

## НАПРАВЛЕНИЕ 6

### Транспортные сооружения (Науч. рук. канд. техн. наук, доц. Е.А. Вдовин)

#### Кафедра Автомобильных дорог, мостов и тоннелей

Председатель Е.А. Вдовин  
Секретарь О.А. Логинова

**ПЕРВОЕ ЗАСЕДАНИЕ**  
11 апреля, 10.00, ауд. 5-209

**1. О.А. Логинова.** Отвод воды с проезжей части городских улиц.

В России отвод ливневых вод с проезжей части и прилегающей застройки осуществляется в два этапа. На первом этапе вода с тротуаров и прилегающей застройки с помощью поперечных уклонов отводится на проезжую часть. Далее, за счет продольных уклонов вода движется по лоткам проезжей части вдоль бортовых камней до ливнеприемников. На втором этапе в работу включается подземный водоотвод. Вода из ливнеприемника по подводящей сети поступает в коллектор.

За рубежом для отвода ливневых вод применяют биодренажные каналы. Как видно из названия, в основе лежит подземный дренаж. Располагаются биодренажные каналы на месте газона. Уровень газона ниже уровня проезжей части и прилегающих тротуаров. Со стороны проезжей части, там, где бы были ливнеприемники, устраиваются отводы для поступления воды на газон. Чаще всего в этом месте нет бортового камня, и вода беспрепятственно попадает на газон. Под газоном расположен дренаж, откуда вода по трубам поступает в коллектор.

**2. А.Э. Зарипова** (гр. 4АД01, н. рук. Л.Ф. Мавлиев). Обеспечение безопасности дорожного движения на пешеходных переходах.

Повышение безопасности дорожного движения, направленное на сохранение жизни, здоровья и имущества граждан Российской Федерации, является одним из приоритетных направлений государственной политики и важным фактором обеспечения устойчивого социально-экономического и демографического развития страны. Ежегодные экономические потери страны от дорожно-транспортных происшествий составляют около 2 процентов валового внутреннего продукта. Пешеходы являются наиболее многочисленной и самой уязвимой группой участников дорожного движения. При этом наезд на пешехода характеризуется особенно высокой тяжестью последствий (11 погибших на 100 пострадавших). За последние 10 лет на улицах и дорогах страны погибли 86498 и ранены 629183 пешехода. Доля дорожно-транспортных происшествий из-за наезда на пешеходов на пешеходных переходах ежегодно увеличивается и за 10 лет возросла более чем в 2 раза. Изучение отечественного и зарубежного опыта в области обеспечения безопасности пешеходов, анализ статистических данных, характеризующих состояние дорожно-транспортного травматизма, позволит определить проблемные зоны, на которые в первую очередь должны быть направлены усилия по снижению риска смертности и травматизма в дорожно-транспортных происшествиях.

**3. К.Р. Хузиахметова** (гр. 4АД01, н. рук. Л.Ф. Мавлиев). Транспортные проезды и стоянки как критерий качества жилой среды.

Качество жилой среды определяется ее функционально-планировочными, гигиеническими, техническими и эстетическими характеристиками, наличие которых обеспечивает комфорт проживания. Рациональное размещение внутриквартальных проездов и пешеходных дорожек, отвод дождевых и талых вод с территории квартала, экономичное использование грунта, выбираемого из котлованов зданий и траншей при прокладке инженерных коммуникаций – задачи, решаемые при планировке внутриквартальной территории. При этом большое значение уделяется формированию транспортных проездов, обеспечивающих транспортную связь между зданиями и участками внутри территорий кварталов, крупных объектов рекреации, производственных и общественных зон, а также связь с улично-дорожной сетью населенного пункта. С ростом автомобилизации грамотное размещение транспортных проездов и площадок хранения автомобилей с сохранением или улучшением ландшафта и экологического состояния прилегающих территорий становится одним из важнейших критериев комфортности проживания населения.

4. **Н.Б. Шарапова** (гр. 4АД01, н. рук. Л.Ф. Мавлиев). Применение автоматических систем весогабаритного контроля на автомобильных дорогах.

Несоблюдение пользователями автомобильных дорог установленных норм и правил в сфере перевозки крупногабаритных и тяжеловесных грузов разрушает покрытие автомобильных дорог. Контроль и регулирование проезда автотранспортных средств, перевозящих тяжеловесные грузы, а также обеспечение сезонных ограничений проезда грузовых автомобилей по участкам дорог с недостаточно прочными дорожными конструкциями возможно с помощью применения автоматических систем весогабаритного контроля (АСВГК). АСВГК представляет собой комплекс технических средств измерений, предназначенных для автоматического измерения и фиксации параметров движущегося транспортного средства на скорости до 150 км/час. Развитие сети АСВГК позволит исключить нарушения весогабаритных параметров, предотвратить возможность преднамеренного уклонения транспортных средств от прохождения измерений, повысить качество исполнения контрольно-надзорных функций и увеличить сроки эксплуатации автомобильных дорог.

5. **И.А. Монахов** (гр. 4АД02, н. рук. О.Н. Ильина), **И.Б. Ильин** (гр. 5АД02, н. рук. О.Н. Ильина). Разработка новых дорожно-строительных материалов на основе местного щебня, обработанного комплексным минеральным вяжущим, в Республике Татарстан.

С целью обеспечения полной транспортной доступности к населённым пунктам Республики Татарстан заложен перевод дорог с низшими типами покрытий в переходный и облегченный тип путем строительства и реконструкции подъездов с твердым покрытием. На современном этапе строительства и реконструкции автомобильных дорог все большую актуальность набирают технологии и методы, при которых максимально используются местные дорожно-строительные материалы. Как подтверждает отечественный и мировой опыт, в конструкциях автомобильных дорог низших категорий целесообразно применять местные минеральные материалы, обработанные различными вяжущими. В Республике Татарстан существует дефицит прочного щебня, в основном местный минеральный материал представляет собой карбонатный щебень марки М 200 – М 400, а также отсеvy дробления данных щебней. Для обработки таких щебней разработано комплексное минеральное вяжущее, в состав которого входит портландцемент и пуццолановая активная минеральная добавка – диатомит. Введение добавки позволит сократить расход основного вяжущего – портландцемента в 1,5 – 2 раза. Замена привозного минерального материала на местный щебень, обработанный комплексным минеральным вяжущим, снизит себестоимость дорожной одежды при строительстве и реконструкции автомобильных дорог.

6. **Д.Р. Ильясова** (гр. 4АД02), **П.Е. Буланов** (н. рук. Е.А. Вдовин). Экономическая эффективность применения цементогрунтов с гранулометрическими и химическими добавками для автомобильных дорог с низкой интенсивностью движения в Республике Татарстан.

Одной из приоритетных задач устойчивого развития государства является повышение транспортной доступности за счет роста сети автомобильных дорог. На ее решение направлена Транспортная стратегия на период до 2030 года, реализация которой способствует повышению скорости, удобства и безопасности движения на автомобильных дорогах. В ряде регионов страны отсутствуют запасы прочных каменных материалов, транспортировка которых значительно увеличивает стоимость строительства автомобильных дорог. Отказаться от использования привозного щебня возможно путем применения цементогрунта в конструкциях дорожных одежд.

Использование цементогрунтов с гранулометрическими и химическими добавками в качестве основания и покрытия дорожной одежды позволяет значительно снизить затраты на строительство, по сравнению с использованием конструкций с традиционными материалами. Проведено сравнение сметной стоимости устройства дорожных одежд сельских автомобильных дорог с применением различных модифицированных цементогрунтов и традиционных материалов. Показано, что использование цементогрунтов с гранулометрическими и химическими добавками является одной из основных возможностей удешевления стоимости строительства автомобильных дорог.

## ВТОРОЕ ЗАСЕДАНИЕ

13 апреля, 10.00, ауд. 5-209

1. **Г.С. Новиков** (гр. 6СМ19, н. рук. О.А. Логинова), **А.С. Редькин** (гр. 6СМ19, н. рук. О.А. Логинова). Проектирование дорожной одежды жёсткого типа с использованием песчаного бетона в монолитных и сборных покрытиях.

В России автомобильные дороги с жесткой дорожной одеждой составляют не более двух процентов. В то же время они являются более прочными, имеют наибольшие межремонтные сроки, а также более долговечны. Применение песчаного бетона в конструкции дорожной одежды

позволит решить ряд вопросов. В частности, применение бетона на основе песка позволит отказаться от дорогого щебня изверженных пород, что позволит удешевить конструкцию дорожной одежды и снизить затраты на строительство дороги в целом. В результате проектирования жесткой дорожной одежды на основе песчаного бетона было доказано уменьшение толщины её конструкции по сравнению с бетоном на основе щебенистого заполнителя. Данные результата подтверждаются расчетами, как для монолитных слоев покрытия, так и для покрытий, выполненных из сборных железобетонных плит. В результате расчета наглядно заметны уменьшения толщин покрытий при одинаковых условиях и основаниях дорожной одежды. Данный факт позволяет рассчитать экономическую выгоду при строительстве автомобильных дорог с жесткой дорожной одеждой на основе песчаного бетона, что является основополагающим аспектом при развитии, как дорожного хозяйства России, так и экономики Татарстана в целом.

2. **В.Ю. Кочкин** (гр. 2мПД1, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет» (МАДИ), н. рук. проф. В.В. Силкин). Утилизация отходов мягкой кровли для приготовления асфальтобетонных смесей.

При производстве асфальтобетонных смесей одним из дорогостоящих компонентов является битум, цена на который постоянно увеличивается. Перспективным направлением снижения себестоимости приготовления асфальтобетонной смеси может быть замена части битума битумом из отходов мягкой кровли зданий и сооружений. По данным ООО «Экотехстрой» в 1 м<sup>2</sup> мягкой кровли может находиться порядка 60-80 чистого битума.

По результатам выполненных исследований определены оптимальные составы для приготовления горячих асфальтобетонных смесей с применением отходов мягкой кровли и разработаны рекомендации по технологии их производства. Технология приготовления асфальтобетонных смесей с применением отходов мягкой кровли предусматривает предварительное перемешивание смеси 1/3, измельчение крупных агрегатов в дробильной установке и подачу смеси через отдельный дозатор в горячие каменные материалы.

Введение измельченных отходов мягкой кровли в состав асфальтобетонных смесей в количестве до 2 % позволяет получить асфальтобетон, отвечающий требованиям ГОСТ 9128 при снижении стоимости в среднем на 40 руб. за 1 тонну за счет экономии битума и минерального порошка.

3. **Е.С. Морева** (аспирант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет» (МАДИ), н. рук. проф. В.В. Силкин). Методы расчета основных элементов стоимости жизненного цикла дорожных сооружений.

Для оценки стоимости жизненного цикла (СЖЦ) дорожного сооружения ее следует разбивать на отдельные составляющие элементы таким образом, чтобы каждый из них мог быть четко определен, а его значение – точно оценено. Разумеется, в преломлении к целям формирования СЖЦ автомобильной дороги или мостового перехода, задача по выявлению этих элементов может решаться с различной степенью детализации объемов работ. Например, можно оценивать как объемы отдельных видов работ (и соответственно затраты на их выполнение) по содержанию, ремонту, капитальному ремонту, реконструкции дороги, так и объемы работ по этим видам ее воспроизводства в целом.

Все методические подходы к расчету основных элементов СЖЦ автомобильных дорог и мостов можно свести в три характерные группы: вероятностно-статистические, опытно-статистические и расчетно-аналитические. В ходе проведенного исследования было установлено, что использование при оценке стратегий развития дорожных сооружений даже самых точных расчетно-аналитических методов без наличия теоретических или статистических зависимостей стоимости ремонтно-строительных (реконструктивных) воздействий от тех или иных показателей транспортно-эксплуатационного состояния дорог и мостов не может дать желаемого результата.

4. **А.Н. Кудрявцев** (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет» (МАДИ)). Предпосылки для уточнения прочностных характеристик неукрепленных каменных материалов при проектировании и строительстве оснований дорожных одежд.

Вопросам накопления остаточных осадок в слоях оснований из неукрепленного каменного материала посвящены лишь немногочисленные исследования. Традиционно слои основания из неукрепленного каменного материала устраивают по двум отработанным технологиям: методом заклинки или с использованием рационально-подобранных оптимальных смесей. Каждая технология имеет те или иные преимущества и недостатки как при укладке слоев, так и при их дальнейшей работе в период эксплуатации. В последние годы резко изменился состав транспортного потока, возросли действующие на дорожную одежду нагрузки. Претерпел изменения

внушительный перечень нормативных документов, касающихся неукрепленных каменных материалов. По результатам исследования были выработаны и предложены некоторые поправки в нормативно-техническую базу, которые затрагивают характеристики неукрепленных каменных материалов, с целью установить, какая из приведенных технологий по устройству слоев оснований будет более предпочтительна в тех или иных условиях строительства и последующей эксплуатации автомобильной дороги и как каждая из них будет способствовать появлению остаточных осадок.

5. **И.О. Козиков** (аспирант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет» (МАДИ), н. рук. проф. А.П. Лупанов). Производство литого асфальтобетона с добавлением асфальтового гранулята.

В настоящее время расширяется производство литых асфальтобетонных смесей. Преимущества литых асфальтобетонных смесей: высокая плотность, износостойкость, коррозионная стойкость. К недостаткам литого асфальтобетона следует отнести низкую стойкость к статическим нагрузкам, высокую себестоимость, а также необходимость применения специальной техники для доставки и укладки смеси (специальных термо-миксеров).

