4 Установка комплексов фото-видео фиксации скорости транспортных средств.....	42

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР					

3	Экономическое обоснование .....	44
3.1	Расчет величины ущерба от дорожно-транспортных происшествий в результате гибели и ранения людей в г. Челябинске за 2016 год	45
3.2	Ущерб от дорожно-транспортных происшествий на пересечении улиц Хлебозаводская – Северный луч за 2016 год.....	48
3.3	Затраты на внедрение мероприятий по реконструкции и организации движения на перекрестке улиц Хлебозаводская – Северный луч.....	49
3.4	Показатели экономической эффективности.....	50
4	Обеспечение экологической безопасности .....	52
4.1	Шумовое воздействие.....	55
4.2	Обеспечение требований безопасности движения при выполнении предложенных мероприятий.....	61
	Заключение .....	65
	Библиографический список .....	68



преимущества, тем самым уменьшив показатели аварийности и увеличив безопасность дорожного движения.

Целью дипломной работы является совершенствование безопасности дорожного движения. Объектом является перекресток улиц Хлебозаводская – Северный луч в городе Челябинске. На данном перекрестке необходимо проанализировать интенсивность транспортных и пешеходных потоков, провести исследование сложившейся дорожно-транспортной ситуации, а также предложить комплекс мероприятий по совершенствованию, повышению организации безопасности дорожного движения.

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

# 1 ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛИЗАЦИИ НА АВАРИЙНОСТЬ

## 1.1 Автомобилизация в мире и России

Автомобилизация – это показатель, отражающий насыщенность общества автомобилями и измеряемый числом зарегистрированных автомобилей, приходящихся на 1000 жителей. Другими словами, автомобилизация это оснащенность населения автомобилями. Уровень автомобилизации населения считается одним из важных показателей благосостояния населения: чем выше уровень благосостояния людей, тем больше вероятность приобретения ими автомобилей. Повышение уровня автомобилизации населения приводит к значительному изменению общественной инфраструктуры, увеличению мобильности людей и улучшению их экономического положения [7].

Автомобилизация имеет свои направленные проявления, к которым можно отнести социальные, технологические, технические, экологические.

Влияние автомобилизации на социально-экономическую жизнь общества и окружающую среду можно выделить в двух аспектах.

Позитивными аспектами являются развитие торговых и политических культурных связей, расширение контактов; стимулирование научно-технического прогресса; повышение доступности для удовлетворения потребности населения; предоставление рабочих мест.

К негативным последствиям автомобилизации относятся: загрязнение воздуха и земли, увелечение количества дорожно – транспортных происшествий, шумовое давление городской и пригородной среды.

Пути снижения негативного воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду могут являться:

					<b>23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР</b>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Шишков А.В.</i>			<i>Исследовательский раздел</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Поляцко В.Л.</i>						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		<i>Баранов П.Н.</i>				<b>ЮУрГУ</b>		
<i>Утверд.</i>		<i>Рождественский</i>				<b>Кафедра АТ</b>		







Прибалтики. Литва на 13-м месте (638 машин), Эстония на 31-м месте (524 машины), Латвия на 47-м месте (344 автомобиля).

Несмотря на бурно развивающийся рынок, Китай занял 97-е место с результатом 81 автомобиль на тысячу населения. В конце списка Бангладеш, Судан и Эфиопия, где обеспеченность населения автомобилями составляют менее 10 машин. Ну а средний показатель обеспеченности автомобилями в мире на данный момент составляет 162 автомобиля на тысячу человек.

Автопарки развитых стран замедляют темпы роста в силу высокой автомобилизации населения и насыщенности автомобильных рынков. Более того, в странах Европы, в Японии и США уровень обеспеченности населения автомобилями даже снижается, в частности, из-за увеличения расходов на владение и обслуживание автомобиля, включая рост цен на бензин, страховые издержки и увеличение платных парковок. Кроме того, на процесс так называемой деавтомобилизации влияет рост населения крупных городов, где предлагается развитая транспортная инфраструктура. С учетом высокой степени автомобилизации населения транспортные проблемы в развитых странах ощутимы, несмотря на лучшую ситуацию с инфраструктурой. Осознание данной проблемы заставляет муниципальные и государственные власти более активно развивать общественный транспорт. Также некоторое воздействие оказывает и рост в странах Запада доли людей, работающих на дому или в непосредственной близости от дома, чему способствуют развитие информационных технологий и высокая доля малого бизнеса, особенно в сфере услуг [4].

На современном этапе развития российской экономики автомобильный транспорт, как и в большинстве развитых стран, играет важнейшую роль в обеспечении экономического роста и социального развития государства.

Обеспеченность автомобилями в России пока в 2 раза ниже, чем в развитых европейских странах, и в 3 раза ниже, чем в США. В то же время она из года в год растет. Примерно через 8-10 лет показатель обеспеченности

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



дублирующей все главные дорожные подходы из пригородной зоны, а также альтернативной сети внеуличного скоростного рельсового общественного транспорта.

Наиболее обеспеченно автомобилями население Приморья (572 авто на 1000 жителей) и Камчатки (458 авто на 1 000 жителей), обеспеченность которых на уровне стран Западной Европы. Такие показатели могут быть следствием соседства данных регионов с Японией, откуда ввозятся на территорию России подержанные автомобили. На третьем месте по обеспеченности автомобилями среди российских регионов - Калужская область (344 авто на 1 000 жителей), Московская (340 авто). Калужская область — экономически развитый регион со своим автомобильным кластером. К тому же не может не сказываться близость Москвы. Известный факт: многие ставят автомобиль на учет не там, где проживают фактически, и не всегда оформляют его на себя. Калининградская область, где на 1 000 жителей приходится 336 машин, также отмечена в числе первых. Сказывается статус особой экономической зоны, поэтому здесь проще купить иномарку с пробегом. Также в первую десятку российских регионов по уровню автомобилизации вошли Псковская область (334 автомобиля), Республика Карелия (329), Рязанская и Тюменская области по 312 Автомобилей и Москва 311[18].

## 1.2 Динамика выпуска автомобилей в России и в мире

Считается, что в наибольшей степени характеризуется развитость экономики страны две отрасли: автомобилестроение и самолетостроение. Автомобилестроение по сравнению с сырьевыми отраслями обеспечивает несравнимо большее количество рабочих мест и большую добавленную стоимость. Кроме того, заказами обеспечиваются множество смежных отраслей: производство металлов, резины, пластика, стекла, прочей химии, электроника.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР				

Автомобилестроение стоит на переднем крае развития технологий. Почти все крупные экономики мира включают в себя развитый автомобильный сегмент: Германия, США, Франция, Япония, Китай. Количество выпускаемых автомобилей с каждым годом только увеличивается. Динамика выпуска автомобилей в мире за последние 3 года представлена на рисунке 1 [18].

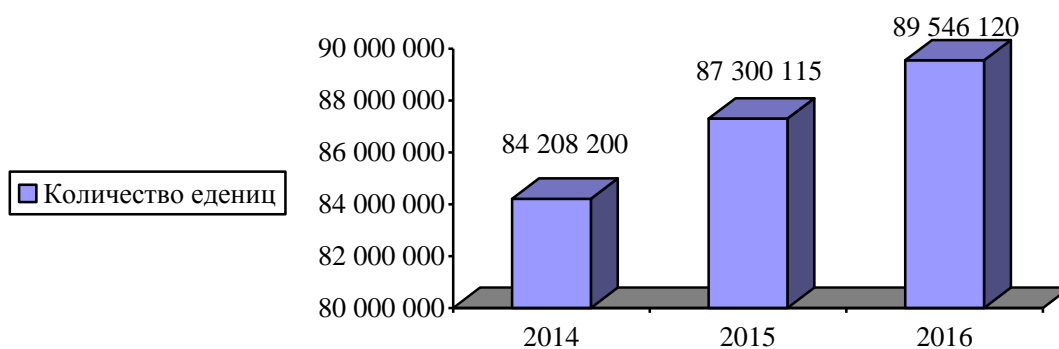


Рисунок 1 - Динамика производства автомобилей за 2014 - 2016 года

Как видно из данных рисунка 1, с каждым годом объемы выпускаемых автомобилей нарастают. Так в 2016 году объем выпуска автомобилей вырос на 3%, чем в 2015 году и составил 89 546 120 единиц, что на 6,7 % выше по отношению к 2014 году.

На рисунке 2 представлена динамика мирового производства автомобилей за последние 3 года [19].

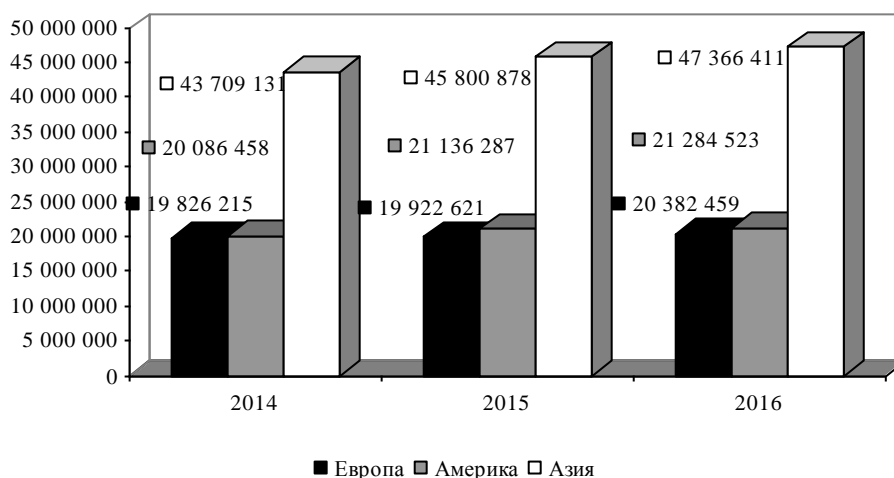


Рисунок 2 – Динамика мирового производства автомобилей

Из рисунка 2 видно, что основной объем производства автомобилей приходится на страны Азии. За 2014 год в странах Азии выпущено 47,4 млн. единиц, что на 3,3% выше прошлогодних показателей. Выпуск автомобилей в Европе также вырос и составил 20,4 млн. единиц (+ 2,3%), показатели и у Америки практически не изменились, отмечен прирост в 0,7%.