В целях снижения себестоимости и улучшения физико-механических и технологических свойств литого асфальтобетона, предложена технология совместного использования асфальтового гранулята и добавки Sasobit.

Проведенные исследования на АБЗ-4 «Капотня» (Москва) показали эффективность предложенной технологии приготовления литых смесей с применением 30 % гранулята и 0,3 % Sasobit от массы вяжущего, что позволяет при снижении температуры приготовления смеси улучшить физико-механические и технологические свойства асфальтобетона, при обеспечении существенного экономического эффекта.

6. **Б.Ф. Иляев** (гр. 6СМ18, н. рук. О.Н. Ильина). Разработка способов рекультивации Софиевского карьера Черемшанского района Республики Татарстан.

Строительное производство является одним из мощных антропогенных факторов воздействия на окружающую среду, так как потребляет большое количество камня, щебня, песка, глины, извести, и других ископаемых сырьевых ресурсов, извлекаемых из недр открытым способом. Предприятия промышленности строительных материалов добывают свыше 20 видов полезных ископаемых, занимая ежегодно 15 тыс. га земли. При разработке каменных месторождений увеличивается нагрузка на окружающую природную среду и количество нарушенных земель, огромные площади земель, занятые отвалами и породами вскрыши надолго изымаются из сельскохозяйственного оборота.

В цели решения такого рода проблем ведется разработка способов восстановления выработанных земель. В нашем случае рассматриваем возможные способы рекультивации Софиевского карьера Черемшанского района Республики Татарстан. Определяем необходимость рекультивации объекта в данной области, дальнейшее назначение участка и последующие работы по выбору наиболее оптимального варианта рекультивации по основным направлениям использования карьерных выемок, месторождений известняков в сельскохозяйственных, лесохозяйственных, в водохозяйственных и рекреационных целях.

7. **Р.Р. Хайретдинов** (гр. 6СМ19, н. рук. Л.Ф. Мавлиев). Получение керамического щебня для дорожного строительства на основе глинистого сырья Республики Татарстан.

Дорожное строительство является капиталоемкой отраслью производства: стоимость строительства 1 км дороги в зависимости от категории и прочих факторов может составлять 10-150 млн. руб. и более. В этой связи в районах с отсутствием прочного щебня целесообразно применять более дешевые искусственные каменные материалы, по физико-механическим свойствам не уступающие природным. На основе легкоплавких глин и суглинков Республики Татарстан получен плотный керамический материал – керамощебень, удовлетворяющий требованиям для дорожного строительства. Установлена возможность получения керамического щебня любой заданной формы (куб, шар и др.) и размерности (фракции), а также с максимальными адгезионными свойствами за счет использования различных добавок. Организация производства керамощебня на базе действующих или законсервированных кирпичных заводов позволит сократить потребность в капитальных вложениях и использовать имеющиеся запасы керамического глинистого сырья.

8. **И.И. Идрисов** (гр. 6СМ19, н. рук. Л.Ф. Мавлиев). Реализация проектов транспортной инфраструктуры механизмами государственно-частного партнерства.

Решение проблем транспортной отрасли возможно при опережающем росте инвестиций в развитие транспортной инфраструктуры на уровне 4-4,5 % ВВП. В настоящее время государственно-частное партнерство рассматривается как важный инструмент для привлечения

отечественного и иностранного частного капитала, необходимого для удовлетворения потребностей инфраструктуры. ГЧП – объединение финансовых, технологических, организационно-управленческих, кадровых и иных ресурсов государства и бизнеса при создании и эксплуатации объектов государственной или муниципальной собственности, а также оказании общественно-значимых услуг, традиционно закрепленных за компетенцией государства. Использование схемы ГЧП позволяет повысить эффективность использования бюджетных средств, обеспечить более эффективное выполнение проекта, а также реализовать большее количество проектов в течение определенного срока. По мере использования схемы ГЧП повышается качество предоставляемых услуг, часть рисков передается частному сектору, а в результате конкуренции достигается более эффективное использование ресурсов. ГЧП становится важным элементом эффективной модели государственного управления, в которой государство выполняет скорее регулирующие функции, нежели функции предоставления услуг.

9. **И.М. Камалов** (гр. 6СМ18, н. рук. О.Н. Ильина). Разработка композиционных дорожно-строительных материалов с применением «бионефти».

Одним из определяющих факторов в социально-экономическом развитии регионов является развитие дорожной сети. Стремление расширить ассортимент модифицирующих добавок стимулирует исследования по созданию композиционных дорожно-строительных материалов на базе побочных продуктов различных отраслей промышленности, в том числе и лесохимической. Компоненты древесины – весьма ценное химическое сырьё, из которого можно получить не только продукты нефтехимического синтеза, но и уникальные соединения – модифицирующие вещества.

Наиболее перспективным методом по переработке биомассы древесины является пиролиз, использование которого позволяет получать углеродные материалы и жидкие органические продукты, такие как уголь, газ, «бионефть». «Бионефть» включает в себя большое количество соединений с различными свойствами. В частности они включают в себя как водорастворимые (альдегиды, кетоны, углеводы), так и водонерастворимые компоненты (ароматические углеводороды и их метиловые эфиры, олигомеры лигнина, смолы и др.) Содержащиеся в данных соединениях карбоксильные группы потенциально должны увеличить физико-механические, а также адгезионные свойства минеральных материалов. «Бионефть», полученная в Республике Татарстан на установке УБП-1 ООО «Энерголеспром», была применена в качестве модифицирующей добавки для местного щебня, обладающего низкими прочностными показателями. Проведены лабораторные исследования, в ходе которых полученные результаты оправдали перспективность работы.

10. **А.И. Колесников** (гр. 6СМ19, н. рук. Э.Р. Хафизов). Преимущества и особенности применения полимерно-битумных вяжущих и полимерасфальтобетона.

Полимерно-битумное вяжущее (ПБВ) – новый материал, превосходящий по характеристикам битумы нефтяные дорожные (БНД), выполняющий функцию вяжущего (замещая БНД) при производстве асфальтобетонных смесей применяемых при строительстве, реконструкции, ремонте дорог, мостов и аэродромов.

Преимущества применения ПБВ относительно БНД: увеличение срока службы дорожных покрытий в 1,5 - 3 раза, с 6 лет при использовании БНД, до 12-18 лет при использовании ПБВ; повышенная деформационная устойчивость; повышенная коррозионная стойкость дорожных покрытий; снижение вероятности колеобразования на дорогах летом; существенное снижение затрат на эксплуатацию и текущий ремонт дорожных покрытий за счет увеличения срока службы; продление строительного сезона на 20-30 %.

В результате, дорожное покрытие, построенное с применением ПБВ, выдерживает повышенные нагрузки на дорожное полотно и обладает высокой трещиностокостью при отрицательных температурах и повышенной сдвигоустойчивостью в летний период.

11. **Т.И. Кашаева** (гр. 6СМ18, н. рук. Э.Р. Хафизов). Совершенствование организации дорожного движения на пересечении ул. Вахитова, ул. Декабристов, ул. Ибрагимова и ул. Чистопольская.

Для улучшения организации дорожного движения и повышения безопасности дорожного движения был выбран перекресток ул. Вахитова, ул. Декабристов, ул. Ибрагимова и ул. Чистопольская. На данном перекрестке было проведено исследование, в результате которого выявлено, что перекресток является сложным. Главной задачей исследования является улучшение организации дорожного движения таким образом, что снизится скопление ТС на перекрестке в часы «пик», снизится риск возникновения ДТП, движение через пересечение улиц Вахитова, Декабристов, Ибрагимова и Чистопольская станет бесперебойным и более безопасным.

В первую очередь, с помощью программы Aimsun 8.0, было смоделировано реальное состояние организации движения на перекрестке, выявлены проблемы и были предложены

мероприятий по повышению безопасности дорожного движения: изменение пофазного разъезда и изменение работы светофорной сигнализации; введение правоповоротного съезда с ул. Декабристов на ул. Вахитова; строительство подземных пешеходных переходов на ул. Вахитова и ул. Чистопольская.

Результаты построения имитационной модели наглядно демонстрируют увеличение пропускной способности перекрестка после внесения изменений.

12. **И.А. Челушкин** (Министерство транспорта и автомобильных дорог Самарской области), **А.М. Бургонутдинов** (Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации). Рациональная скорость движения по автомобильным дорогам не высших технических категорий.

Движение транспортных средств по автомобильным дорогам III и IV технических категорий, соединяющих районные центры и отдаленные поселения областей, осуществляется в условиях малой интенсивности движения. Однако именно дороги не высоких категорий являются источником увеличения аварийности, особенно, после проведенного ремонта дорожного покрытия. Данные дороги, используются для местных перевозок в основном на расстояния до 100 км. В соответствии с действующими ПДД вне населенных пунктов, разрешается движение транспортных средств со скоростью не более 90 км/ч. Однако, ввиду отсутствия должного постоянного контроля соблюдения скоростного режима водителями, он не соблюдается большинством участников движения на всем протяжении дороги. На прямых участках водители увеличивают скорость, а при поворотах, радиусы и видимость на которых ограничены, снижают ее. Получается, что автомобиль на трассе движется с непостоянной скоростью, циклично изменяя скорость движения более чем на 30 %. И если режим разгона с величиной ускорения задан имеющейся мощностью двигателя, то тормозной путь можно сократить, увеличив силу торможения, и, как следствие, повысив величину ускорения замедления.

13. **Д.С. Шалахин** (гр. САД-16-1м, Пермский национальный исследовательский политехнический университет), **А.М. Бургонутдинов**, **А.А. Минзуренко** (Пермский национальный исследовательский политехнический университет). Реконструкция транспортного узла в городе Перми.

Одним из важнейших транспортных узлов города Перми является площадь Дружбы, которая с учетом постоянно возрастающего транспортного потока и пассажиропотока в нынешних условиях не справляется с нагрузками. Транспортная схема осложнена проходящей через площадь трамвайной линией, соединяющей центр города с отдаленными микрорайонами, а также наличием в зоне конечных остановок пассажирского транспорта. Существующая схема организации дорожного движения имеет ряд серьезных недостатков и требует корректировки.

С точки зрения удобства передвижения и экологичности, трамвайный транспорт является наиболее привлекательным для жителей города, так как имеет обособленное дорожное полотно, не допускающее движение по нему индивидуального легкового транспорта. Конструкция трамвайного полотна, в соответствии с действующими нормами, не отличается разнообразием. Шпальная система вызывает высокий уровень шума от движения трамваев на стыках рельсов.

С учетом модернизации подвижного состава изменена сама конструкция трамвайных путей с учетом использования современных материалов и конструкций, учитывающих зарубежный опыт эксплуатации.

14. **М.О. Езерский** (гр. 6СМ19, н. рук. А.Ю. Фомин). К вопросу эффективности серобитумных вяжущих и асфальтобетонов на их основе

Опыт применения серы в дорожном строительстве стран Европы, Северной Америки и России в качестве компонента «серобитумных» вяжущих, в составе асфальтобетонных смесей, показали возможность снижения расхода битума (до 40 масс. %), а также использования местных песчаных грунтов и слабых каменных материалов.

В результате проведенных исследований установлено, что «серобитумы» и асфальтовые вяжущие на их основе, в отвержденном состоянии склонны к кинетическому набору прочности, твердости, сдвигоустойчивости и теплостойкости, что обусловлено процессом кристаллизации серы, играющей роль усиливающего дисперсного наполнителя. Это в свою очередь, позволяет снизить эквивалентный расход минерального порошка, вводимого в состав асфальтобетонной смеси и применить местные гравийные материалы, взамен привозного щебня из прочных пород. Поскольку выделяющиеся кристаллы серы способны встраиваться в микроструктуру асфальтобетона в виде твердых частиц, это обеспечит ее более объемное заполнение и упрочнение, а также доведение физико-механических свойств асфальтобетонов до требуемых нормативных показателей.

15. **К.А. Кайс** (гр. 6СМ19, н. рук. А.Ю. Фомин). Литой серный бетон на основе асфальтогранулята, для устройства и ремонта монолитных аэродромных покрытий

Асфальтогранулят широко применяется в сфере дорожного строительства: в производстве асфальтобетонных смесей, технологии холодного ресайклинга – при регенерации асфальтобетонных покрытий, а также в качестве материала для устройства оснований и подстилающих слоев конструкций дорожных одежд низших категорий.

В серных бетонах асфальтогранулят рассматривается как заполнитель, покрытый асфальтовым вяжущим. Битум, входящий в его состав способствует пластификации серобетонной смеси и повышению удобоукладываемости, что определяет область ее применения в качестве литой смеси для устройства монолитных покрытий, а также их ремонта. Полученные бетоны обладают пределами прочности при сжатии и на растяжение при изгибе 10...20 и 5...7 МПа соответственно. Компонентный состав смеси включает серу, молотый карбонатный порошок, асфальтогранулят. Производство и укладка литых серобетонных смесей может быть реализована по технологии горячего ресайклинга изношенных асфальтобетонных покрытий.