Данные о выпущенных легковых автомобилях в мире за последние 3 года представлены на рисунке 3.

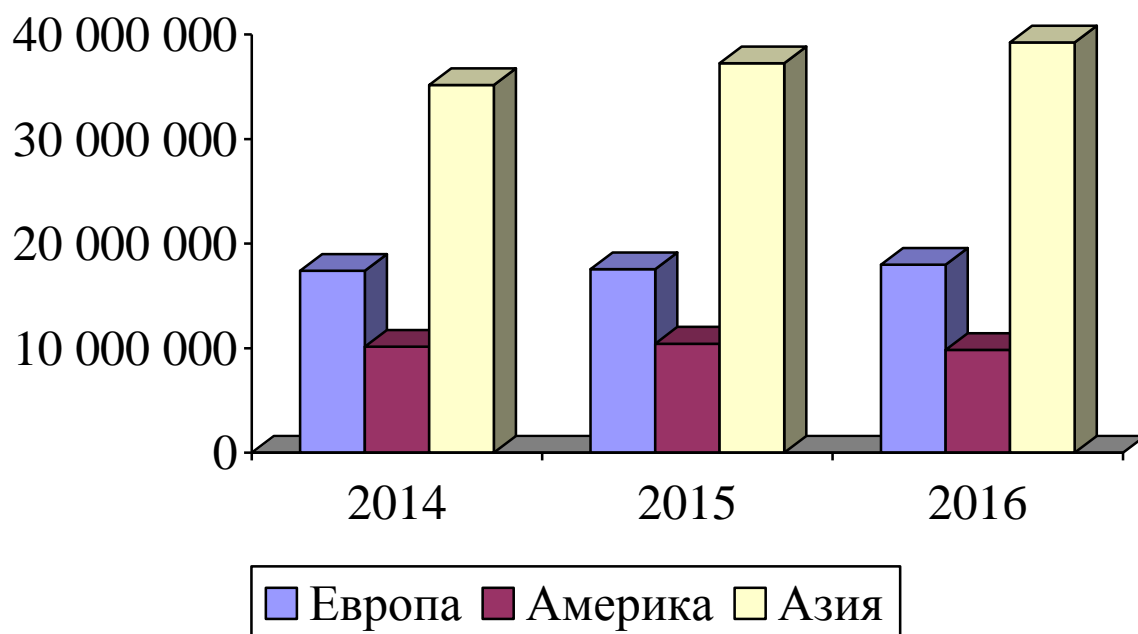


Рисунок 3 – Данные о выпущенных легковых автомобилях в мире

В мире произведено за 2016 год 67 525346 единиц легковых автомобилей, что на 5,4 % больше, чем в 2014 году. По данным международной организации автопроизводителей ОИСА в первой десятке лидеров по производству автомобильной техники в мире - Китай, США, Япония, Германия, Южная Корея, Индия, Мексика, Бразилия, Испания, Канада. Сразу за Россией, на 12-ом месте — Таиланд (произведено на 6,6 тысяч автомобилей меньше, чем в России), на 13-ом Франция (произведено на 69,6



эксплуатируют свои машины в среднем 5,5 лет. Среди массовых иномарок дольше всего эксплуатируют японские бреды Toyota, Nissan, Subaru, Mitsubishi, Honda, Suzuki, средний срок владения которыми – 55 – 58 месяцев (4,6 - 4,8 года). Аналитики отмечают, что чаще всего новые машины меняют после двух-трех лет эксплуатации (33%), а второй пик приходится на шестой – седьмой год после покупки (23%). В тоже время, каждый седьмой (13%) владелец нового автомобиля не проезжает на нём и двух лет. Владельцы автомобилей с пробегом еще быстрее расстаются со своими машинами. Почти 70% из них меняют автомобиль на другой в течение первых 4 лет, причем каждый седьмой (12,8%) в течении первого года после покупки а каждый четвертый (24,1%) в течение второго года эксплуатации [18].

Наиболее автомобилизированным регионом России остается Центральный федеральный округ- 10,5 млн. автомобилей, самой популярной иномаркой стала Toyota (2,85 млн. автомобилей).

Марочная структура парка легковых автомобилей России в 2016 году представлена на рисунке 4.

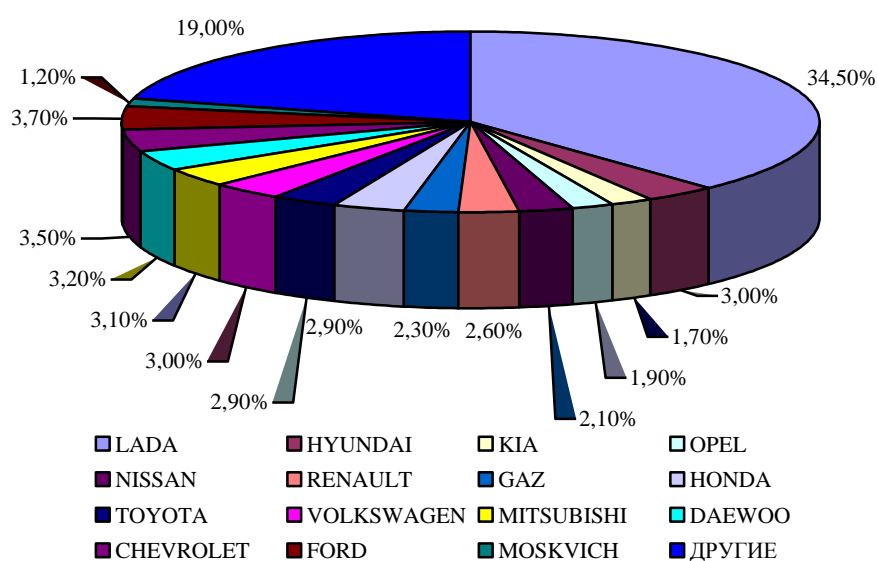


Рисунок 4 – Структура парка легковых автомобилей в России по маркам за 2016г.







Анализируя статистику ДТП по округам России, в том числе по степени их тяжести (учитывая число пострадавших в ДТП жителей), можно отметить, что прямой зависимости числа ДТП от уровня автомобилизации не наблюдается. Как свидетельствует анализ причин ДТП в мире, в России также подтверждается зависимость их числа от уровня благосостояния в регионе, от которого зависит как качество автомобильного парка, так и качество дорожной инфраструктуры. Госавтоинспекция также приводит статистику аварийности из-за эксплуатации технически неисправных транспортных средств.

Нарастающая автомобилизация страны требует системных мер, направленных на ограничение ее негативных последствий для общества, при максимально возможной реализации ее преимуществ и выгод.

Экономический рост привел к быстрому росту автомобилизации, что свидетельствует о стремлении россиян не только к повышению собственной мобильности и качества жизни, но и к росту их экономической активности, что становится одной из очевидных доминант в жизни, особенно молодого поколения, и выражается в готовности населения вкладывать свои сбережения в приобретение автомобилей.

На компенсацию ущерба от ДТП расходуется от 1 до 3% национального дохода государств. В связи с этим, во многих странах борьба с аварийностью на автомобильном транспорте является составной частью национальной политики и ввиду многообразия технических, социально-экономических, культурных, психологических и других факторов, влияющих на безопасность движения, преимущественно решается за счет реализации комплексных национальных программ.

### 1.3 Автомобилизация в Челябинской области и городе Челябинске

Согласно данным аналитического агентства «АВТОСТАТ», в настоящее время обеспеченность легковыми автомобилями в среднем по РФ достигла

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

отметки 274 шт. на 1000 жителей. Таким образом, за год прирост составил 6,6%, а за последние три года отмечается положительная динамика и количество автомобилей в России продолжает расти. Челябинская область по итогам 2016 года в общем рейтинге по обеспеченности населения автомобилями занимает 39 место. В 2016 году количество автомобилей на 1 000 жителей в области составило 267 автомобилей, что на 5,5% выше показателей за 2015 год ( 253 автомобиля на 1 000 жителей).

На рисунке 5 представлено количество транспортных средств и прицепов к ним, зарегистрированных в установленном порядке ГИБДД МВД России в Челябинской области.

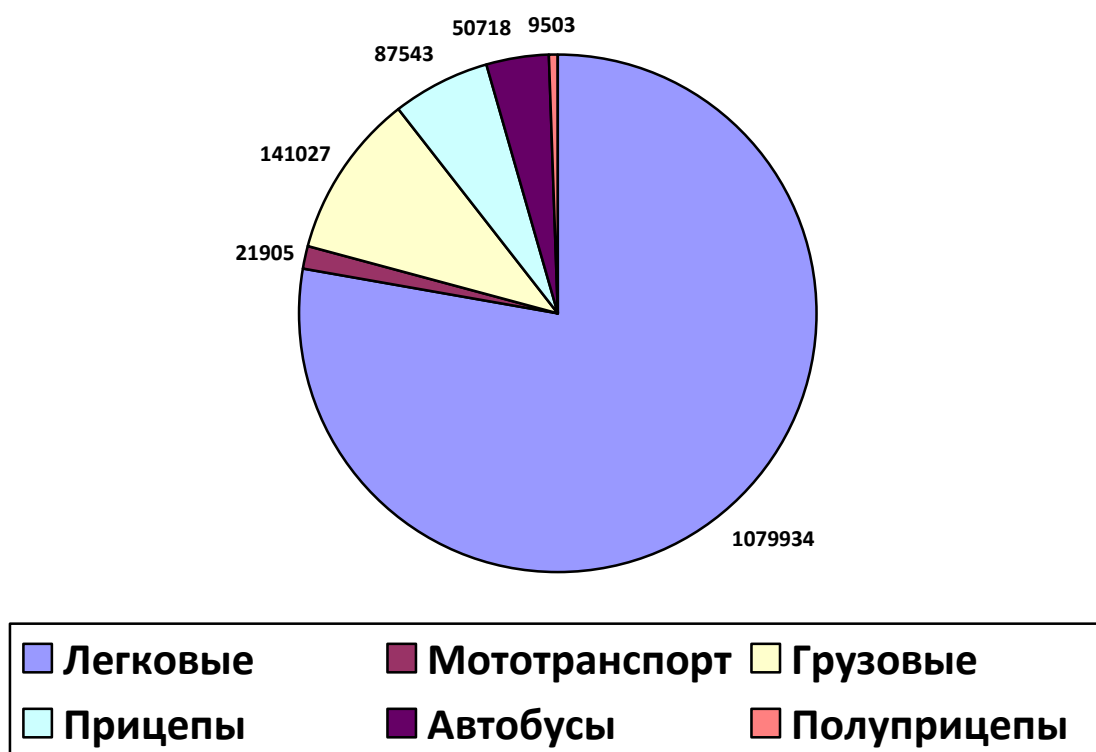


Рисунок 5 - Количество транспортных средств и прицепов к ним в Челябинской области в 2016 году

Как видно из рисунка 5, за 2016 год в Челябинской области зарегистрировано всего 1 390 630 транспортных средств, а основную долю занимают легковые и грузовые автомобили.

Объем рынка продаж новых автомобилей в Челябинске в 2016 снизился на 16,9% по сравнению с 2015 г. и составил 22 293 шт. На долю продаж иномарок приходится 86%. Из продаваемых иномарок только Mazda показала рост (1,3%), у остальных падение за год составило от 3,1% (RENAULT) до 45% (CHEVROLET). Сложившаяся непростая экономическая обстановка способствовала падению продаж и дилеры ищут выход из непростых экономических условий с помощью реализации новых для Челябинска моделей с оптимальным соотношением цены и качества. Так, в октябре 2016г ГК «Регинас» открыла автосалоны бюджетной японской марки Datsun, а в декабре прошлого года ГК «Джемир» подписало соглашение о намерении стать первым и официальным дилером китайского бренда HAVAL. По итогам последних трех лет тройка лидеров среди дилеров остается неизменной: ГК «Регинас», «Планета Авто», «Сейхо моторс».

В области действует программа государственной поддержки утилизации автомобиля. Утилизация автомобилей в Челябинске, также как и в других городах, проводится на основании заявления владельца и при наличии всех регистрационных и правоустанавливающих документов.

#### 1.4 Аварийность в Российской Федерации

Автомобильный транспорт до сих пор остается самым небезопасным из всех видов транспорта, которым пользуется человек в своей повседневной жизни. За последние пять лет количество автомобилей увеличилось практически в два раза. Из них 80% - легковые автомобили. При этом дорожно-транспортная инфраструктура катастрофически отстаёт. Темпы роста числа автомобилей сильно опережают темпы строительства новых городских дорог и вспомогательных сооружений. Из-за этого несоответствия

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		





видимость пешехода в темное время суток. Именно в темное время суток гибнет более двух третей: 69,1% от всех погибших пешеходов. Решением данных проблем могут являться следующие мероприятия:

– обеспечение всех пешеходных переходов дополнительным освещением в ночное время;

– замена нерегулируемых пешеходных переходов на многополосных дорогах, где происходят наезды на пешеходов, на регулируемые пешеходные переходы.

Улучшение транспортно-эксплуатационного состояния улиц, соответствие ширины проезжей части, категории дороги и фактическая интенсивность, величина и протяженность выпуклых перегибов продольного профиля, ширина и длина мостовых сооружений – это основные условия повышения безопасности дорожного движения. Каждое третье ДТП происходит из-за неудовлетворительных дорожных условий. Основными из них являются низкие сцепные качества покрытия. На данный момент технические средства организации дорожного движения (светофоры, дорожные знаки, разметка и т.п.) находятся в неудовлетворительном состоянии. Это значительно снижает уровень безопасности движения. Проведённый анализ показывает следующий результат: 15% дорожных знаков требуют замены, дорожная разметка имеется только на 30% улиц, треть светофоров уже долгое время эксплуатируется сверх нормы.

Реальное решение транспортных проблем в крупных городах в условиях ограниченности дорожной сети, возможно только через ограничение потока автомобилей на улицах, что достижимо лишь в случае развития общественного транспорта или рассредоточения «центров притяжения» – учреждений, торговых и развлекательных центров и т.п. на различных транспортных направлениях. Одновременно необходимо реализовывать меры по защите пешеходов на дороге [4].

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		





## 1.5 Аварийность по Челябинской области и городу Челябинску

Аварийность на автомобильном транспорте как в России, так и на территории Челябинской области является одной из острейших социально-экономических и демографических проблем. В таблице 2 приведено общее количество ДТП за январь 2016 – декабрь 2016 года [15].

Таблица 2 – Общее количество ДТП за январь 2016 – декабрь 2016 года

СВЕДЕНИЯ О ПОКАЗАТЕЛЯХ СОСТОЯНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ, январь - декабрь 2016					
Челябинская область					
ДТП		Погибло		Ранено	
Абс	± % к АППГ	абс	± % к АППГ	Абс	± % к АППГ
4121	-10,0	388	-27,9	5116	-6,9

На рисунке 8 представлена динамика аварийности по Челябинской области за 2015 – 2016 года [15].

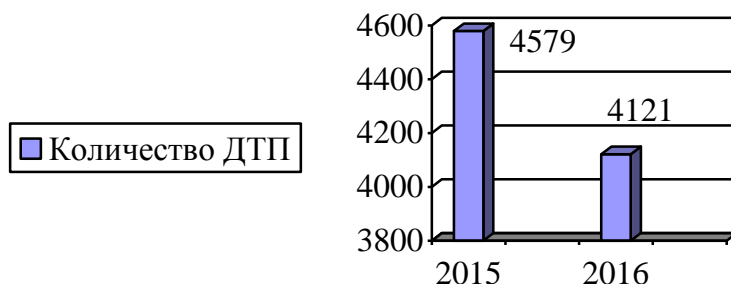


Рисунок 8 – Динамика аварийности по Челябинской области за 2015 – 2016 г.

Анализ данных, представленных на рисунке 8, показал, что на аварийность за 2016 год имела отрицательную динамика в сравнении с показателями за 2015 год.

Данные по основным показателям аварийности в городе Челябинске за 2015 – 2016 года представлены на рисунке 9[15].

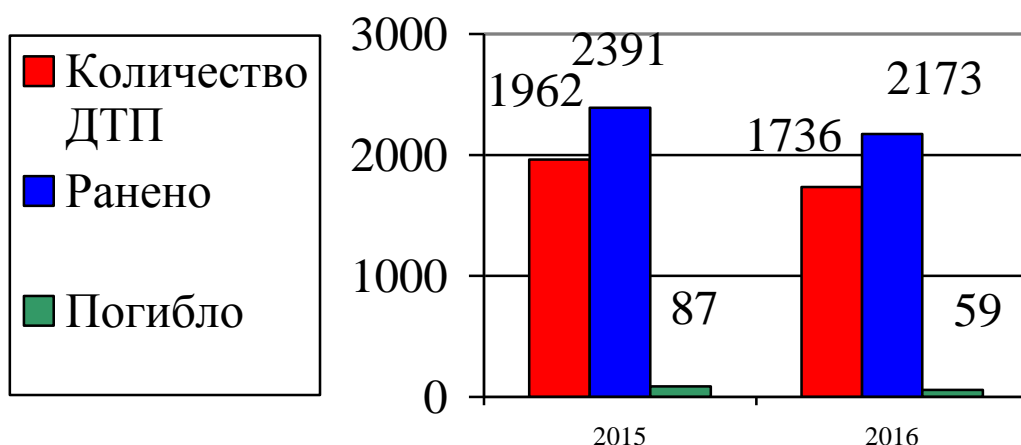


Рисунок 9 – Основные показатели аварийности в городе Челябинске за 2015 – 2016 года.

Из рисунка 9 видно снижение количества дорожно-транспортных происшествий на территории города Челябинска на 10% по отношению к 2015 году, в которых также отмечается снижение количества пострадавших и погибших людей. Данные показатели свидетельствуют об адекватности принимаемых мер по приведению в соответствие с требованиями дорожных объектов на территории города.

Основные виды дорожно-транспортных происшествий представлены на рисунке 10.

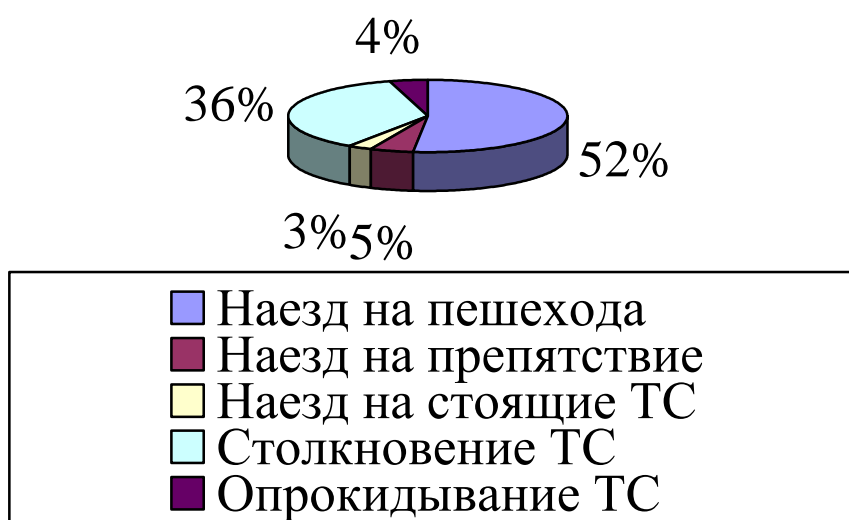


Рисунок 10 – Основные виды ДТП в 2016 году в городе Челябинске





предпринимаемых мер, но несмотря на это, в городе остается большое количество участков дороги, которые не обеспечивают должным образом безопасность движения. К ним относится пересечение улиц Хлебозаводская и Северный луч.