16. **С.С. Романчев** (гр. 6СМ18, н. рук. А.Ю. Фомин). Асфальтобетон, модифицированный адгезионными добавками на основе местного сырья

Дорожные асфальтобетоны являются весьма эффективными материалами в составе покрытий автомобильных дорог, магистралей и городских улиц. Одним из основных факторов обеспечения высоких физико-механических свойств асфальтобетона является проявление поверхностных свойств битумной пленки на границе раздела фаз связующее: наполнитель. При этом, основное влияние на проявление ее адгезионных свойств оказывают вводимые органические поверхностно- активные вещества (ПАВ). В основе большинства производимых в России добавок используются импортные сырьевые компоненты, что обуславливает сравнительно-высокую стоимость готовых ПАВ. Однако промышленный комплекс России позволяют выпускать аналогичные по свойствам ПАВ на основе местных материалов органического синтеза. К таковым относятся побочные продукты, состоящие из смесей жирных кислот, проявляющие свойства катионных ПАВ. В этой связи в работе рассматривается подбор составов и исследование свойств асфальтобетонов, модифицированных адгезионными добавками, производимыми на основе местного органического сырья.

17. **А.Ю. Автономов** (гр. 6СМ18, н. рук. А.Ю. Фомин). Высокопрочный щебень из карбонатных пород, усиленный модифицированной серой

В работе исследованы свойства щебня из слабых карбонатных пород, обработанного расплавом модифицированной серы. Актуальность работы обусловлена задачей эффективной утилизации возрастающих промышленных выходов серы и возможностью использования местных слабых каменных материалов, не нашедших широкого применения в сфере дорожного строительства. В предыдущих исследованиях установлено, что характерным свойством обработанного серой щебня является сравнительно высокий показатель марки по дробимости – М 1000-1200. Задачей исследования является снижения временного интервала обработки щебня серой. Оксиды металлов (СаО, MgO) образующие минералогический состав известняков и доломитов обуславливают их сродство к полярным веществам. Взаимодействие серы как неполярного элемента с поверхностью частиц щебня обуславливает образование лишь физических адгезионных связей в его порах, обуславливающих эффект усиления. Модифицированная же сера, содержащая органические полисульфиды обладает хемосорбционными свойствами и способна образовывать химические адгезионные связи с породами осадочного происхождения, проявляющиеся в сравнительно большей прочности обработанного щебня.

18. **Р.Ф. Закирянов** (гр. 6СМ18, н. рук. Э.Р. Хафизов). Обзор методик, технических средств по определению грузонапряженности, применяемых в России и за рубежом. Сравнение отечественных и зарубежных технических средств.

Грузонапряженность дороги (брутто) G — суммарная масса грузов и транспортных средств, прошедших по данному участку дороги в обоих направлениях в единицу времени; измеряется в тоннах в год (т/год) или в тоннах в сутки (т/сут). Грузонапряженность дороги (нетто) — общая масса грузов, перевезенных по данному участку дороги в обоих направлениях в единицу времени и на единицу пути. Показатель грузонапряженности дороги чаще всего применяют для оценки работоспособности дорожной одежды.

Общая задача работы заключается в классификации автомобильных дорог РТ в зависимости от грузонапряженности и температурного интервала пластичности покрытия.

В результате, данное исследование позволит вносить корректные изменения в нормы по проектированию в зависимости от условий трафика и места расположения проектируемого участка.

19. **А.В. Кузьмин** (гр. 6СМ18, н. рук. А.Ю. Фомин). Модифицированный серный цемент на основе карбонатных пород.

В работе рассмотрены новые составы серных цементов, отличительной особенностью которых является использование в их рецептуре нового вида модификатора – дициклотетраполисульфида (ДТПС), введение которого позволяет достичь ряда технологических преимуществ производства серобетонной смеси и эксплуатационно-технических характеристик изделий: уменьшить энергозатраты на производство (на 30 %), снизить скорость кристаллизации серы, повысить технологичность и удобоукладываемость серобетонной смеси, исключить термодинамическую усадку изделий, получить серные бетоны с большей долговечностью. В отличие от существующих аналогов ДТСП является нетоксичным и не требует специальных условий хранения, обладает большей скоростью растворимости в расплаве серы (25-30 мин), что позволяет существенно сократить время производственного цикла.

20. **М.Г. Салихов, Л.И. Малянова, В.М. Вайнштейн, Е.В. Веюков** (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный технологический университет»). Деформируемость бетонов с отходами дробления известняков на модифицированном органическом вяжущем веществе при повышенных температурах.

Изучены свойства асфальтобетонов и щебеночно-мастичных асфальтобетонов с уменьшенной себестоимостью, отвечающих по своим физико-механическим свойствам требованиям ГОСТ 9128-2013 и ГОСТ 31015-2002. Исследована деформируемость стандартных образцов асфальтобетонов типа Б и щебеночно-мастичных асфальтобетонов с отходами дробления известняков под действием постоянно действующей статической нагрузки при повышенных температурах (+50 °С) и влияние на этот процесс добавок кубовых отходов при производстве анилина. Получены корреляционные зависимости значений полной деформации образцов модифицированного асфальтобетона типа Б щебеночно-мастичного асфальтобетона с отходами дробления известняков от времени действия постоянной статической нагрузки. Анализ результатов экспериментов показывает, что бетоны новых составов с использованием отходов дробления известняков, по сравнению с базовыми, лучше противостоят сдвиговым и нормальным напряжениям и процессы деформирования в напряженном состоянии развиваются, в целом, в направлении, соответствующим теоретическим представлениям по закону Кулона.

21. **Р.Р. Шакуров** (гр. 6СМ19, н. рук. А.Ю. Фомин). Применение серного бетона на стационарных пунктах весового контроля транспортных средств.

Через пункты весового и габаритного контроля ежедневно проходят тысячи грузовых транспортных средств с нагрузкой на ось до 10 т. В связи с чем, материал слоев покрытий конструкций дорожных одежд подъездных путей подвержен значительному износу и зачастую не выдерживает нормативных сроков эксплуатации. Требования к покрытиям подъездных путей таковы, что они должны обладать высокими показателями прочности, стойкостью к химическим воздействиям агрессивных сред – растворам солей и ГСМ, обладать низкой истираемостью, проявлять упругие деформации при сообщении внешних нагрузок. Подобными свойствами обладает серный бетон – пределом прочности при сжатии 40-80 МПа, прочностью на растяжение при изгибе 10-12 МПа, химической стойкостью – 85-95 %, показателем истираемости – 0,2-0,3 г/см<sup>2</sup>, классом прочности – не менее В30, гидрофобностью, высокой морозостойкостью.

22. **И.И. Абдулвалиев** (гр. 6СМ18, н. рук. А.Ю. Фомин). К вопросу проектирования предприятия по выпуску серобетонных смесей.

Технология производства серного бетона по технической сущности аналогична производству асфальтобетонных смесей. Одним из основных узлов в конструкции серобетонной смесительной установки является пост приготовления модифицированной серы, аппаратное оформление которого включает 6-8 химических реакторов для обеспечения требуемой производительности. Время приготовления серы составляет 3 часа. Целью работы является снижение металлоемкости узла и сокращение производственного цикла выпуска модифицированной серы. Поставленная задача реализуется путем применения модификатора нового состава – дициклотетраполисульфида (ДЦСП). Время приготовления серы, модифицированной ДЦПС, составляет 25-30 мин., что позволяет снизить металлоемкость реакционного узла в 5-6 раз. В качестве основных узлов и агрегатов серобетонной установки будет использовано основное технологическое оборудование традиционных АБЗ периодического действия.



23. **А.А. Хомяков** (гр. 6СМ19, н. рук. О.Н. Ильина), **И.Б. Ильин** (гр. 5АД02, н. рук. О.Н. Ильина). Ресурсосберегающая технология строительства автомобильных дорог с применением нефтяного шлама.

В современных условиях активное использование ресурсосберегающих технологий является одним из наиболее актуальных направлений экономии материальных, энергетических и финансовых затрат при проведении дорожных работ. В решении задач ресурсосбережения можно выделить одно основное направление экономии и эффективного использования ресурсов – использование вторичных материальных ресурсов. Их применение включает в себя, помимо различных золошлаковых материалов, порошкообразных отходов промышленности и зол уноса, остаточные продукты нефтепереработки, к которым относятся нефтяные шламы. Одной из наиболее широких областей применения нефтяных шламов является дорожное строительство. Они используются в составах нефтегрунта, цементогрунта, асфальтобетона, газобетона, шламобетона в качестве замены или добавки к органическому минеральному вяжущему. Использование нефтяных шламов в строительстве дорог способствует улучшению экологического состояния окружающей природной среды, расширяет сырьевую базу, снижает себестоимость дорожной одежды, а также является неотъемлемой частью экономии материальных ресурсов и рационального природопользования.

24. **А.И. Гибаев** (гр. 6СМ18, н. рук. А.Ю. Фомин). Производство строительных изделий из серного бетона по способу сухого прессования.

Одним из недостатков технологии серного бетона являются значительные энергозатраты на всех этапах его производства, связанных с сушкой и нагревом инертных материалов, плавлением и модификацией серы, приготовлением серного вяжущего (цемента) и серного бетона на его основе.

В работе рассматривается возможность приготовления серобетонных изделий по «сухому» способу, заключающегося в смешении серы с минеральным наполнителем, заполнителями и модификатором с последующим статическим прессованием полученной смеси в формооснастке требуемой геометрии. В процессе последующей термообработки сырцовых изделий реализуются процессы модификации серы с образованием конденсационных связей серного вяжущего и заполнителей, образующих структуру бетона. В результате полученные серные бетоны обладают пределом прочности при сжатии 20...30 МПа. Термообработку сырцовых изделий можно проводить с помощью установок инфракрасного излучения, широко применяемых при горячей регенерации старых асфальтобетонных покрытий.

25. **В.В. Захаров** (гр. 6СМ18), **А.Р. Гимазов** (гр. 5АД01), **Д.Р. Сафин** (гр. 7СМ31), **П.Е. Буланов** (н. рук. Е.А. Вдовин). Влияние химических добавок на свойства цементогрунтов в Республике Татарстан.

В настоящее время в Российской Федерации по данным Росавтодора 427 тыс. км из 1450 тыс. км автомобильных дорог не имеют твердого покрытия. В Республике Татарстан 38150 км дорог, из которых 710 км регионального значения, 10500 км местного значения являются грунтовыми. Одним из перспективных материалов для строительства дорожных одежд являются местные укрепленные грунты. Наиболее распространенными как в мире, так и на территории Российской Федерации, являются глинистые грунты, сложность укрепления и широкого использования которых в дорожных одеждах связана с особенностями их физико-технических свойств. Повышение эффективности и качества глинистых грунтов, укрепленных портландцементом, дорожного назначения не может быть успешно решена, без модификации химическими добавками, влияющие положительным образом на свойства получаемого материала.

Наиболее эффективными добавками, влияющими на повышение прочности и морозостойкости цементогрунтов, являются электролиты, а также ПАВ гидрофильного и гидрофобного типов.

26. **Б.Ф. Галлямов** (гр. 6СМ18), **А.А. Пановский** (гр. 5АД01), **Д.Р. Сафин** (гр. 7СМ31), **П.Е. Буланов** (н. рук. Е.А. Вдовин). Влияние гранулометрических добавок на свойства цементогрунтов в Республике Татарстан.

История развития использования вяжущих для улучшения эксплуатационных свойств грунта в строительстве уходит корнями в далекое прошлое. Укрепленные грунтовые дороги существовали в Древней Месопотамии, Египте, Греции и Риме.

В районах с отсутствием запасов прочных каменных материалов (в том числе РТ), применение укрепленных грунтов, становится одной из возможностей удешевления стоимости строительства, сбережения энергии, ресурсов и времени.

В процессе проведения исследования осуществлен отбор проб грунта с автомобильных дорог всех муниципальных районов РТ, не имеющих твердого покрытия, и определены их строительные-технические свойства. В качестве гранулометрических добавок при укреплении грунтов применены местные минеральные материалы (песок, ПГС, карбонатный щебень) с

действующих карьеров и асфальтобетонный гранулят. В результате исследования получены дорожно-строительные материалы на основе отобранных грунтов путем введения в их состав вяжущего, гранулометрической добавки. Разработаны конструкции дорожных одежд автомобильных дорог V и IV технической категории с применением обработанных и местных минеральных материалов.

27. **В.Г. Максимов** (гр. 6СМ19), **А.Н. Струков**, **П.Е. Буланов** (н. рук. Е.А. Вдовин). Влияние добавок фиброволокон на основные физико-технические свойства цементогрунта.

Применение цементогрунта в конструкциях дорожных одежд в районах с отсутствием запасов прочных каменных материалов, является одной из возможностей удешевления стоимости строительства, сбережения энергии, ресурсов и времени. Однако цементогрунты обладают невысокими физико-техническими свойствами, а увеличение расхода портландцемента малоэффективно и экономически невыгодно. Одним из возможных путей решения данной проблемы является дисперсное армирование цементогрунта фиброволокнами различной природы. Для дисперсного армирования материалов применяют следующие волокна: стеклянное, базальтовое, полимерное, углеродное, стальное и т.д. Однако, применение фиброволокон различной природы при укреплении грунтов для дорожного строительства недостаточно изучено. Подобное дисперсное армирование используется в бетоне. Предполагается трехмерное упрочнение материала, за счет распределенной арматуры, которая берет на себя растягивающие нагрузки цементогрунта повышая прочность.

28. **Р.Б. Асанбаев** (гр. 6СМ19), **М.Д. Саттаров**, **А.В. Кузнецов** (гр. 4АД02), **П.Е. Буланов** (н. рук. Е.А. Вдовин). Влияние механоактивированных наполнителей на свойства, состав и структуру асфальтобетонов и асфальтогранулобетонов.