Статистика количества ДТП на данном участке приведена на рисунке 11[14].

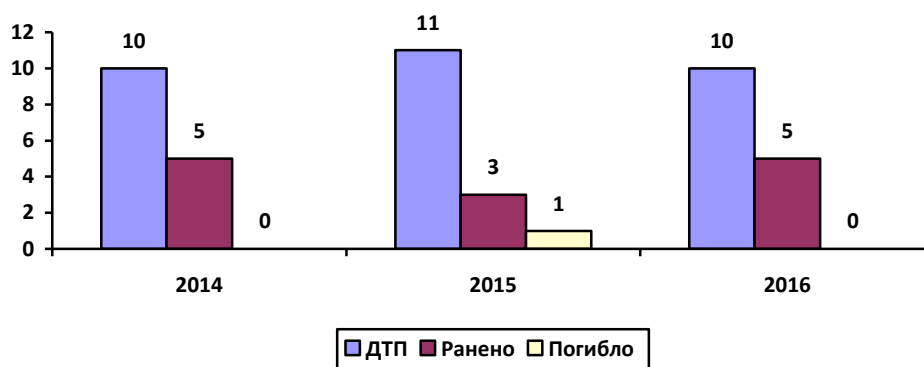


Рисунок 11 – Статистика ДТП на перекрестке улиц Хлебозаводская – Северный луч за 2014 – 2016 гг.

Анализ данных, представленных на рисунке 11, показывает, что на протяжении трех лет на данном участке остается на стабильно высоком уровне.

Причиной таких показателей могут служить неудовлетворительное состояние дорожной инфраструктуры на данном участке, интенсивность движения и недостатки в организации дорожного движения.

При разработке выпускной работы были проведены исследовательские работы на пересечении улиц Хлебозаводская – Северный луч в городе Челябинске:

- обследование уличной дорожной сети (УДС), основных характеристик (размещение дорожных знаков, наличие разметки, светофорные объекты);
- подсчет интенсивности транспортных потоков;
- выявление конфликтных точек и очагов аварийности.











Таблица 8 – Интенсивность ТС на рассматриваемом пересечении в среду с 17:30 до 19:30, авт/час

Входящее направление	Левый поворот	Прямо	Правый поворот
Север	2	3	5
Запад	79	1245	523
Юг	841	19	21
Восток	94	1264	7

Таблица 9 – Интенсивность ТС на рассматриваемом пересечении в пятницу с 17:30 до 19:30, авт/час

Входящее направление	Левый поворот	Прямо	Правый поворот
Север	10	14	18
Запад	102	1398	625
Юг	921	31	39
Восток	152	1435	23

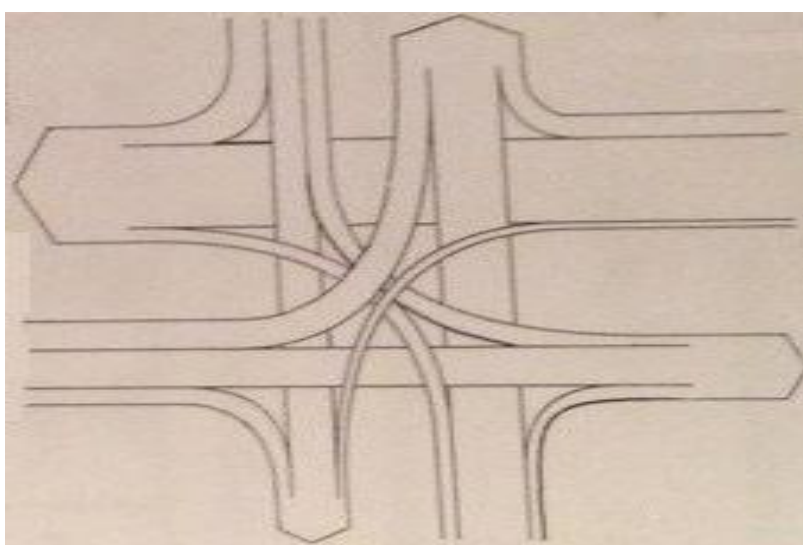


Рисунок 13 – Картограмма интенсивности транспортных потоков на пересечении улиц Хлебозаводская – Северный Луч



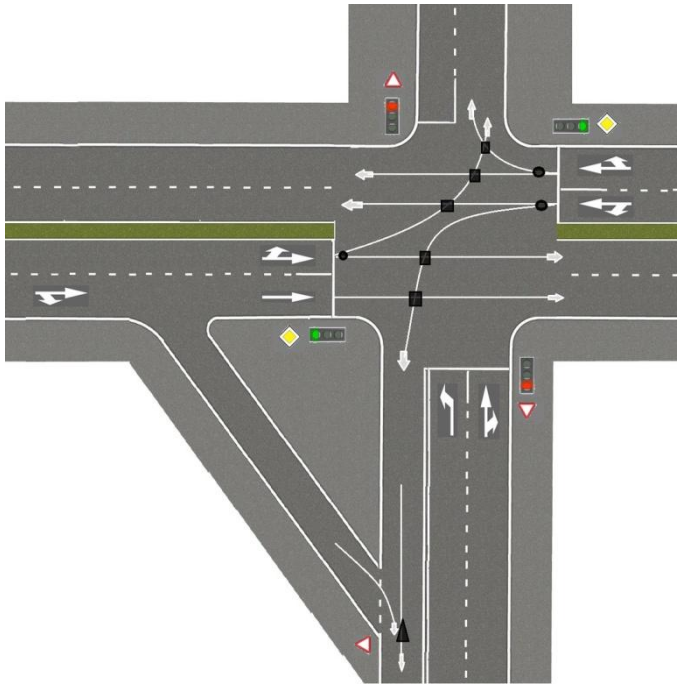


Рисунок 14 – Конфликтные точки впервой фазе светофорного регулирования

Конфликтные точки второй фазы представлены на рисунке 15.

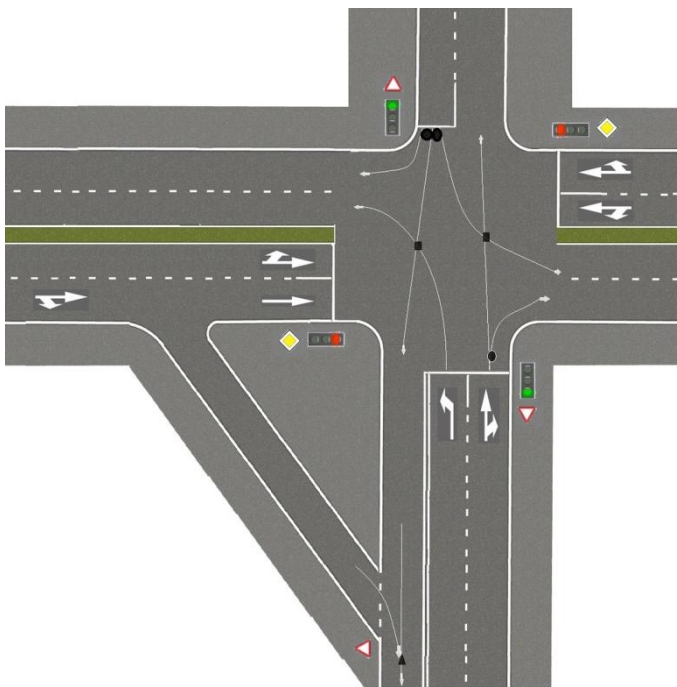


Рисунок 15 – Конфликтные точки второй фазы светофорного регулирования



Рисунок 16 – Временная диаграмма переключения светофорной сигнализации на перекрестке улиц Хлебозаводская – Северный луч

#### 1.10 Организация дорожного движения и предлагаемые мероприятия на перекрестке улиц Хлебозаводская – Северный луч

Дорожное движение на рассматриваемом участке улицы осуществляется при помощи технических средств организации дорожного движения, таких как:

- дорожные знаки;
- дорожная разметка;
- светофорное регулирование.

Светофоры предназначены для поочередного пропуска участников дорожного движения через определенный участок улично-дорожной сети, а также для обозначения опасных участков дороги. На рассматриваемом участке действуют четыре светофорных объекта, расположенных сбоку проезжей части.

На рассматриваемом участке, улица Северный луч является главной дорогой, перед перекрестком установлен знак приоритета 2.1 «Главная дорога», второстепенной является улица Хлебозаводская, обозначена знаком 2.4 «Уступите дорогу».

Дорожные знаки применяются на дорогах и улицах для функционирования принятой схемы организации дорожного движения и обеспечения его безопасности. Они устанавливают определенный порядок и

информируют водителей и пешеходов об условиях движения на пути их следования.

На приближении к перекрестку отсутствуют знаки 6.16 «Стоп-линия» и соответствующая разметка, которые применяются для указания места остановки транспортных средств при запрещающем сигнале светофора или регулировщика на регулируемых перекрестках. Водитель обязан остановиться перед стоп-линией или самим знаком, если она отсутствует. Знак устанавливают справа от дороги или над проезжей частью.

В виду отсутствия знаков 5.15.1 – 5.15.2 «Направление движения по полосам» и разметки 1.7 было выявлено неоднократное нарушение рядности движения, что, соответственно, может привести к возникновению аварийной ситуации (боковых столкновений), либо иных ДТП.

В ходе анализа дорожно-транспортных происшествий за 2014 – 2016 годы были выявлены основные нарушения правил дорожного движения, из-за которых в дальнейшем произошли ДТП. Среди этих нарушений:

- не соблюдение дистанции;
- выезд на встречную полосу движения;
- не соблюдение очередности проезда;
- не соблюдение бокового интервала движения.

Исходя из анализа данных нарушений, были предложены мероприятия по организации дорожного движения и повышению безопасности движения на рассматриваемом участке:

- нанесение разметки на перекрестке;
- установка комплексов фото-видео фиксации скорости транспортных средств;
- запрет разворота и поворота налево транспортным средствам, двигающимся по улице Северный луч;
- установка дорожных знаков;

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

– оборудование мест для разворота вне перекрестка и прилегающие к ним переходно-скоростные полосы.

#### Выводы по первому разделу

Анализ автомобилизации и аварийности в городе Челябинске и Челябинской области позволили выявить основные проблемы, решение которых приведет к снижению аварийности. Для этого необходимо провести ряд мероприятий, направленных на:

- обеспечение безопасности дорожных условий;
- обеспечение безопасности пешеходов;
- обеспечение безопасного участия детей в дорожном движении;
- повышение качества подготовки кандидатов и водителей;
- повышение качества дорожной инфраструктуры.

На рассматриваемом пересечении улиц Хлебозаводская – Северный луч были предложены следующие мероприятия:

- нанесение разметки на перекрестке;
- установка комплексов фото-видео фиксации скорости транспортных средств;
- запрет разворота и поворота налево транспортным средствам, двигающимся по улице Северный луч;
- установка дорожных знаков– оборудование мест для разворота вне перекрестка

Перекресток до реконструкции изложен в приложении А.

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



## 2 ПРЕДЛАГАЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ПЕРЕКРЕСТКЕ УЛИЦ ХЛЕБОЗАВОДСКАЯ – СЕВЕРНЫЙ ЛУЧ

### 2.1 Нанесение дорожной разметки

Горизонтальная разметка (линии, стрелы, надписи и другие обозначения на проезжей части) устанавливает определенные режимы и порядок движения, либо содержит иную информацию для участников дорожного движения.

Горизонтальная разметка может быть постоянной или временной. Постоянная разметка имеет белый цвет, кроме линий 1.4, 1.10 и 1.17 желтого цвета, временная - оранжевый цвет.

В ходе исследования УДС было выявлено отсутствие разметки на рассматриваемом участке. Вследствие чего предложено нанести следующую постоянную разметку на проезжей части:

- разметка 1.1, служит для обозначения островков безопасности;
- 1.2.1 «сплошная линия», служит для обозначения края проезжей части (обочины);
- 1.7 «прерывистая линия с короткими штрихами и равными промежутками», обозначает полосы движения в пределах перекрестка;
- 1.8 «широкая прерывистая линия», обозначает границу между полосой разгона или торможения и основной полосой проезжей части;
- 1.12 «стоп-линия», указывает место, где водитель ТС должен остановиться при наличии знака 2.5 «стоп», или при запрещающем сигнале светофора (регулирущика);
- разметка 1.13 используется, чтобы обозначить место остановки транспортного средства в том случае, когда необходимо уступить дорогу;

					<b>23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР</b>		
<b>Изм.</b>	<b>Лист</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>			
Разраб.	Шишков А.В.				<b>Лит.</b>	<b>Лист</b>	<b>Листов</b>
Провер.	Поляцко В.Л.						
Реценз.					<b>Технологический раздел</b>  <b>ЮУрГУ</b> <b>Кафедра АТ</b>		
Н. Контр.	Баранов П.Н.						
Утверд.	Рождественский						

- 1.18 «движение по полосам»;
- 1.19 «сужение проезжей части»
- разметка 1.20 предупреждает водителя о приближении к разметке 1.13;
- 1.6 «линия приближения к сплошной линии»;
- разметка 1.7 обозначает полосы движения в пределах перекрестка.

## 2.2 Установка дорожных знаков

Дорожные знаки устанавливаются в соответствии с ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств».

Дорожные знаки классифицируются по информационно-смысловому содержанию, а также по ряду других признаков, связанных с особенностями их конструктивного исполнения.

Знаки дорожного движения делятся на 8 видов: предупреждающие, знаки приоритета, запрещающие, предписывающие, знаки особых предписаний, информационные, знаки сервиса, дополнительные таблички.

На перекрестке улиц Хлебозаводская – Северный луч был установлен знак 6.3.1 «Место для разворота» и дополняющего его знака 8.1.1 «Расстояние до объекта». Знаки 5.15.1 «Направление движения по полосам», 6.16 «стоп-линия», 5.15.5. «Конец полосы»

## 2.3 Запрет поворотов налево и обустройство разворотов, полос торможения и разгона на улице Северный луч

В связи с создающимися конфликтными ситуациями на перекрестке предложено запретить повороты налево по улице Северный луч. Для того, чтобы транспортные средства могли попасть с ул. Северный луч на ул. Хлебозаводская необходимо обустроить развороты и полосы торможения и разгона на удалении от перекрестка.

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		





### 3 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Рост экономики привел к скачку автомобилизации, что свидетельствует о стремлении населения не только к повышению собственной мобильности и качества жизни, но и к росту их экономической активности, что становится одной из очевидных причин в жизни, особенно молодого поколения, и выражается в готовности населения вкладывать свои сбережения в приобретение автомобилей. В целом неотвратимый процесс автомобилизации страны имеет и обратную, негативную сторону, являясь источником многих проблем и потерь.

Негативное воздействие автомобильного транспорта характеризуется не только объемными физическими параметрами и процентными параметрами, но и его суммарной величиной, а также наносимым социально-экономическим ущербом, включающий в себя ущерб от гибели и ранения людей, от повреждения транспортных средств, от порчи груза, от повреждения дороги.

Наиболее многочисленной и самой уязвимой группой участников дорожного движения являются пешеходы. По сравнению с водителями, они физически не защищены и ДТП с их участием зачастую становятся трагедией – как правило, пешеход получает тяжелые травмы, в том числе несовместимые с жизнью.

Экономическая оценка ущерба от ДТП необходима для принятия управленческих решений в сфере безопасности дорожного движения.

В данном разделе рассмотрим обоснование экономической целесообразности по разработке мероприятий по реконструкции и организации дорожного движения на примере пересечения улиц Хлебозаводская – Северный луч в городе Челябинске.

					<i>23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР</i>					
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>						
<i>Разраб.</i>		<i>Шишков А.В.</i>				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>		
<i>Провер.</i>		<i>Шепелев В.Д.</i>								
<i>Реценз.</i>					<i>Экономическое обоснование</i>					
<i>Н. Контр.</i>		<i>Баранов П.Н.</i>								
<i>Утверд.</i>		<i>Рождественский</i>								
					<i>ЮУрГУ Кафедра АТ</i>					

3.1 Расчет величины ущерба от дорожно-транспортных происшествий в результате гибели и ранения людей в г. Челябинске за 2016 год

Общий ущерб ( $P_o$ ) от ДТП с пострадавшими определяется по формуле (3.1):

$$P_o = P_c + P_b + P_{инр} + P_{ир} + P_p + P_d, \quad (3.1)$$

где  $P_o$  – общий ущерб от ДТП с пострадавшими;

$P_c$  – потери, связанные с гибелью людей, имевших семью;

$P_b$  – потери, связанные с гибелью людей, не имевших семью;

$P_{инр}$  – потери, связанные с получением пострадавшими инвалидности, лишившей полностью их трудоспособности;

$P_{ир}$  – потери, связанные с получением пострадавшими инвалидности, частично лишившей их трудоспособности;

$P_p$  – потери, связанные с временной нетрудоспособностью пострадавших;

$P_d$  – потери, связанные с гибелью детей.

Потери, связанные с гибелью людей, имевших семью ( $P_c$ ) вычисляется по формуле (3.2):

$$P_c = N1 \cdot K_c, \quad (3.2)$$

где  $N1$  – стоимостная оценка ущерба от гибели человека имевшего семью;

$K_c$  – количество людей, погибших в ДТП, имевших семью.

Потери, связанные с гибелью людей, не имевших семью ( $P_b$ ) вычисляются по формуле (3.3):

$$P_b = N2 \cdot K_b, \quad (3.3)$$

где  $N2$  – стоимостная оценка ущерба от гибели человека не имевшего семью;

$K_b$  – количество людей, погибших в ДТП, не имевших семьи.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР				

Потери, связанные с получением инвалидности, в результате которой пострадавшие не работают ( $P_{инр}$ ) устанавливаются по формуле (3.4)

$$P_{инр} = H3 \cdot K_{инр}, \quad (3.4)$$

где  $H3$  – стоимостная оценка ущерба от ранения с получением инвалидности без возможности дальнейшей работы;

$K_{инр}$  – количество пострадавших, получивших инвалидность, лишившая их полностью трудоспособности.

Потери, связанные с получением инвалидности с сохранением трудоспособности ( $P_{ир}$ ), устанавливаются по формуле (3.5):

$$P_{ир} = H4 \cdot K_{ир}, \quad (3.5)$$

где  $H4$  – стоимостная оценка ущерба от ранения с получением инвалидности и возможностью дальнейшей работы;

$K_{ир}$  – количество пострадавших, получивших инвалидность и одновременно работающих.