Одним из актуальных задач дорожной отрасли является повышения качества и долговечности применяемых дорожно-строительных материалов, в частности асфальтобетонов и асфальтогранулобетонов. Качество асфальтобетона во многом зависит от подобранного состава (соотношений заполнителей и вяжущего). В данной работе рассмотрена альтернатива применяемого на данный момент минерального порошка в составе асфальтобетона в асфальтогранулобетона путем замены его целевыми добавками – активированными минеральными наполнителями. Для достижения наиболее полных результатов проведены сравнения различных помольных устройств: дезинтегратор, шаровая, пружинная, планетарная, виброцентробежная мельницы и др. В связи с этим, проведен анализ методов физико-химической активации наполнителей для асфальтобетонов и асфальтогранулобетонов, а также обоснована эффективность применения помольно-активирующих устройств.

### **Кафедра Автомобильных дорог, мостов и тоннелей**

Председатель Е.А. Вдовин  
Зам. председателя Г.П. Иванов  
Секретарь О.К. Петропавловских

#### **ПЕРВОЕ ЗАСЕДАНИЕ**

12 апреля, 9.00, ауд. 5 – 110

1. **К.А. Нурмухаметов** (гр. 4МТ01, н. рук Т.А. Зиннуров). Анализ вариантов устройства автодорожного мостового сооружения для лесовозной дороги в Архангельской области.

К одним из основных требований предъявляемым к мостовым сооружениям на лесовозных дорогах, относят: скорость возведения, мобильность и многократность использования. Сроки возведения таких сооружений должны укладываться в период благоприятный для строительства в данном регионе. После производства необходимых лесозаготовительных мероприятий, требуется обеспечение переустройства данного сооружения на новом участке производства работ. Такие мосты должны обеспечивать проезд лесозаготовительной и иной техники без ущерба для окружающей среды и естественной интенсивности движения транспортных потоков.

Известны типовые серии, содержащие решения для автодорожных мостов на таких дорогах. Проблема заключается в том, что данные решения устарели с точки зрения грузовых характеристик, а также они не обеспечивают безопасного проезда транспортных средств по мостовому сооружению. Основываясь на решения, предложенные в типовых сериях, были рассмотрены два варианта устройства автодорожного мостового сооружения, а также произведено технико-экономическое сравнение вариантов.

2. **Р.Э. Фахрутдинов** (гр. 4МТ01, н. рук. И.Ю. Майстренко). Анализ влияния нагрузок на напряженно-деформированное состояние пролетного строения.

В настоящее время нормативные документы не регламентируют положение нагрузок АК для неразрезных систем пролетного строения. Их неправильное положение может привести к искажению результатов расчета. Поэтому их нахождение является актуальной проблемой.

Исследование проводилось на примере неразрезного, четырех пролетного, металлического пролетного строения с ортотропной плитой. Расчет был проведен на программном комплексе, методом конечных элементов, на расчетное действие нагрузок, в результате которого были найдены напряжения в конечных элементах пролетного строения.

По итогам исследования и дальнейшего анализа результатов были найдены наиболее неблагоприятные положения нагрузок А14 с максимальным значением напряжений в конечных элементах главных балок и ортотропной плиты и их сочетания. Так же было проанализировано влияние положения нагрузок и их сочетаний на прогиб пролетного строения.

В результате анализа полученные данные могут быть использованы для наиболее точного расчета четырех пролетных металлических пролетных строений.

3. **Р.Р. Каримов** (гр. 4МТ01, н. рук. Г.П. Иванов). Капитальный ремонт автодорожного моста через реку Ушня на ПК 750+00 м автодороги Казань-Шемордан в Республике Татарстан.

Необходимость капитального ремонта моста была обусловлена его неудовлетворительным, дефектным состоянием. Мост 1973 года постройки. Проанализированы дефекты моста по результатам технического обследования моста, проведенного кафедрой мостов в 2001 году. Были установлены дефекты в виде коррозии балок, оголения и коррозии арматуры, отсутствия укрепителей конусов и др. В 2017 году автором было проведено дополнительное экспресс-обследование. Установлено, что на мосту частично проводились ремонтные работы. Выявлены новые дефекты: на береговых опорах имеются участки разрушения бетона, оголения и коррозии арматуры, трещины, разрушение откосов конусов. На металлических конструкциях частично отсутствует защитное покрытие, на других участках оно покрыто множественными трещинами. Болтовые соединения двутавровых балок подвержены коррозии: видны подтеки ржавчины, частичная коррозия болтов. При разработке проекта капитального ремонта были соблюдены требования норм проектирования СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы». Выполнены работы по расчету и конструированию усиления несущих конструкций моста. В работе применяются современные материалов, удовлетворяющие требованиям строительных норм и правил.

4. **М.А. Садретдинов** (гр. 4МТ01, н. рук. Г.П. Иванов). Реконструкция железобетонного арочного моста через старое русло Казанки в Кировском районе г. Казани.

Железобетонный арочный мост длиной пролета 65 м был построен в 1929 году и в 2009 году мост был полностью закрыт и для пешеходного движения. В 2011 году администрацией г. Казани был поставлен вопрос о возможности сохранения и реконструкции моста для возобновления по нему пешеходного движения, так как данный арочный железобетонный мост является архитектурно-инженерным памятником г. Казани. Проектная документация на конструкции моста отсутствует. Для разработки проекта реконструкции моста автором было приведено предварительное визуально-инструментальное обследование, выполнены необходимые измерения. В ходе обследования были выявлены многочисленные дефекты: частичное отсутствие покрытия мостового полотна, на арках и стойках имеются участки разрушения бетона, сколы и коррозия защитного слоя бетона с коррозией рабочей арматуры на участках ее оголения. На участках опирания арок на опоры имеются подтеки ржавчины, коррозия арматуры с разрушением защитного слоя бетона. При разработке проекта усиления моста учитываются выявленные дефекты. Рассмотрены основные варианты конструктивных решений по усилению несущих элементов моста. Статический расчет арочного моста выполняется с применением ПК ЛИРА. Расчеты на прочность выполняются согласно норм проектирования СП 35.13330.2011.

5. **Г.П. Иванов, А.А. Чаплов**. Применение метода продольной надвижки пролетных строений в виде неразрезных монолитных плит при строительстве малых и средних мостов.

Рассматриваются вопросы конструирования монолитных плит крайних пролетов со стороны крепления металлической конструкции аванбека. Показано, что строительная высота плит толщиной 30-40 см не достаточна для обеспечения прочности и жесткости конструкции аванбека. Рассматривается возможность увеличения строительной высоты треугольного аванбека на участках его жесткого крепления к монолитной плите. Конструкции аванбека и участки его крепления к монолитной плите устанавливаются путем моделирования и проведения численных исследований. На основании анализа полученных усилий в конструкциях и узлах крепления аванбека к плите выполняются расчеты на прочность и выполняется окончательное конструирование и армирование плиты с учетом ее надвижки. Предлагаются сборно-разборные конструкции узлов крепления аванбека к плите с применением высокопрочных болтов.

Выполняются проверочные расчеты прочности и прогибов консольной части плиты с аванбеком с учетом стадийности надвигки до промежуточных опор моста. Рассмотрены предварительные конструктивные решения береговой опоры и технология монтажа монолитной плиты на проектную отметку со стороны надвигки, где имеется существующая конструкция железобетонной шкафной стенки.

6. **А.Р. Сабилов** (гр 4МТ01 н. рук. А.А. Пискунов, О.К. Петропавловских). Проект организации строительства по сооружению пролетного строения автодорожного моста через реку Кама вблизи г. Чистополь.

В рамках данной работы разработан проект организации строительства по сооружению пролетного строения автодорожного моста через реку Кама. Рассмотрены варианты монтажа пролетного строения при помощи надвигки и полунавесным методом с применением временных опор. В результате проектирования разработана технология монтажа пролётных строений в двух вариантах и проведено технико-экономическое сравнение вариантов.

Проектируемый мост, как по размерам, так и по конструктивным решениям относится к сложным и крупным сооружениям. В данной работе запроектирован мост неразрезной системы. Русло реки перекрыто пятипролетной неразрезной балкой по схеме 84+126+126+154+126 м. Общая длина моста была определена из условия пропуска расчетного паводка и составила по задним граням открьлков устоев  $L_m=631,92$  м. Габарит моста – 2хГ-11,75 м; тротуары – 2Х1,5 м с внешней стороны. Предусмотрен один судоходный пролет шириной 150 м и подмостовым габаритом высотой 12,5 м от РСУ.

Пролетное строение неразрезное коробчатое постоянной высоты с ортотропной плитой проезжей части. В поперечном сечении пролетного строения имеются два главных элемента – две коробки с вертикальными стенками, объединенные поперечными связями.

7. **Д.Р. Апакова** (гр. 4МТ01, н. рук. А.А.Пискунов, О.К. Петропавловских). Организация дорожного движения при строительстве надземного пешеходного перехода в г. Ялта Республики Крым

Одной из проблем при строительстве надземного пешеходного перехода является организация дорожного движения, так как в городах строительство надземных пешеходных переходов ведется непосредственно на проезжей части. Для этого необходимо оптимизировать дорожное движение транспортных средств и пешеходов на время строительства.

Перед началом проведения строительных работ необходимо определить порядок пропуска транспортных средств, велосипедистов и пешеходов, режимы движения транспортных средств в местах производства работ, обеспечивающие безопасность участников дорожного движения и людей, занятых на производстве строительно-монтажных работ.

В рамках данной работы рассмотрена организация дорожного движения при строительстве надземного пешеходного перехода в городе Ялта на улице Кирова. Сложность организации движения заключается в том, что место строительства находится в зоне большой интенсивности движения транспортных средств и пешеходов.

8. **Э.Р. Уразбахтина** (гр. 4МТ01, н. рук. А.А.Пискунов, О.К. Петропавловских). Организация строительства автодорожного моста через реку Базяна в Актанышском районе в Республике Татарстан.

Развитие и эффективность работы каждой отрасли народного хозяйства Республики Татарстан в той или иной степени зависит от автомобильного транспорта. Масштабы и темпы автомобилизации республики определяют увеличение объемов строительства автодорожных мостов. В рамках данной работы рассмотрен проект организации строительства автодорожного моста через реку Базяна в Актанышском районе в Республике Татарстан. Мостовое сооружение позволит увеличить поток автотранспорта следующего по федеральной автомобильной дороге М7 Москва-Казань-Уфа. Общая длина мостового перехода составляет 70 метров. В работе предполагается детальная проработка технологии сооружения пролетного строения моста, подбор машин и механизмов, ресурсов. Моделирование организации работ и поставок материалов представлено в виде календарного графика строительства выполненного в программном комплексе Spider Project.

9. **Г.И. Алиуллина** (гр. 4МТ01 н. рук. А.А. Пискунов, О.К. Петропавловских). Применение гидромеханизированного способа производства работ при возведении насыпи подходов при строительстве моста в республике Бурятия.

Город Улан-Удэ – столица Республики Бурятия, являющийся крупным культурным, научным и промышленным центром Восточной Сибири. В городе имеется один мост – Селенгский, который соединяет часть Советского района города с Железнодорожным и Октябрьским районами. Для улучшения транспортной доступности населения и устранения

транспортных заторов, связанных с увеличением интенсивности движения транспортных средств, возникла необходимость строительства нового автодорожного моста через реку Селенга. В рамках данной работы проблему предполагается решить строительством нового автодорожного моста длиной 175 м, с безростверковыми опорами на буронабивных сваях. При возведении подходов к мосту будет применен способ гидромеханизации. Предпосылками применения данного метода является наличие хороших отложений песка на дне реки Селенга, больших объемов работ, отдаленность карьеров вблизи места строительства и климатических условий района.

10. **Д.Ф. Исламов** (гр. 4МТ01, н. рук. А.А. Пискунов, О.К. Петропавловских). Проект организации строительства автодорожного путепровода в г. Уфа Республики Башкортостан.

Современные города страдают проблемой нехватки транспортных развязок, так как с каждым годом увеличивается количество автомобильных потоков, что, в свою очередь, сопровождается возникновением затруднённости пересечения автомагистралей и перекрестков. Решением данной проблемы является строительство автодорожных путепроводов, способствующих увеличению мобильности автотранспорта.

В представленной работе запроектирован путепровод с габаритом Г10+2х0.75 под вертикальную временную нагрузку А-14, Н-14 по ГОСТ Р 52748-2007, в плане расположен по прямой. Пролетные строения – сборные, из цельноперевозимых балок двутаврового сечения. Компонка габарита в поперечном сечении принята из 5 балок. В рамках данной работы по организации строительства путепровода детально произведено технико-экономическое обоснование и сравнение двух вариантов монтажа пролетного строения с использованием программных продуктов Гранд смета и Spider Project. Реализация данного проекта позволит разгрузить и улучшить транспортную инфраструктуру в г. Уфа.

11. **А.А. Николаева** (гр. 5ГП01, н. рук. О.К. Петропавловских). Эстетическое восприятие городских мостов, сравнительный анализ мостов: Мост «Золотая плотина» (Валенсия), мост «Багратион» (Москва), мост «Хеликс-Бридж» (Сингапур).