Потери от ранения людей, получивших временную нетрудоспособность, определяются по формуле (3.6)

$$P_p = H5 \cdot K_p, \quad (3.6)$$

где  $H5$  – стоимостная оценка ущерба от ранения без получения инвалидности;

$K_p$  – количество пострадавших, получивших временную нетрудоспособность.

Потери от гибели детей определяются по формуле (3.7)

$$P_d = H6 \cdot K_d, \quad (3.7)$$

где  $H6$  – стоимостная оценка ущерба от гибели ребёнка;

$K_d$  – количество погибших детей.

При проведении практических расчетов используется упрощенный метод для получения нормативов ущерба от гибели или ранения людей в ДТП. Исходной информацией для этих расчетов является норматив ущерба за

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

предыдущий год и величина ВВП и численности населения, занятого в экономике. Коэффициент К, характеризующий прирост ВВП, определяется по формуле (3.8):

$$K = \frac{ВВП_{2016}}{ВВП_{2014}}, \quad (3.8)$$

По имеющейся информации «Росстата» ВВП в 2016 году в России составил 62 359,9 млрд. руб. Находим коэффициент (К) как отношение ВВП за 2016 г. к ВВП за 2011 г. (54 585,6 млрд. руб.):

$$K = 1,14$$

Затем по формуле (3.9) находим коэффициент К1, характеризующий прирост за этот период количества населения, занятого в экономике:

$$K1 = \frac{H_{2016}}{H_{2014}}, \quad (3.9)$$

где  $H_{2016}$  – количество населения, занятого в экономике в 2016 году, млн. чел.;

$H_{2014}$  – количество населения, занятого в экономике в 2014 году, млн. чел.;

$$K1 = \frac{68,0}{77,6} = 0,88.$$

Коэффициент К2, характеризующий норматив ущерба определяется по формуле (3.10):

$$K2 = \frac{K}{K1}, \quad (3.10)$$

$$K2 = 1,31.$$

Умножая нормативы величин ущерба на коэффициент К2, получим необходимые значения в текущих ценах:

Ущерб от гибели человека, имевшего семью:

$$H1 = 12159 \cdot 1,31 = 15928 \text{ (тыс. руб.)}$$

$$H2 = 11497 \cdot 1,31 = 15061 \text{ (тыс. руб.)}$$

$$H3 = 6009 \cdot 1,31 = 7872 \text{ (тыс. руб.)}$$

$$H4 = 3467 \cdot 1,31 = 4542 \text{ (тыс. руб.)}$$

$$H5 = 64 \cdot 1,31 = 84 \text{ (тыс. руб.)}$$

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



$$N_6 = 13955 \cdot 1,31 = 18281 \text{ (тыс. руб.)}$$

### 3.2 Ущерб от дорожно-транспортных происшествий на пересечении улиц Хлебозаводская – Северный луч за 2016 год

ДТП, вызывающие гибель и ранения людей, потери материальных ценностей, приносят значительный социально-экономический ущерб. По оценкам зарубежных специалистов эти потери могут составлять до 5% валового внутреннего продукта государства. В условиях рыночной экономики не может быть рассчитан и установлен норматив ущерба от гибели или ранения человека в абсолютном исчислении, который может быть использован в течение длительного периода.

Ущерб, связанный со смертью и потерей здоровья людей, вовлеченных в ДТП, определяется по формуле (3.11):

$$C_{\text{ДТП}}^{\text{сущ}} = N_{\text{п}} \cdot C_{\text{п}} + N_{\text{р}} \cdot C_{\text{р}}, \quad (3.11)$$

где  $C_{\text{ДТП}}^{\text{сущ}}$  – ущерб, связанный со смертью и потерей здоровья людей;

$N_{\text{п}}$  – число погибших;

$C_{\text{п}}$  – стоимость потерь от одного ДТП со смертельным исходом;

$N_{\text{р}}$  – число раненных;

$C_{\text{р}}$  – средняя стоимость потерь от одного ДТП с ранением.

На обследуемом участке за 2016 год произошло 10 ДТП, в которых пять человек получили ранения. По формуле (4.11) определим ущерб, связанный с потерей здоровья людей, вовлеченных в ДТП на перекрестке улиц Хлебозаводская – Северный луч:

$$C_{\text{ДТП}}^{\text{сущ}} = 5 \cdot 4542 = 22\,710 \text{ (тыс. руб.)}$$

Ущерб, связанный с потерей здоровья людей, вовлеченных в ДТП на перекрестке улиц Хлебозаводская – Северный луч составил 22 710 000 руб.

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

### 3.3 Затраты на внедрение мероприятий по реконструкции и организации движения на перекрестке улиц Хлебозаводская – Северный луч

Капитальные вложения, необходимые для внедрения организационных мероприятий по реконструкции перекрестка улиц Хлебозаводская – Северный луч, включают в себя затраты на:

- нанесение дорожной разметки;
- установку дорожных знаков;
- установку комплексов фото-видео фиксации транспортных средств «Автодория»;
- обустройство разворотов, полос торможения и разгона вне перекрестка.

Чтобы получить общие затраты нужно сложить сумму всех издержек на предложенные мероприятия (3.12):

$$K = K_{дз} + K_{др} + K_{авт} + K_{ра}, \quad (3.12)$$

где  $K_{дз}$  – затраты на установку дорожных знаков, руб.;

$K_{др}$  – затраты на нанесение дорожной разметки, руб.;

$K_{авт}$  – затраты на установку комплекса «Автодория», руб.;

$K_{ра}$  – затраты на обустройство разворотов, полос для торможения и разгона вне перекрестка, руб.

При изменении схемы организации дополнительно были установлены знаки 6.3.1 «Место для разворота» за 8000 руб. (4 шт.) и дополняющие их знаки 8.1.1 «Расстояние до объекта» за 4000 руб. (2 шт.). Были установлены стойки под дорожные знаки за 3050 руб. (4 шт.). Стоимость работ по монтажу знаков оценивается в 24 000 руб. Затраты на установку дорожных знаков составили 39 050 руб. ( $K_{дз} = 39 050$  руб.)

Стоимость нанесения дорожной разметки  $L_{м^2} = 650$  руб. В общей сложности нам понадобилось нанести 182 м<sup>2</sup> дорожной разметки.

Затраты составили 118 300 руб. ( $K_{др} = 118 300$  руб.)

Стоимость комплекса фото-видео фиксации «Автодория» составляет 300 000 руб., на исследуемом участке будет установлено 2 таких комплекса.

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



где  $k_{дз}$  – коэффициент снижения потерь после установки дорожных знаков ( $k_{дз} = 0,4$ );

$k_{др}$  – коэффициент снижения потерь после нанесения разметки ( $k_{др} = 0,2$ );

$k_{авт}$  – коэффициент снижения потерь после установки комплексов фото-видео фиксации нарушений ( $k_{авт} = 0,14$ );

$k_{ра}$  – коэффициент снижения потерь после оборудования разворотов, полос разгона и торможения вне перекрестка ( $k_{ра} = 0,21$ ).

По формуле (3.15) вычислим:

$$C_{ДТП}^{пр} = 22\,710\,000 \cdot 0,67 = 15\,215\,700 \text{ руб.}$$

По формуле (3.14) вычислим:

$$\mathcal{E} = 22\,710\,000 - 15\,215\,700 = 7\,494\,300 \text{ руб.}$$

По формуле (3.13) вычислим срок окупаемости внедренных мероприятий:

$$T_{ок} = \frac{2\,015\,350}{7\,494\,300} = 0,27 \text{ года} = 4 \text{ месяца}$$

Выводы по разделу три

В данном разделе проведена экономическая оценка эффективности мероприятий по реконструкции перекрестка улиц Хлебозаводская – Северный луч. Проведены расчеты по определению капитальных вложений по предлагаемым организационным мероприятиям. Затраты на внедрение мероприятий составили 2 015 350 руб. Данные затраты окупятся через 4 месяца.

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

#### 4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Воздействие транспорта на окружающую среду является самой актуальной проблемой современного общества. Последствия этого воздействия негативно сказывается на человеке. Для того что бы снизить негативное влияние автомобильного транспорта на экологию и здоровье человека необходимо свести к минимуму количество вредных выбросов. К основным источникам поступления вредных веществ в атмосферу при эксплуатации автотранспортных средств относятся:

- отработавшие газы, выбрасываемые двигателем внутреннего сгорания
- картерные газы, представляющие смесь части отработавших газов, проникающих через не плотности поршневых колец в картер двигателя внутреннего сгорания, с парами смазочного масла;
- топливные испарения, поступающие в атмосферу из системы питания двигателя внутреннего сгорания;

Проблема состава атмосферного воздуха и его загрязнение от выбросов автотранспорта становится все более актуальной. Среди факторов прямого воздействия загрязнение воздуха занимает первое место, поскольку воздух – продукт непрерывного потребления организма. Во всем мире ведутся работ, направленные как раз на снижение данных выбросов. В настоящее время большинство автомобилей, выпускаемых в последние годы, выбрасывают в 10-15 раз меньше вредных веществ, чем 10-20 лет тому назад. Также во многих странах происходит ужесточение нормативов на вредные выбросы при работе двигателя [10].

В процессе сгорания топливных жидкостей происходит выброс в большом количестве различных продуктов выхлопов автомобильных двигателей.