Мост, как сооружение используется человечеством не одну тысячу лет. И если раньше мост служил только как средство пересечения преград или препятствия, то в настоящее время он рассматривается как инженерное сооружение, которое имеет определенные эстетические ценности. Однако сложившийся в нашей стране метод проектирования и строительства мостовых сооружений в большинстве случаев исходит из технической целесообразности, экономичности строительства и эксплуатации, удовлетворения требований планировочных показателей. Среди многочисленных требований, предъявляемых к мостам, эстетическим требованиям не всегда уделяется должное внимание. В большинстве случаев облик городских мостовых сооружений определяется утилитарным подходом. Анализ покажет, что при оценке эстетических качеств мостов учитываются два момента: эстетика собственно моста как завершенной конструкции и соответствие форм моста окружающей среде.

12. **А.А. Мосенкова** (гр. 4МТ01, н. рук. А.А. Пискунов, О.К. Петропавловских). Проект производства работ по сооружению береговых опор автодорожного моста через реку Шешма в РТ.

В Черемшанском муниципальном районе республики Татарстан возникла проблема обеспечения безопасного школьного маршрута по автодороге регионального значения «Шешминская Крепость-Андреевка» из близлежащих мелких деревень в село Андреевка, в связи с пересечением данного пути с рекой Шешма. Решение этой задачи - строительство нового мостового перехода. Сложностью возведения моста через данную реку является то, что в весенний паводковый период уровень воды в реке Шешма поднимается на четыре метра, поэтому требуется организовать строительство мостового перехода в сжатые сроки. Для этого необходимо правильно организовать производство строительно-монтажных работ и поставок материалов

В данной работе рассматривается сооружение береговых опор при строительстве автодорожного сталежелезобетонного моста через реку Шешма. Детально проработан проект производства работ по сооружению сборной подпорной стенки.

13. **Е.Д. Горшкова** (гр. 5ГП01, н. рук. О.К. Петропавловских). Роль мостов в градостроительстве. Многофункциональные мосты.

Мосты предназначены не только для удобного, быстрого и безопасного преодоления препятствия людьми и транспортом, они так же играют важную роль в градостроительстве и жизни общества в целом. Несмотря на то, что мост является одним из самых дорогостоящих сооружений на дороге, его строительство всегда окупается и является оправданным, так как мосты позволяют сократить перепробеги, а значит и положительно повлиять на экономику, наладить связность и целостность дорожной сети.

Использование мостов не всегда исчерпывается только их назначением, сооруженные в средние века, мосты в европейских городах зачастую реализовали торговые и жилые функции. На

мосту «Лавочников» в Крёмербрюке и «Понте-Веккьо» во Флоренции и сейчас работают торговые лавки. Развитие технологий позволяют добиться значительных улучшений в сфере мостостроения и создавать такие мостовые сооружения, которые позволяли бы развить эту идею мостов - социальных пространств, способствующих решению градостроительных проблем, например, проблеме экономии городской территории. Воплощением этой идеи является проект моста «PaikNamJuneMedia Bridge» через реку Хан в Сеуле. Такие насыщенные общественной функцией объекты являются сильными точками притяжения людей, оказывают влияние на планировку города, оживляют городскую среду и улучшают транспортную доступность населения городов.

14. **Д.И. Ерохин** (гр. 6АД01, н. рук. О.К. Петропавловских). Использование GPS-навигации в строительстве искусственных сооружений.

Инженерно-геодезические изыскания служат основой для проектирования, их точность и достоверность является залогом успешного строительства. В настоящее время не всегда используются эффективные способы проведения геодезической съемки, их главным минусом являются сроки проведения и человеческий фактор, что не так существенно влияет на строительство мостов длиной менее 300 метров и высотой опор менее 15 метров. При строительстве внеклассных мостов возведению опор, монтажу пролетных строений предъявляются наиболее жесткие требования в достижении точности, чего можно достичь по средствам GPS-навигации.

Использование GPS-навигации позволяет добиться точности с погрешностью 4 миллиметра в любой точке пространства и экономить время проведения геодезических работ с минимальным участием человека. В работе рассмотрен пример возведения опор виадука Мийо во Франции с применением GPS.

15. **Степанов Ю.И.** (гр. 4МТ01 н. рук. А.А. Пискунов, О.К. Петропавловских) Проект организации строительства пешеходного моста через реку Казанка в г. Казани, вдоль существующего моста Миллениум с центральным пролетом, выполненным в виде смотровой площадки.

В представленной работе рассматривается организация строительства пешеходного моста через реку Казанка в г. Казани. Конструктивной особенностью моста, является устройство смотровой площадки в центральном пролете. Строительство пешеходного моста, помимо архитектурной ценности, благоприятно скажется на инфраструктуре города и на туристической привлекательности. Пешеходный мост свяжет в один прогулочный маршрут Кремль, Кремлевскую набережную, парк Горького, отель и развлекательный комплекс «Ривьера» и жилые кварталы по улице Сибгата Хакима, а так же строящиеся развлекательные объекты вдоль подхода к мосту Миллениум. Организация подобного комфортного и интересного маршрута позволит разгрузить общественный транспорт во время массовых гуляний, городских празднований, концертов, культурных и спортивных мероприятий. Со смотровой площадки устроенной на центральном пролете моста откроется панорама на множество культурных и архитектурных достопримечательностей города Казани.

16. **Агзамов А.Р.** (гр. 4МТ01, н. рук. А.А. Пискунов, О.К. Петропавловских) Укрепление стенок котлована при открытом (котлованном) способе производства работ при строительстве автодорожного тоннеля в г. Москва.

Котлованный способ производства работ характеризуется высокой степенью механизации, дает возможность применять индустриальные конструкции, мощное землеройное и грузоподъемное оборудование. В устойчивых грунтах естественной влажности и при наличии достаточно свободной городской территории возможно создание котлованов без специального крепления с естественными откосами. В большинстве случаев при строительстве городских тоннелей стены котлованов делают вертикальными с креплением их шпунтом или сваями.

В данной работе рассматриваются способы крепления вертикальных стен котлована при помощи шпунта и свай. В ходе технико-экономического сравнения вариантов крепления котлована оценивается эффективность каждого способа, особенности взаимодействия с грунтом, влияние на окружающую среду и условия жизни города при выполнении производства работ при строительстве автодорожного тоннеля в г. Москва.

17. **Р.Р. Ерназарова** (гр. 4МТ01, н. рук. И.Ю. Майстренко). Нормативно-техническое регулирование и необходимость строительства экодуков в РФ.

Крупные федеральные трассы, вторгаясь в природные ландшафты, приносят значительное негативное воздействие на объекты животного мира. Строительство нарушает устоявшиеся необходимые пути миграции животных, что провоцирует опасные инциденты на дорогах при их попытках пересечения проезжей части. Статистика ДТП с участием диких животных в России неутешительна и является самым высоким показателем в мире (в среднем 100 ДТП на одну

область). Инженерное обеспечение путей миграции животных через автомагистрали довольно высока. Где и как организовать инженерные сооружения, как они должны быть обустроены и каковы их габариты - все это вопросы, которые, к сожалению, плохо проработаны в отечественной практике дорожного проектирования. На первом этапе предполагается разработать проектную документацию, которая могла бы стать основой для создания соответствующих нормативов. Разработка ГОСТ "Дороги автомобильные общего пользования. Требования к размещению и обустройству экодучек" запланировано на II квартал 2019 года. Существуют так же более экономически выгодные методы защиты трассы от диких животных, однако они не решают задачу в целом.

## **ВТОРОЕ ЗАСЕДАНИЕ**

14 апреля, 9.00, ауд. 5-110

1. **Т.А. Борисова** (гр. 7СМ35, н. рук. А.А. Пискунов). Анализ свойств полимерной композитной арматуры (АКП) и опыт применения АКП в России и за рубежом.

На сегодняшний день лидерами в области производства и применения полимерной композитной арматуры (АКП) являются страны Северной Америки, Европы и развитые азиатские страны, такие как Япония, Южная Корея, Китай. На долю этих стран приходится около 95 % общего объема производства композитов. Россия в настоящее время находится в числе стран, которые в совокупности производят лишь 5 % от общего мирового объема. Поэтому главной задачей на сегодняшний день является расширение возможностей использования АКП в России.

Одной из приоритетных отраслей внедрения композитов является транспортное строительство и мостовые конструкции, в частности. Таким образом, актуальность исследования обусловлена необходимостью расширения области применения композитных материалов в отечественном строительстве железобетонных конструкций, в частности в мостостроении, посредством разработки и внедрения новых конструктивных решений несущих конструкций и их элементов, соответствующих особенностям применяемых материалов.

2. **Д.А. Валиуллин** (гр. 6СМ22, н. рук. И.Ю. Майстренко). Прогнозирование срока безопасной эксплуатации пешеходного путепровода.

В процессе эксплуатации мостовых сооружений с целью планирования финансовых расходов на их содержание, ремонт и реконструкцию, возникает необходимость оценки технического состояния с последующим расчетом ресурса безопасной эксплуатации. Требуется поддерживать заданные при проектировании, на данный момент времени не регламентированные нормативными документами и актами, уровни надежности и функциональности конструкции.

В связи с этим, возникает вопрос о создании адекватной и наиболее эффективной (требующей меньших затрат труда, времени и финансов) программы проведения натуральных обследований сооружения. С этой задачей успешно справляются аппаратные средства, принцип действия которых основан на методах неразрушающего контроля.

Целью исследования является разработка алгоритма применения аппаратных средств неразрушающего контроля (ультразвуковая дефектоскопия) для получения необходимого количества данных, с последующим использованием их при оценке технического состояния и расчете срока безопасной эксплуатации пешеходного путепровода.

3. **А.Х. Фархуллин** (гр. 6СМ22, н. рук. Г.П. Иванов). Оптимальное проектирование монолитных плитных пролетных строений из ненапряженного железобетона.

В рамках выпускной квалификационной работы были рассмотрены различные конструктивные решения пролетного строения в виде монолитной плиты с длинами пролётов от 9 до 18 м при разной их высоте от 30 до 45см. Были рассмотрены плиты трёх пролётного неразрезного моста. Габарит моста Г-10 с тротуарами по 1,5 метра. В программном комплексе Лира была смоделирована плоская (двухмерная) схема пролетного строения и получены усилия от нагрузок. Расчеты на прочность выполнены по нормам проектирования. Для сравнения результатов и уверенности в полученных данных была смоделирована сложная пространственная (трехмерная) модель пролетного строения в программном комплексе MidasCivil с использованием временных нагрузок АК и НК, которые были добавлены в новой версии программы и получены результаты о напряженно-деформируемом состоянии конструкции. Проведенные расчеты на базе метода КЭ позволяют оценить рациональность использования монолитных плит для устройства пролётных строений мостовых сооружений. Из анализа полученных результатов можно составить ряд рекомендаций по рациональному конструированию и использованию материалов для трех пролетных железобетонных плитных мостов из монолитного железобетона.

4. **А.Р. Нигамедзянов** (гр. 6СМ22, н. рук. Т.А. Зиннуров). Сравнительная оценка надежности пролетных строений мостов на основе расчетных методик различных стран.

В рамках выпускной квалификационной работы рассмотрены расчетные методики пролетных строений мостов по российским нормативам (СП 35.13330.2011) и европейским стандартам (LM1 – Еврокод 1 часть 2). В качестве объекта исследования были выбраны расчетные модели временных подвижных нагрузок на автодорожные мосты по схеме АК в соответствии со стандартом СП 35.13330.2011 и LM1 по общеевропейскому стандарту Еврокод 1 часть 2. В качестве предмета исследований, рассматривалась надежность пролетного строения моста, как результат воздействий расчетных моделей автомобильных временных подвижных нагрузок.

При выполнении исследований использовались программные комплексы Mathcad, ЛИРА-САПР. Полученные данные, содержащие в себе пространственные конечно-элементные схемы и результаты расчета, сравнивались между собой. Сделан вывод о необходимости корректировки расчетных моделей временных подвижных нагрузок российского нормативного документа и заимствования методики определения надежности пролетных строений по общеевропейскому стандарту.

5. **А.Ф. Назипов** (гр. 6СМ22, н. рук. А.А. Пискунов). Сравнение методов расчета опор мостов по нормам СП и Еврокодов.

В рамках выпускной квалификационной работы были рассмотрены расчетные модели временных подвижных нагрузок на автодорожные мосты по схеме АК в соответствии со стандартом СП 35.13330.2011 и LM1 по общеевропейскому стандарту Еврокод 1 часть 2.

В программном комплексе Mathcad и ОПОРА X были произведены серии вычислительных экспериментов, включающих в себя сопоставительные пространственные конечно-элементные расчеты распространенных типов опор мостов.

Полученные результаты проведенных исследований позволяют актуализировать современную отечественную нормативную базу в части моделей временных подвижных нагрузок на мостовые сооружения, а также гармонизировать их с европейскими схемами нагрузок.

6. **А.Р. Надршина** (гр. 6СМ22, н. рук. И.Ю. Майстренко). Анализ влияния скорости движения потока транспортных средств на несущую способность искусственных сооружений.