					<b>23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР</b>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Шишков А.В.</i>			<b>Безопасность жизнедеятельности</b>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Аверьянов Ю.И.</i>						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		<i>Баранов П.Н.</i>				<b>ЮуpГУ Кафедра АТ</b>		
<i>Утверд.</i>		<i>Рождественский</i>						

Все эти продукты можно классифицировать по группам, сходным по воздействию на организмы или по химическим свойствам:

– нетоксичные вещества: кислород, водород, водяной пар, азот и углекислый газ. Содержание этих веществ в атмосфере в обычных условиях не достигает уровня, который вреден для человека;

– оксиды азота, которые во время контакта с влажной поверхностью происходит образование азотистой и азотной кислот, которые своим действием приводят к различным нарушениям работы органов дыхания, вызывает отек легких. А также действие этого элемента разрушительно для кровеносной системы человека;

– монооксид углерода (угарный газ), наличие которого характерно для выхлопов бензиновых двигателей. При вдыхании проникает в кровь, в результате чего развивается гипоксия, нарушение центральной нервной системы, поражение дыхательной системы, снижение остроты зрения;

– твердые частицы (пыль, сажа), которые появляются при сгорании топливных жидкостей. При вдыхании человеком влекут к нарушению работы внутренних органов, а так же негативны для окружающей среды, в частности, на водоемы, образуют пыль, которая препятствует росту растений;

– сернистый ангидрид – является высокотоксичным элементом, который крайне опасен для всех теплокровных существ. Вызывает почечную недостаточность, расстройство сердечнососудистой системы и другие последствия. Также оказывает разрушительное действие на строительные конструкции, ускоряя рост коррозии металлических предметов;

– углеводороды (алкаин, алкены, алкадеины, цикланы, ароматические соединения) являются токсичными элементами, которые вызывают также негативное необратимое воздействие на организмы;

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

– безопорен является канцерогенным веществом, которое может вызвать мутационные изменения в организме человека, стимулирует образование злокачественных опухолей.

Опасность неотработанных элементов горения нефтепродуктов заключается в первую очередь в том, что это воздействие невозможно увидеть сразу, многие вещества способны накапливаться в организме и не выводиться вообще. Последствия такого воздействия можно увидеть лишь через годы, когда уже что-либо предпринять невозможно. В результате многие заболевания человека становятся наследственными. Чувствительность населения к действию загрязнения атмосферы зависит от многих факторов, например от возраста, пола, питания, температуры и влажности, а также от общего состояния организма. Более уязвимы люди, страдающие заболеванием дыхательной системы, курильщики, пожилые люди и дети. Уровень загазованности магистралей и примагистральных территорий зависит от интенсивности движения автомобилей, ширины и рельефа улицы, скорости ветра, доли грузового транспорта и автобусов в общем потоке и других факторов. При интенсивности движения 500 транспортных единиц в час концентрация окиси углерода на открытой территории на расстоянии 30-40 метров от автомагистрали снижается в 3 раза и достигает нормы. Затруднено рассеивание выбросов автомобилей на тесных улицах. В итоге все жители города испытывают на себе вредное влияние загрязненного воздуха. На скорость распространения загрязнения и концентрацию его в отдельных зонах города значительно влияют температурные инверсии. Инверсионный слой выполняет роль экрана, от которого на землю отражается факел вредных веществ, в результате чего их приземные концентрации вырастают в несколько раз.

По воздействию на организм человека продукты выбросов подразделяются на группы:

-токсинные (CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, Cm, Hn, свинцовые соединения);

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

-канцерогены( $C_2OH_{12}$ )

-раздражающего действия (акролеин, формальдегид,  $SO_2$ ,  $Cm$ ,  $Hn$ ,)

-изменяющие качество среды обитания ( $CmHn$ ,  $C$ , пары масел)

Образование токсичных веществ зависит от способа смесеобразования и условий сгорания топливовоздушной смеси. Вследствие этого бензиновые и дизельные двигатели внутреннего сгорания отличаются в части образования токсичных веществ в процессе своей работы.

Одним из методов борьбы со снижением выбросов выхлопных газов автотранспорта является разработка стандартов, регламентирующих нормы этих выбросов. В России с 1992 года действует ЕВРО Стандарт, который является экологическим стандартом и регулирует содержание токсичных веществ в выхлопных газах автотранспорта с дизельным и бензиновым двигателями. С 1 января 2014 года в Российской Федерации стандарт Евро-5 действует на все импортируемые автомобили, регламентируя нормы по выбросам:  $CH$  до 0,05 г/км,  $CO$  до 0,8 г/км,  $NO_y$  до 0,06 г/км. А с 1 января 2016 года в Российской Федерации предусмотрено использование бензинов и дизтоплива стандарта не ниже Евро – 5 уменьшает дымность отработанных газов автомобиля, снижает выброс продуктов сгорания двигателя, так же благоприятно сказывается на эксплуатации самих автомобилей. Внедрение стандартов ЕВРО-1,2,3,4,6 сталкивались с серьезными проблемами: не хватало специальной аппаратуры, подготовленных специалистов для проведения технического осмотра, не налажен контроль за качеством топлива на автозаправочных станциях. Только решив их можно будет исключить эксплуатацию автомобилей с повышенным выбросом токсичных веществ[23].

#### 4.1 Шумовое воздействие

Один из основных источников шума в городе – автомобильный транспорт, интенсивность движения которого постоянно растет. Наибольшие

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		





вызывает излишний расход топлива, при этом шум двигателя 2 раза превышает шум, создаваемый им на 2 скорости. Значительный шум вызывает резкое торможение автомобиля при движении на большой скорости. Шум заметно снижается, если скорость движения гасится за счет торможения двигателем до момента включения ножного тормоза.

За последнее время средний уровень шума, производимый транспортом, увеличился на 12-14 дБ. Вот почему проблема борьбы с шумом в городе приобретает всё большую остроту [1].

В условиях сильного городского шума происходит постоянное напряжение слухового анализатора. Это вызывает увеличение порога слышимости (10 дБ для большинства людей с нормальным слухом) на 10-25 дБ. Шум затрудняет разборчивость речи, особенно при его уровне более 70 дБ.

Ущерб, который причиняет слуху сильный шум, зависит от спектра звуковых колебаний и характера их изменения. Опасность возможной потери слуха из-за шума в значительной степени зависит от индивидуальных особенностей человека. Некоторые теряют слух даже после короткого воздействия шума сравнительно умеренной интенсивности, другие могут работать при сильном шуме почти всю жизнь без сколько-нибудь заметной утрате слуха. Постоянные воздействия сильного шума может не только отрицательно повлиять на слух, но и вызвать другие вредные последствия – звон в ушах, головокружение, головную боль, повышенную усталость.

Шум в больших городах сокращает продолжительность жизни человека. По данным австрийских исследователей, это сокращение колеблется в пределах 8-12 лет. Чрезмерный шум может стать причиной нервного истощения, психической угнетенности, вегетативного нервоза, язвенной болезни, расстройства эндокринной и сердечнососудистой системы. Шум мешает людям работать и отдыхать, снижает производительность труда. Наиболее чувствительны к действию шума люди старших возрастов. Так, в

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

возрасте до 27 лет на шум реагируют 46% людей, а в возрасте 28-37 лет – 57%, в возрасте 38-57 лет – 62%, от 58 лет и старше – 72%. Большое число жалоб на шум у пожилых людей, очевидно, связано с возрастными особенностями и состоянием центральной нервной системы этой группы населения.

Наблюдается зависимость между числом жалоб и характером выполняемой работы. Данные опроса показывают, что беспокоящее действие шума отражается больше на людях, занятых умственным трудом, по сравнению с людьми, выполняющими физическую работу (соответственно 60% и 55%). Более частые жалобы лиц умственного труда, по-видимому, связаны с большим утомлением нервной системы.

Массовые физиолого-гигиенические обследования населения, подвергающегося воздействию транспортного шума в условиях проживания и трудовой деятельности, выявили определенные изменения в состоянии здоровья людей. При этом изменения функционального состояния центральной нервной системы и сердечнососудистой систем, слуховой чувствительности зависели от уровня воздействующей звуковой энергии, от пола и возраста обследованных. Наиболее выраженные изменения выявлены у лиц, испытывающих шумовое воздействие в условиях, как труда, так и быта, по сравнению с лицами, проживающими и работающими в условиях отсутствия шума[22].

Высокие уровни шума в городской среде, являющиеся одним из агрессивных раздражителей центральной нервной системы, способны выразить её перенапряжение. Городской шум оказывает неблагоприятное влияние и на сердечнососудистую систему. Ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, повышенное содержание холестерина в крови встречаются чаще у лиц, проживающих в шумных районах.

Шум в значительной мере нарушает сон. Крайне неблагоприятно действуют прерывистые, внезапно возникающие шумы, особенно в вечерние

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



же для организаций, проектирующих, изготавливающих и эксплуатирующих транспортные средства, технологическое и инженерное оборудование зданий и бытовые приборы. Эти организации обязаны предусматривать и осуществлять необходимые меры по снижению шума до уровней, установленных нормами[19].

Одним из направлений борьбы с шумом является разработка государственных стандартов на средства передвижения, инженерное оборудование, бытовые приборы, в основу которых заложены гигиенические требования по обеспечению акустического комфорта.

ГОСТ 19358-85 «Внешний и внутренний шум автотранспортных средств. Допустимые уровни и методы измерений» устанавливает шумовые характеристики, методы их измерения и допустимые уровни шума автомобилей (мотоциклов) всех образцов, принятых на государственные, межведомственные, ведомственные и периодические контрольные испытания. В качестве основной характеристики внешнего уровня шума принят уровень звука 85-92 дБ., у мотоциклов – 80-86 дБ. Для внутреннего шума приведены ориентировочные значения допустимых уровней звукового давления в октавных полосах частот: уровни звука составляют для легковых автомобилей, автобусов – 85 дБ, пассажирских помещений автобусов – 75-80 дБ.

Санитарные нормы допустимого шума обуславливают необходимость разработки технических, архитектурно-планировочных и административных мероприятий, направленных на создание отвечающего гигиеническим требованиям шумового режима, как в городской застройке, так и в зданиях различного назначения, позволяют сохранить здоровье и работоспособность населения.