Качество проезжей части – одна из наиболее важных характеристик автомобильных дорог. Ровность проезжей части оказывает влияние на скорость и безопасность движения. Неудовлетворительное состояние поверхности дорожной одежды – это источник передачи колебаний на транспортное средство, который приводит к ускорению износа автомобиля, в то же время это причина ускорения разрушения несущих элементов искусственных сооружений – колебания автомобилей усиливают негативные воздействия на дорогу и на несущие конструкции мостов. Неровности на проезжей части мостов имеют меньшую длину волны и резкое очертание формы. Подобные неровности создают эффект трамплина, и воздействие автомобиля на конструкцию моста можно рассматривать как удар. Целью данной работы является изучение влияния движения автомобилей на несущие элементы моста. Задачи, решаемые в ходе исследования: 1) разработка модели для выявления динамического взаимодействия автомобилей с мостом; 2) исследование изменения динамического воздействия транспортных средств на конструкцию моста от неровности проезжей части моста.

7. **А.Х. Замилова** (гр. 7СМ35 н. рук. А.А. Пискунов) Изучение вопроса сцепления полимеркомпозитной арматуры с бетоном.

В последние годы полимеркомпозитная арматура (ПКА) становится альтернативой арматуре металлической. С момента появления ПКА 50-60-х годах прошлого столетия было проведено множество исследований, по результатам которых определялись достоинства и недостатки ПКА в сравнении с металлической арматурой.

Одним из критериев ограниченного применения композитной арматуры является недостаточное сцепление с бетоном. При испытании бетонных образцов с ПКА было выявлено, что разрушение образца может происходить по нескольким вариантам: путем проскальзывания арматуры относительно граней бетонного образца, скалывания защитного слоя и разрыва самой арматуры.

Поэтому работа над дальнейшим совершенствованием характеристик ПКА должна происходить в направлении увеличения прочности сцепления арматуры с бетоном.

8. **Э.Р. Нуртдинова** (гр. 6СМ22, н. рук. И.Ю. Майстренко). Организация мониторинга технического состояния автодорожного моста через реку Вятка и оценка его уязвимости.

В рамках данной работы рассмотрена организация мониторинга и технического состояния автодорожного моста через реку Вятка и оценка его уязвимости. Мониторинг технического состояния – это система наблюдения и контроля, проводимая по определенной программе,



утверждаемой заказчиком, для выявления объектов, на которых произошли значительные изменения напряженно-деформированного состояния несущих конструкций или крена, и для которых необходимо обследование их технического состояния (изменения напряженно-деформированного состояния характеризуются изменением имеющихся и возникновением новых деформаций или определяются путем инструментальных измерений).

Целью проведения оценки уязвимости является определение степени защищенности объекта транспортной инфраструктуры от потенциальных угроз совершения актов незаконного вмешательства. При оценке уязвимости объекта были изучены технические и технологические характеристики ОТИ, рассмотрена организация эксплуатации, изучена система принятых на ОТИ мер по защите от АНВ и были определены рекомендации субъекту транспортной инфраструктуры в отношении мер, которые необходимо дополнительно включить в систему мер по обеспечению транспортной безопасности.

### **Кафедра Дорожно-строительных машин**

Председатель Р.Л. Сахапов  
Зам. председателя Т.Р. Габдуллин  
Секретарь Р.Р. Загидуллин

#### **ПЕРВОЕ ЗАСЕДАНИЕ** 12 апреля, 10.00, ауд. 11-309

1. **К.А. Антонов** (гр. 7ДМ01, н. рук. Р.Л. Сахапов). 3D технологии в повышении качества строительства и реконструкции дорог.

Все эти нововведения заставляют руководителей подрядных организаций задумываться о вариантах оптимизации дорожно-строительных и других земляных работ, об автоматизации производства и повышения эффективности работы строительной техники и персонала. Одним из наиболее эффективных нововведений для повышения производительности являются 3D системы управления строительной техникой, которые позволяют поднять на новый уровень работ не только машины, но и кадры ИТР. В настоящее время успешно опробованы системы управления для всего спектра строительных машин, которые участвуют в формировании основания, слоев дорожной одежды и других объектов строительства. Системами 3D можно оснастить экскаваторы, бульдозеры, автогрейдеры, а также асфальтоукладчики и дорожные фрезы. Использование данных систем позволяет в автоматическом режиме удерживать кромку рабочего органа на проектных отметках, обеспечивая автоматизацию разбивочных работ на всех этапах строительства сооружений. 3D системы адаптированы для работы с дорожно-строительной техникой, а точность получения конечного результата равна точности лучших традиционных геодезических приборов и позволяют увеличить производительность землеройной и планировочной техники вдвое.

2. **Д.Р. Сабирова** (гр. 7ДМ01, н. рук. Р.Л. Сахапов). Системы управления экскаваторами.

Среди всего многообразия строительной техники экскаваторы занимают особое место. В первую очередь это связано с тем, что ни одна другая машина не может подготавливать столь сложные поверхности, выполнять локальную выемку грунта. Экскаватор сродни точному хирургическому инструменту, которому по силам такие виды земляных работ, с которыми не справиться никакой другой тип техники. Как ни странно, до последнего момента экскаваторы считались самыми “ущербными” с точки зрения оснащения их системами управления. Угловые и линейные датчики были чрезвычайно громоздкими, требовали много времени на установку и нуждались в постоянной калибровке. И только совсем недавно стало возможным принять экскаваторы в ряды достойных обладателей трехмерных систем управления. С их помощью возможен полный плано-высотный контроль положения ковша экскаватора относительно проектной поверхности. Достоинством трехмерных систем управления является возможность быстрого монтажа и настройки компонентов системы на любой гусеничный экскаватор. В зависимости от размера машины может варьироваться только длина кабелей, соединяющих датчики наклона (акселерометры), закрепленных на ковше, рукояти и стреле. Системы управления техникой кардинально меняют технологию производства строительных работ, позволяя строительным компаниям достичь принципиально новых рубежей качества и точности реализации проектов со значительной экономией времени и средств.

### 3. **Т.Р. Габдуллин.** Основные направления развития дорожно-строительных машин.

В настоящем развитие строительных и дорожных машин направлено по следующим основным трем направлениям: на повышение качественных показателей – экономических, сводящихся к минимизации стоимости выполняемых машинами работ, т.е. снижение себестоимости растущей производительности; социальных – обеспечивающих безопасность и улучшение условий труда людей, работающих с машинами, т.е. создание более комфортных условий работы и достижение минимизации воздействия вредных условий труда на персонал; экологических – уменьшающих вредное воздействие машин на окружающую природу, на персонал и рабочих, находящихся в зоне выполнения дорожно-строительных и других работ.

4. **Т.Р. Габдуллин.** К вопросу дальнейшего совершенствования силовых установок дорожно-строительных машин.

Основными направлениями совершенствования силовых установок и приводов дорожно-строительных машин могут быть: повышение их долговечности за счет разработки и внедрения новых, более прочных и износостойких материалов и постоянно совершенствующихся технологий их изготовления; максимизация автоматизации управления силовыми установками и приводами для оптимизации расхода топлива и энергии, снижения усталости и монотонности работы машинистов, повышения производительности машин; обеспечение полного диагностирования технического состояния дорожно-строительных машин; совершенствование оснащения кабин и степени управления дорожно-строительных машин в целях обеспечения высокого уровня комфорта операторов и повышения производительности; повышение унификации применяемых узлов и деталей, организация производства на высокотехнологичных предприятиях силовых установок и приводов с высокой степенью надежности работы в гарантийной период эксплуатации.

5. **Б.Р. Фахрутдинов** (гр. 4ДМ01, н. рук. Т.Р. Габдуллин). Грузовая тележка на колесном ходу для загрузки-разгрузки и транспортирования груза.

В настоящее время в строительстве и производстве часто возникают проблемы загрузки-разгрузки и перевозки грузов. Для обеспечения экономической эффективности и снижения затрат на транспортировку грузов предлагается универсальная тележка. Назначение тележки перемещение различных видов грузов внутри производственного помещения и представляет собой сварную металлоконструкцию на колесном ходу, на которой установлен консольный кран. Данный механизм копирует работу мостового крана, а также тележки на рельсовом ходу. Преимуществом перед мостовым краном является то, что транспортирование груза может осуществляться не только в границах помещения, а также между пролетами. В отличие от тележки на рельсовом ходу, который может транспортировать груз только по линии направления рельсов, у предлагаемой тележки нет ограничений в траектории движения. Дополнительным преимуществом тележки является также наличие консольного крана, что упрощает процесс загрузки-разгрузки груза.

6. **И.И. Зиганшин** (гр. 4ДМ01, н. рук. Т.Р. Габдуллин). Разработка цеховой грузоподъемной установки.

На сегодняшний день производственные процессы рассматриваются, в первую очередь, через призму экономии. Поэтому очень важно экономическое обоснование любой идеи, разработки и, наконец, производства с этой точки зрения. Другими словами, новая идея не только должна быть революционной, с точки зрения оригинальности, но и должна быть экономически оправдана и обоснована. Из этих соображений предлагается разработка мобильной грузоподъемной установки в ограниченных условиях цеха. «Изюминкой» разработки являются опорно-поворотные устройства на местах соединения опор с балкой, позволяющие изменять габаритные размеры конструкции, не уменьшая его прочность и грузоподъемность. Таким образом, в определенных условиях не придется, к примеру, иметь в цеху несколько мобильных установок, достаточно будет и одной более мобильной и универсальной.

7. **Р.Д. Лутфуллин** (гр. 4ДМ01, н. рук. Т.Р. Габдуллин). Усовершенствование укладчика брусчатки.

Укладчики брусчатки в последние годы находят все большее применение в парке дорожно-строительных машин. Модернизация таких укладчиков может повысить производительность машины, а также уменьшить затраты времени на укладку брусчатки. Такие укладчики в основном имеют небольшие размеры и делаются под базу мини-погрузчиков. Одним из наиболее эффективных улучшений для таких машин является установка системы подачи сухой смеси (песок + цемент) и её распределитель в виде вращающейся щетки. Сама система устанавливается на захватном органе машины, в виде форсунок, а бачок для смеси – сзади. Смесь подается при помощи насоса высокого давления. Щетка располагается спереди машины, между захватным

органом и кабиной. Принцип работы основан на том, что после того, как захватный орган опускает брусчатку, через форсунки подается смесь в необходимом количестве, затем при помощи вращающейся щетки она распределяется между плитками.

Укладчики брусчатки, оборудованные такими модификациями, устраняют необходимость применения другой техники, исключают ручной труд.

**8. Р.Н. Золин** (гр. 4ДМ01, н. рук. Т.Р. Габдуллин) Разработка навесной фрезы-рыхлителя для скрепера.

Строительство автомобильных дорог в зимний период времени считается наиболее трудоемким процессом. Главной причиной является низкие отрицательные температуры окружающей среды, вследствие этого, требуются большие затраты на проведение землеройно-транспортных работ.

В настоящее время существует различные способы разработки мерзлых грунтов. Наиболее производительным считается механический способ. Нами предлагается модернизация скрепера с целью обеспечения возможности резания и транспортировки твердых и мерзлых грунтов. Цель модернизации заключается в оснащении скреперов дополнительным рабочим органом в виде фрезы-рыхлителя. Такое дооборудование расширяет область и календарный период применения скрепера, повышает производственные возможности при работе с твердыми и мерзлыми грунтами. Разработка и внедрение фрезы-рыхлителя для скреперов, несомненно, является актуальным, т.к. повышается эффективность применения данной землеройно-транспортной машины в зимний период эксплуатации.

**9. Зарипов А.М.** (гр. 4ДМ01, н. рук. Т.Р. Габдуллин). Разработка захвата-кантователя для рулонов стали.

В настоящее время на металлообрабатывающих производствах одним из наиболее востребованных видов сырья является рулонная сталь. Рулонная сталь - практически универсальный материал, представляющий собой холоднокатаный лист с цинковым или полимерным покрытием. Используется этот материал в таких отраслях как машиностроение, автомобилестроение, приборостроение, судостроение и др.

Компактное хранение и удобная эксплуатация значительных объемов данного сырья, обеспечивается фасовкой стали в рулоны. Такая фасовка требует недопустимости повреждения кромки и полотна металла в рулоне. Любые повреждения могут привести к браковке рулона в целом. Для избегания этого чаще применяются механические грузозахватные приспособления, которые в зависимости от положения груза могут производить подъем из вертикального или горизонтального положения рулона. В производстве нередко встречаются случаи, когда требуется использовать оба захвата, до кантования и после. В целях экономии времени и средств предлагается универсальный захват-кантователь. Данный механизм будет позволять кантовать и поднимать груз, как с горизонтального, так и с вертикального положения. Следовательно, будет достигнута замена одним приспособлением двух механических грузозахватных приспособлений и кантователя.

**10. А.Г. Мудров.** Определение движения частиц в барабане пространственного смесителя.

Основным условием перемешивания материалов в барабане (емкости) смесителей является активное движение частиц во внутреннем его объеме. В пространственном смесителе барабан совершает сложное пространственное движение с неравномерной угловой скоростью, при этом необходимо определить такую угловую скорость вращения кривошипов, при которой частицы перемешиваемых материалов получали бы объемное движение. Такое движение будет происходить тогда, когда частицы будут скользить по поверхности и отрываться от нее. Поскольку в разных точках дна поверхности барабана угловая и линейная скорости будут различны, то и частицы будут иметь движение не при одинаковых условиях. В результате исследования были выведены формулы минимальной угловой скорости скольжения и отрыва части в трех характерных точках и построены графики скольжения и отрыва частиц в этих точках. По графикам определяется рабочая частота вращения при гарантированном активном турбулентном движении частиц материала. Производственные исследования подтвердили правильность теоретических определений частоты вращения кривошипов.

**11. А.Г. Мудров.** Об уравнивании пятизвенного пространственного смесителя.

В пространственном пятизвенном смесителе соединения звеньев выполнены на стандартных подшипниках качения, емкость закреплена на пальце ведомого кривошипа, что позволяет ей совершать от одного источника привода одновременно два движения: вращение относительно собственной оси и возвратно-качательное движение относительно рамы. Однако сложное неравномерное движение емкости вызывает нежелательные колебательные воздействия на раму и фундамент, что нежелательно. Предложено уравнивать смеситель точно таким же

устройством, соединенным общим ведущим валом зеркально. При работе колебательные воздействия одного смесителя будут полностью уравновешиваться точно такими же колебаниями второго смесителя. Кроме уравновешивания будет увеличена вдвое производительность процесса перемешивания за счет второй емкости.

#### 12. **А.Г. Мудров.** О развитии творческих способностей студентов.

Развитие творческих способностей у студентов является важным качеством, необходимым в профессиональном становлении будущего специалиста, обладающего высокой культурой профессионального мышления и высокой конкурентоспособностью. Мышление – это особая деятельность мозга, которая включает в себя действия и операции преобразовательного, ориентировочного и познавательного характера. Развитие мышления и творческих способностей у студентов – сложная задача, которую все же необходимо решать преподавателям вузов. Приведены педагогические средства, способствующие развитию этих качеств у студентов при проведении лекций, практических и лабораторных занятий, выполнении курсовых проектов и работ, даны практические рекомендации и советы по развитию творческого воображения. Главная задача современного образования видится в оснащении учащихся методологией творческого изучения учебных дисциплин. Знание методов развития творческого мышления позволяют разнообразить учебный процесс студентов и повысить их уровень развития и глубину освоения изучаемых учебных дисциплин.

#### 13. **А.Ш. Заббаров** (гр. 4ДМ01, н. рук. А.Г. Мудров). Механизм подъема для грузов со смещенным центром тяжести.

При существующих механизмах подъема груза в кранах подъем груза со смещенным центром тяжести происходит с существенным перекосом, что затрудняет монтажные и установочные работы. Нами предложен механизм подъема, который позволяет поднимать грузы без перекосов, как со смещенным центром тяжести, так и обычные грузы. Для реализации предложения к выходному валу приводного редуктора через зубчатый дифференциал соединены два барабана, на валах которых установлены по ленточному суммирующему тормозу, с управлением крановщика. Канаты барабанов соединены с траверсой с центральным крюком для подвеса груза. При подъеме груза со смещенным центром тяжести траверса перекашивается, для выравнивания ее положения крановщик тормозит барабан стороны перекоса, в результате свойства дифференциала, второй барабан делает больше оборотов до выравнивания траверсы. Таким образом, крановщик тормозами поддерживает подъем груза без перекоса траверсы.

#### 14. **Р.М. Мухаметшина, А.В. Андреев** (гр. 5ДМ01). Эргономическое проектирование дорожно-строительных машин.

Эргономические требования предъявляются ко всем дорожно-строительным машинам и определяются различными факторами, оказывающими влияние на функциональное состояние, работоспособность и безопасность человека. Такими факторами являются: отсутствие в воздухе пыли, вредных паров и газов; низкий уровень радиации, перегрузок, шумов и вибраций; хорошее освещение и обзор рабочего места, автоматическая очистка смотровых стекол, удобное размещение контрольно-измерительной аппаратуры; красивая внешняя форма машины, отделка и окраска.

Дорожное строительство характеризуется разбросанностью объектов строительства на значительных площадях при невысокой концентрации объемов работ и большом их разнообразии по видам, тяжелыми грунтово-гидрологическими и климатическими условиями. Для выполнения таких работ нужны надежные, эргономичные, универсальные машины с большим набором навесного оборудования.

Поэтому при проектировании таких машин актуальными являются вопросы, связанные с обеспечением удобства эксплуатации создаваемой техники.

#### 15. **Р.М. Мухаметшина, А.С. Новиков** (гр. 5ДМ01). Экологические аспекты при эксплуатации дорожно-строительной техники.

Высокие темпы комплексной автоматизации дорожно-строительной техники создают более безопасные условия ее применения. Вместе с тем работа дорожно-строительных машин в условиях полного насыщения ими объектов дорожного строительства представляет опасность для окружающей среды.

При эксплуатации дорожно-строительных машин к основным компонентам, загрязняющим окружающую среду, относятся повышенное содержание оксида углерода (II) и свинца, выбрасываемые с обработанными газами двигателями машин в воздух, и различные отходы нефтепродуктов, кислот, щелочей, сбрасываемых в водоемы и в почву.

Существуют нормативные ограничения по содержанию газов и твердых включений в отработавших газах двигателей, особенно карбюраторных. В целях защиты окружающей среды необходимо постоянно поддерживать топливную аппаратуру двигателей в исправном состоянии, а проверку работы двигателей на содержание в выбрасываемых ими отработавших газах примесей углерода и свинца производить в каждые очередные периодические и текущие ремонты. До начала работы каждая машина должна быть тщательно осмотрена, проверена, а обнаруженные неисправности устранены.

**16. Р.М. Мухаметшина, В.Е. Матвеев** (гр. 6ДМ01). Моделирование металлоконструкций дорожно-строительных машин.

При проектировании машин большой мощности и производительности, машин с новым рабочим оборудованием, а также для проверки патентных решений в условиях, близких к эксплуатационным, методы моделирования являются по существу единственными, позволяющими проверить результат машинного решения и экспериментально установить оптимальное значение параметров рабочего оборудования на стадии разработки технического задания и эскизного проектирования машин или рабочего оборудования до изготовления экспериментального образца в металле.

Несущие элементы металлоконструкции модели в целом должны быть геометрически подобны элементам и металлоконструкции реального образца. В работе исследуются условия подобия и устанавливаемые критерии, которые дают возможность рассчитать параметры модели по известным параметрам оригинала и принятому линейному масштабу.

**17. Р.М. Мухаметшина, Я.С. Ерохин** (гр. 6ДМ01). Обеспечение надежности в производстве дорожно-строительных машин.

Технологические методы обеспечения надежности дорожно-строительной техники сводятся к достижению показателей и параметров, заданных конструкторами при проектировании элементов, узлов и изделий в сборе. Технологические методы обеспечения надежности определяются, прежде всего, надежностью самой технологической системы. При этом, чем сложнее изделие, тем сложнее система и тем труднее обеспечить ее надежность.

В технологическую систему входят оборудование и оснастка, заготовки, готовые элементы и изделия, средства контроля и испытаний, операторы и контролеры, конструкторская и технологическая документация. Обеспечение надежности в производстве требует комплексного подхода к изучению и разработке технологических процессов и выбору управляющих воздействий. Этот комплексный подход предусматривается системой технологической подготовки производства и регламентируется стандартами единой системы технологической подготовки производства. В работе рассмотрены методы обеспечения надежности в производстве дорожно-строительных машин.

**18. Р.М. Мухаметшина, З.З. Зарипов** (гр. 6ДМ01). Обеспечение надежности машин в эксплуатации.

Эксплуатация строительных и дорожных машин длится несколько лет и включает обычно транспортирование, хранение, выполнение работ, техническое обслуживание и ремонты. Эксплуатация – значительно более длительный, трудоемкий и дорогой процесс, чем производство. Поэтому поддержание и восстановление надежности в эксплуатации является важнейшей составной частью общей системы обеспечения надежности. Такая задача может быть выполнена лишь при соответствующей организации системы технического обслуживания и ремонтов. Целью такой системы должна являться реализация заданной надежности изделия при минимальных затратах.

В общем случае состав мероприятий по поддержанию строительных и дорожных машин в состоянии работоспособности входят техническое обслуживание, технические осмотры, текущий ремонт, капитальный ремонт.

В практике эксплуатации машин наблюдается тенденция увеличения затрат на технические обслуживания. В работе исследована функциональная зависимость между стоимостью технических обслуживаний, с одной стороны, и стоимостью ремонтов и убытков от простоя в них, с другой стороны, при определенном уровне обеспечения запасными частями.

**19. Р.М. Мухаметшина, А.В. Петров** (гр. 5ДМ01). Повышение надежности дорожно-строительных машин.

Одной из основных проблем дорожно-строительного машиностроения является проблема надежности. Усложнение машин и усиление требований к ним привели к необходимости повышения требований к их надежности и долговечности.

Надежность отражает свойство машин сохранять требуемые качественные показатели в течение всего периода эксплуатации. Надежная машины не сможет эффективно функционировать

потому, что каждая остановка из-за повреждения или снижения параметров ниже допустимых, ведет к материальным потерям.

В настоящее время во всем мире промышленность несет огромные потери из-за недостаточной надежности и долговечности машин. Это связано с тем, что на каждую машину в строительстве за весь период ее эксплуатации на проведение ремонтов и технических обслуживаний затрачивается в среднем в 2...3 раза больше, чем стоимость ее изготовления. Поэтому, проблеме качества и надежности придается первостепенное значение и задача повышения надежности лежит в основе разработок, связанных с созданием высококачественных машин и оборудования.

**20. Р.М. Мухаметшина, С.Р. Валеев** (гр. 6ДМ01). Робототехника в транспортно-логистической сфере.

В сфере транспорта становится актуальным вопрос развития автоматизации транспортных процессов и в целом транспортной робототехники. Старые виды транспорта и механизмы взаимодействия транспортных сетей не в силах справиться с возросшим в несколько раз товарооборотом, его объемами и новыми видами товаров.

Рост цен на земельные ресурсы и квадратные метры побуждает искать решение, которое позволит сократить затраты на использование полезной площади и в то же время увеличить объем размещаемого материала. В большей степени это относится к вопросу хранения и складирования грузов мелкого и среднего размера, штучного и ценного товара. Именно при хранении подобных материалов возникает потребность найти такое универсальное оборудование, благодаря которому можно хранить большой объем товара на минимальной складской площади. Решить задачи компактного, безопасного, быстрого, удобного складирования и хранения грузов и товарно-материальных ценностей помогают роботизированные складские системы. Эффективность роботов очевидна, они делают работу производительнее, точнее, с меньшим браком и с большей эффективностью.

**21. А.В. Петров** (гр. 5ДМ01, н. рук. М.М. Махмутов). Автономное дорожное движение.

Интеллектуальные транспортные системы способствуют все большему увеличению степени взаимодействия между средствами интеллектуальных транспортных систем и участниками дорожного движения, что благоприятным способом сказывается на общем фоне информатизации социума.

Автономное дорожное движение, в первую очередь, направлено на минимизацию значения коэффициента человеческого фактора риска, по причине которого в большинстве случаев и происходят дорожно-транспортные происшествия. Стоит отметить, что при использовании таких уникальных технико-операционных модулей как автопилот на умных дорогах смертность на дорогах сведется практически к нулю, увеличится общий коэффициент безопасности. Рациональность автономного дорожного движения заключается в применении инновационных разработок отечественного производства, что интенсифицирует компьютеризацию в различных сферах в России.

**22. А.Г. Андреев, Х.Ф. Ахмадиев** (гр. 4ДМ01, н. рук. М.М. Махмутов). Прицеп-удлинитель к платформе КамАЗа строительного назначения.

Разработан прицеп-удлинитель к платформе КамАЗа строительного назначения. Он состоит из каркаса, сваренного из П-образных профилей, обшитых листовым металлом, подвижного днища, опрокидывающегося с помощью гидроцилиндра, двух дверей, открывающихся с помощью гидроцилиндров. Прицепляется прицеп-удлинитель к платформе строительного самосвала КамАЗ в гнезда для заднего борта кронштейнами посредством пальцев и к прицепному устройству на раме КамАЗа кронштейном посредством пальца. Выполнено увеличение объема кузова выполнено в горизонтальной и вертикальной плоскостях в длину, разгружается выталкиванием груза выталкивающей плитой. Выполнение объема работ строительным самосвалом КамАЗ с прицепленным прицепом-удлинителем на 70 % больше, чем одним самосвалом. Наличие не трудоемкой трансформации кузова строительного самосвала. При транспортировке снега улучшается проходимость транспортного средства за счет увеличения веса на задние мосты.

**23. А.Г. Исмагилов** (гр. 4ДМ01, н. рук. М.М. Махмутов). Повышение долговечности дорожного покрытия.

Проблема образования трещин на дорогах была особенно актуальна. В конструкцию дорожного покрытия вводят геосетки, прослойки, мембраны, применяя асфальтобетоны на полимербитумных вяжущих соединениях, которые обладали повышенной эластичностью и поэтому лучше сопротивлялись образованию трещин. Для трещиностойкости добавляют демпфирующие добавки – они сдерживают напряжения в асфальтовом бетоне. Щебеночно-мастичный асфальт очень популярен в современном дорожном строительстве. Он не требует

никаких дополнительных затрат и технологий при изготовлении и укладке в покрытия дорог: приготавливается традиционными способами и укладывается и уплотняется обычными асфальтоукладчиками и катками. Щебеночно-мастичный асфальтобетон способствует существенному снижению уровня шума от автомобильного движения в сравнении с другими асфальтобетонными покрытиями.