Снижение городского шума может быть достигнуто в первую очередь за счёт уменьшения шумности транспортных средств. К градостроительным мероприятиям по защите населения от шума и защищаемым объектам;

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

применение акустических непрозрачных экранов (откосов, стен и зданий-экранов), специальных шумозащитных полос озеленения; использование различных приёмов планировки, рационального размещения микрорайонов. Кроме того, градостроительными мероприятиями являются рациональная застройка магистральных улиц, максимальное озеленение территории микрорайонов и разделительных полос, использование рельефа местности и др.

Существенный защитный эффект достигается в том случае, если жилая застройка размещена на расстоянии не менее 25-30 м от автомагистралей и зоны разрыва озеленены. При замкнутом типе застройки защищёнными оказываются только внутриквартальные пространства, а внешние фасады домов попадают в неблагоприятные условия, поэтому подобная застройка автомагистралей нежелательна. Наиболее целесообразна свободная застройка, защищённая от стороны улицы зелёными насаждениями и экранирующими зданиями временного пребывания людей (магазины, столовые, рестораны, ателье и т.п.). Расположение магистрали в выемке также снижает шум на близ расположенной территории[21].

#### 4.2 Обеспечение требований безопасности движения при выполнении предложенных мероприятий

Основными принципами безопасности дорожного движения в местах дорожных работ является:

- предупреждение участников дорожного движения о ведущихся работах на данном участке;
- безопасные условия для рабочих, производящих работы;
- создание на участках производства работ безопасного режима дорожного движения;
- обозначение направлений объезда имеющихся на проезжей части препятствий, либо устройство объезда ремонтируемого участка.

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Перед началом работ необходимо составить схемы организации дорожного движения и ограждения мест производства работ. На сменах производства дорожных работ указывают:

Расположение объездов и съездов, мест установки дорожных знаков, нанесения временной дорожной разметки, расположение ограждений, сигнальных фонарей, места складирования строительных материалов, искусственных сооружений;

Геометрические параметры участка автомобильной дороги, где проводятся работы;

Вид дорожных работ, сроки их выполнения, наименование организации, проводящей работы, фамилии должностных лиц, ответственных за проведение работ.

Основными средствами организации движения в местах производства дорожных работ являются временные дорожные знаки, разметка проезжей части, ограждающие и направляющие устройства, и другие технические средства.

Расстановку знаков, ограждающих и направляющих устройств необходимо осуществлять с конца участка, наиболее удаленного от места работ, причем в первую очередь со стороны, свободной от дорожных работ. Сначала устанавливают дорожные знаки, затем ограждающие и направляющие устройства. Снятие знаков, ограждающих и направляющих устройств производится в обратной последовательности[20].

Особо опасные места (траншеи, котлованы, ямы, устраиваемое при укреплении обочин корыто глубиной 0,1 м и более) необходимо ограждать, применяя сигнальные шнуры или направляющие конусы, а так же инвентарные щиты или барьеры, которые устанавливают на всем протяжении зоны работ через 15 м и оборудуют сигнальными фонарями. В населенных пунктах ограждающие щиты или барьеры оборудуют сигнальными фонарями, которые зажигают с наступлением сумерек.

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Для сохранения оптимальной пропускной способности дороги не следует без необходимости ограничивать скорость движения в местах дорожных работ менее 40 км/ч. Движение со скоростью менее 40 км/ч на участках производства дорожных работ допускается только в исключительных случаях, когда геометрические параметры дороги, качество покрытия, условия работ или погодные условия не позволяют осуществлять движение с большей скоростью.

Для разделения встречных потоков транспортных средств в местах дорожных работ, обозначение рядности обеспечения безопасной траектории движения используют переносные направляющие конусы, вежи или стойки. Этой же цели служит нанесенная на проезжую часть временная разметка и дорожные знаки[24].

В исключительных случаях при невозможности встречного разъезда устройства уширения проезжей части в обязательном порядке вводят регулирование движения с помощью светофоров или регулировщиков.

#### Вывод по четвертому разделу

Массовая автомобилизация несет значительный урон окружающему миру и здоровью человека. Основными проблемами является большое количество выбросов выхлопных газов, повышенный уровень шума в городах, которые наиболее сильно воздействуют на окружающий мир и организм человека. В результате загрязнение окружающей среды приводит к гибели растительного мира, отравлению водоемов и обитающих в них организмов. В организме человека происходит накапливание продуктов сгорания топлива, происходит ухудшение здоровья, а в некоторых случаях развиваются необратимые процессы и болезни, которые в дальнейшем могут передаваться будущим поколениям. Все это способствует тщательной работе над мероприятиями по снижению негативного воздействия от автотранспорта. Среди таких

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



мероприятий разработка экологических стандартов, ужесточение норм допустимых пределов выхлопных газов, производство экологически безопасных автомобилей, разработка экологически чистого топлива и многое другое.

Также в этом разделе рассмотрены аспекты безопасности жизнедеятельности, связанные с разрабатываемыми в дипломном проекте вопросами. После внедрения мероприятий необходим период адаптации водителей. Данные мероприятия не сразу дадут положительный результат. Совместное действие дорожных знаков и разметки поможет водителям в принятии необходимых решений. В совокупности все эти организационные мероприятия увеличат пропускную способность, снизят задержки транспорта, улучшат экологическую обстановку.

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Уровень автомобилизации в России вырос почти в два раза за последние 10 лет, наша страна столкнулась с такими проблемами, как транспортная перегруженность, высокий уровень аварийности и экологические проблемы, особенно в густонаселенных городах. Отчасти это связано с ошибками планирования социалистических времен.

Генеральное планирование в российских городах в 80-х гг. прошлого века руководствовалось перспективными уровнями автомобилизации 60-120 транспортных средств на 1000 жителей и сегодняшние возможности инфраструктур ориентированы на этот уровень. В связи с этим всего лишь 8-10% городских территорий резервировались для нужд транспортной инфраструктуры. Для сравнения: в странах, ориентировавшихся на высокий уровень автомобилизации эта цифра составляет 20-24%.

В преобладающем числе стран с развитой автомобилизацией наблюдается все возрастающая потребность в повышении безопасности дорожного движения благодаря более глубокому пониманию значимости социально-экономических потерь, которые несет общество в результате дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Мировая статистика свидетельствует о том, что количество жертв в результате аварийности на автомобильном транспорте превышает их число при катастрофах на железнодорожном, авиационном и морском транспорте. Гибель людей в ДТП относится к одной из основных причин смертности, причем наиболее трудоспособной части населения.

Дорожная безопасность зависит от ряда факторов: технической безопасности самих средств передвижения, поведения водителей, велосипедистов и пешеходов, а так же качества дорог.

Для эффективного решения проблем дорожно-транспортной аварийностью и обеспечения снижения ее показателей до уровня развитых стран мира необходимы предложение системной реализации программных

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

мероприятий по повышению безопасности дорожного движения и их финансирование.

Анализ автомобилизации и аварийности в городе Челябинске и Челябинской области позволили выявить основные проблемы, решение которых приведет к снижению показателей. В рамках дипломного проекта были поставлены задачи по совершенствованию безопасности дорожного движения на перекрестке ул. Хлебозаводская – Северный луч в городе Челябинске. На данном перекрестке необходимо провести следующие мероприятия, которые позволяют снизить аварийность и увеличить безопасность дорожного движения:

- нанесение разметки на перекрестке;
- установка комплексов фото-видео фиксации скорости транспортных средств;
- запрет разворота и поворота налево транспортным средствам, двигающимся по улице Северный луч;
- установка недостающих дорожных знаков;
- оборудование мест для разворота вне перекрестка

Эти мероприятия по замыслу должны улучшить условия дорожного движения, снизить вероятность образования заторов, обеспечить безопасное движение участникам дорожного движения.

В дипломном проекте была проведена оценка влияния предложенных мероприятий на безопасность жизнедеятельности, рассмотрено влияние автотранспорта и шума от него на экологию и здоровье человека, а также рассмотрена организация движения и обеспечение безопасности движения при производстве дорожных работ.

Так же была проведена оценка экономической эффективности предложенных мероприятий, рассчитаны основные экономические показатели. Проведенные расчеты показывают, что вложения в обустройство данного перекрестка сократят величину ущерба от гибели и ранения людей.

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Согласно данным статистики ГИБДД по г. Челябинску за 2016 год в ДТП пострадало 2173 человек. Ущерб, связанный со смертью и с потерей здоровья людей, вовлеченных в ДТП на перекрестке ул. Хлебозаводская – Северный луч за 2016 год составил 22 710 000 рублей. Для мероприятий, предлагаемых в данном дипломном проекте, требуются затраты на:

- Установку новых дорожных знаков;
- Нанесение дорожной разметки;
- Обустройство разворота и полос разгона и торможения
- Установка комплекса фото-видео фиксации нарушений «Автодория»

В результате проведенных расчетов экономической целесообразности внедрения предложенных мероприятий по улучшению организации дорожного движения, экономический эффект составил 15 215 700 рублей. Затраты на внедрение данных мероприятий окупятся через 4 месяца.

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



16. <http://stat.gibdd.ru> – Показатели состояния безопасности дорожного движения
17. <http://stat.gibdd74.ru> - Показатели состояния безопасности дорожного движения в Челябинской области
18. <https://www.autostat.ru/operdata/> - Аналитическое агентство «АвтоСтат»
19. <http://www.oica.net/category/safety/> - Технологии безопасности ОИСА
20. <https://www.zr.ru/news/> - Рынок автомобилей
21. <http://rosavtodor.ru> – Федеральное дорожное агентство «Росавтодор»
22. <http://www.vashamashina.ru/sud.html> - Правовая защита автомобилей
23. <http://evro-5.ru/povishenie-ecologicheskogo-klassa/> - Повышение экологического класса автомобиля
24. <http://www.1gai.ru/500677-baza-znaniy.html> - Информационное издание

					23.03.01.2017.195.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		