24. **М.А. Фазылов** (гр. 6СМ21, н. рук. М.М. Махмутов). Оборудование для зимнего содержания дорог

Рассмотрено оборудование для зимнего использования по содержанию дорог, проезжей части, тротуаров и внутриквартальных территорий с асфальтобетонным покрытием. Используется для распределения (посыпки) инертных материалов на поверхности дорожных покрытий. В механизме подачи инертных материалов применен более эффективный шнековый транспортер с двумя ворошителями, гарантирующими равномерную загрузку разбрасывателя и более качественную посыпку обледеневшей поверхности дорог и тротуаров. Для регулировки плотности посыпки и ширины разбрасывания на оборудование установлен регулятор потока с предохранительным клапаном, который позволяет производить регулировку частоты вращения шнека и разбрасывающего диска независимо друг от друга. При 6-ти часовой работе в смену машина обрабатывает с 30 до 40 км тротуара, при 5 загрузках бункера; а при круглосуточной работе уже до 80 км и выработке 15 тонн смеси за сутки. Таким образом, производительность работ увеличилась почти на 20 %.

25. **Р.Б. Авлякумов, А. Ахметов, Н.А. Канищев, Б. Пирназаров, А.Ф. Хадимуллин** (гр. 4БД01, н. рук. М.Х. Гатиятуллин). Оценка транспортного состояния УДС как средство улучшения организации дорожного движения.

Конец XX и начало XXI веков характеризуют Россию «взрывными» темпами автомобилизации. Автомобиль с его наиболее адаптированными принципами функционирования в рыночных условиях, стал веющим транспортом для экономики России. Согласно статистике, на 1.07.2017 в России зарегистрировано более 50 миллионов единиц автомобилей, более 42 миллионов из них легковые, и на 1000 тысячу россиян приходится в среднем 290 легковых автомобилей (в Республике Татарстан это число равно 311 автомобилям). Резкий рост количества автомобилей вызвал наряду с повышением аварийности проблемы организации движения на улично-дорожной сети (УДС) городов и других населенных пунктов. Неудобства в виде затор, снижения скоростей, шума и выхлопных газов, создаваемые большим количеством автомобильного транспорта, наиболее характерны УДС исторически сложившихся городов.

Проблемы тщательного анализа транспортного состояния, подбор эффективных решений, улучшение экологии, вот неполный набор задач по совершенствованию транспортных процессов на УДС, стоявшие перед муниципальными образованиями. Как показывает практика, моделирование транспортных потоков УДС с помощью программ «Aimsan», «Vizim» – наиболее действенный путь решения проблем организации движения на УДС. Есть надежда, что их применение станет средством повышения удобства, комфортности и безопасности движения транспортных потоков на УДС.

26. **И.И. Аюпов, Е.А. Буданов, Д.Р. Гумеров** (гр. 4БД01, н. рук. М.Х. Гатиятуллин). Качество организации содержания как средство повышения долговечности и безопасности автомобильных дорог.

Рост интенсивности движения требует высокого качества автомобильных дорог с целью обеспечения надежности их функционирования в течение всего года. Особую роль в этом играет организация эксплуатации автомобильных дорог, под которым в соответствии «Технического регламента таможенного союза» ТР ТС 014/2011 понимают комплекс мероприятий по текущему ремонту и содержанию автомобильной дороги, выполняемый в целях обеспечения ее сохранности и для безопасного использования автомобильной дороги по ее прямому назначению.

Повышение роли организации эксплуатации вызвано еще и тем, что Правительство России внесло изменения и увеличило межремонтные сроки ремонта и капитального ремонта автомобильных дорог. К примеру, межремонтный срок между ремонтами по новому постановлению Правительства России составляет 12 лет (ранее было 4 года), между капитальными ремонтами 24 года (было 12 лет). Данный фактор требует более тщательного подхода к организации эксплуатации и в выборе состава работ, материалов, технологий и техники. Это устройство защитных, шероховатых слоев, слоев износа, применение новых технологий («чистая соль», «тонфриз» и другие). Подрядные организации по содержанию должны внедрять самые современные технологии, передовую технику, что бы обеспечить долговечность, безопасность и качество автомобильных дорог. Выполняемые при эксплуатации автомобильных дорог работы по содержанию должны быть предупреждающими, а не устранением появившихся на покрытиях дефектов.

27. **Р.И. Сиразиев** (гр. 6БД01, н. рук. С.А. Абрамкин). Логистический комплекс чемпионата мира по футболу 2018.

Чемпионат мира – старый турнир, имеющий богатую историю, начиная с 1930 г. Он организуется раз в четыре года, а участие в нем принимают 32 команды разных сборных. Для России, впервые ставшей хозяйкой чемпионата мира, этот турнир является одним из важнейших. Вместе с тем, – более сложный, как для любого новичка. Состояние стадионов – это далеко не все, на что будут смотреть гости и эксперты. Должны быть готовы и сами города. Одним из 11 городов-организаторов, принимающих у себя гостей, будет Казань, поэтому все программы Оргкомитета чемпионата мира по футболу "Россия-2018" нашего города должны быть выполнены в сроки и соответствовать заданным параметрам. Одна из стратегий, на которую нужно обратить пристальное внимание – это координация билетной и транспортной политики, цели которой заключаются в обеспечении устойчивого, современного эффективного, безопасного и комфортного перемещения зрителей Чемпионата мира FIFA 2018. Для реализации необходимо комплексное использование финансовых, организационных, коммуникационных, технико-технологических и других ресурсов по созданию единой интеллектуальной логистической системы города.

28. **А. Якимова** (гр. 6БД01, н. рук. С.А. Абрамкин). Свияжский межрегиональный мультимодальный логистический комплекс как территориальный логистический проект.

Логистический проект – это сложная детальная разработка, которая включает в себя схемы планировочных решений, действий всех бизнес-процессов, расчёты технологических решений и многие другие разделы. Проект необходим при модернизации или строительстве новых систем управления транспортом, складских комплексов, при внедрении системы управления складом, так как является для них алгоритмом технологии работы и планировки.

Со строительством крупного логистического проекта – Свияжского межрегионального мультимодального логистического центра связаны большие планы активизации инновационной деятельности, повышения инвестиционной привлекательности Зеленодольского муниципального района, Казанской агломерации и всего транспортного комплекса в будущем, и Республики Татарстан в целом.

Свияжский межрегиональный мультимодальный логистический терминал, в перспективе, способен стать ядром транспортно-логистической системы перевозки грузов в Поволжском регионе. На наш взгляд, основным препятствием для ввода объекта в эксплуатацию является отсутствие гибких инвестиционных стратегий у потенциальных инвесторов.

29. **В.Р. Валиуллина** (гр. 6БД01, н. рук. С.А. Абрамкин). Использование ABC анализа для повышения эффективности закупочной деятельности ПАО «Камаз».

Идея логистики, заключающаяся в получении дополнительной прибыли от согласованности действий всех участников, требует, чтобы персонал службы снабжения добивался реализации целей собственного предприятия не как изолированного объекта, а как звена всей логистической макросистемы. Служба снабжения, работая на собственное предприятие, должна преследовать цель повышения эффективности функционирования всей макрологистической системы. Группа ПАО «КАМАЗ» входит в 20-ку ведущих мировых производителей тяжёлых грузовых автомобилей. Важным для повышения эффективности является закупочная деятельность.

Рассмотрен опыт внедрения на предприятии системы управления запасами на основании ABC анализа. Проведенный ABC-анализ показал, что всю номенклатуру предприятия можно разделить на три группы по величине среднего оборота. Для каждой группы необходима своя система планирования. Опираясь на анализ и расчёты можно выявить следующие положительные моменты в логистической системе ПАО «Камаз»: отлаженная система движения материального потока; сотрудничество с надёжными поставщиками; взаимодействие отдела логистики с другими подразделениями. Для повышения эффективности, на наш взгляд, могли бы быть использованы следующие рекомендации: установление связей с новыми поставщиками; внесение изменений в организационную структуру предприятия; оптимизация системы управления запасами.

30. **А.Р. Хамидуллина** (гр. 6БД01, н. рук. С.А. Абрамкин). Факторы, влияющие на развитие транспортной отрасли Республике Татарстан.

В Республике Татарстан транспорт – одна из базовых отраслей хозяйства, важнейшая составная часть производственной и социальной инфраструктуры. Система транспортных коммуникаций является условием территориальной целостности региона, единства его экономического пространства. Она связывает Республику Татарстан с другими регионами России, с мировым сообществом, будучи основой обеспечения интеграции региона в глобальную экономическую систему, что является основным внешним фактором, влияющим на развитие транспортной отрасли РТ. На развитие транспортной отрасли РТ влияют факторы:



- дальнейшая разработка законодательной базы современной России - появление основных федеральных законов, определяющих развитие территорий и пространства;
- активное повсеместное развитие телекоммуникационного пространства: сотовая связь, высокоскоростной интернет, цифровое телевидение, технологические решения, преобразующие транспортную отрасль;
- стремительный рост автомобилизации, повышение подвижности населения;
- специфика переходного периода к пятому технологическому укладу;
- наличие трех агломераций развития Республики Татарстан (Казанская, Камская, Альметьевская) развивает потенциал, способствуя инвестициям дорожно-транспортной и логистической инфраструктуры.

31. **А.А. Учаева** (гр. 6БД01, н. рук С.А. Абрамкин). Использование SWOT-анализа для планирования транспортного комплекса Республики Татарстан.

SWOT-анализ – метод стратегического планирования, заключающийся в выявлении факторов внутренней и внешней среды организации и разделении их на четыре категории: Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы). Задача SWOT-анализа – дать структурированное описание ситуации, относительно которой нужно принять какое-либо решение. Выводы, сделанные на его основе, носят описательный характер без рекомендаций и расстановки приоритетов.

Стратегической целью развития транспортной системы Республики Татарстан является удовлетворение потребностей инновационного социально ориентированного развития экономики и общества в конкурентоспособных качественных транспортных услугах. Исследование сильных и слабых сторон предприятия, вовремя проведенный анализ работы, доходов играют большую роль в повышении эффективности деятельности. Важной задачей на предприятии является определение политики и целей в области качества. Для выявления политики, которой нужно придерживаться и целей, которые необходимо реализовывать, необходимо провести анализ, который даст описание всей ситуации на предприятии транспортного комплекса РТ.

32. **А.А. Гизатуллина** (гр. 4БД01, н. рук. Р.Р. Загидуллин). Совершенствование организации дорожного движения на участке городской автомагистрали Сибирский тракт г. Казань.

Увеличение количества транспортных средств как личных, так и общественных, привело к перегруженности городских дорог, многочасовым пробкам, затруднению движения пешеходов, увеличению количества аварий и т.д. Для улучшения организации дорожного движения и повышения безопасности дорожного движения был выбран участок городской автомагистрали Сибирский тракт, включающий в себя 5 пересечений: ул. Н. Ершова – ул. Космонавтов; Сибирский тракт – ул. Пионерская; Сибирский тракт – ул. Попова; Сибирский тракт - ул. 8 Марта; Сибирский тракт – ул. Ак. Арбузова.

Автомагистраль Сибирский тракт является одним из наиболее загруженных участков улично-дорожной сети в городе Казань. На сложность данного участка влияет повышенная интенсивность транспортного потока в отдельные промежутки времени.

Для устранения транспортных задержек движения транспортных средств на автомагистрали были предложены следующие мероприятия: уширение полос движения проезжей части по автомагистрали Сибирский тракт; введение программы координированного управления дорожным движением на автомагистрали Сибирский тракт.

Результаты, полученные с помощью имитационного моделирования, доказывают эффективность предлагаемых мероприятий по повышению безопасности дорожного движения.

33. **И.И. Аюпов** (гр. 4БД01, н. рук. Р.Р. Загидуллин). Транспортное планирование и совершенствование организации дорожного движения на улично-дорожной сети п.г.т. Балтаси Республики Татарстан.

Транспортное планирование помогает оценить и выбрать оптимальную с точки зрения транспортных затрат инфраструктуру, на которую потом «нанизываются» объемно-планировочные и конструктивные решения. Обеспечение быстрого и безопасного движения в современных городах требует применения комплекса мероприятий организационного характера. К числу таких мероприятий относятся: введение одностороннего движения, круговое движение на перекрестках, организация пешеходных переходов и пешеходных зон, автомобильных стоянок, остановок общественного транспорта и др.

Обследование ОДД проводилось на УДС п.г.т. Балтаси с применением пакета имитационного моделирования, представляющий собой полнофункциональный комплекс инструментов анализа транспортных потоков. Основные задачи построения модели УДС п.г.т. Балтаси: анализ данных о транспортных и пешеходных потоках и о ТСОДД на данном участке

дороги; применение имитационного моделирования для обследования организации дорожного движения; разработка мероприятий по улучшению организации дорожного движения.

Сравнивая показатели движения до и после принятых мер по улучшению ОДД, был произведен анализ показателей характеризующих транспортный поток, доказывающие, что предложенные мероприятия являются эффективным способом повышения БДД и улучшения транспортной ситуации.

34. **Е.О. Мичкур** (гр. 4БД01, н. рук. Р.Р. Загидуллин). Транспортное планирование и совершенствование организации дорожного движения в Пестречинском районе Республики Татарстан.

Разработка схем ОДД осуществляется в целях формирования комплексных решений по ОДД, реализуемых долгосрочные стратегии развития и совершенствования деятельности в сфере ОДД на территории муниципальных образований. Для улучшения организации дорожного движения и повышения безопасности дорожного движения был выбран Пестречинский район РТ.

Для оптимизации ОДД использовалась программа имитационного моделирования, которая является упрощенным представлением реальной транспортной ситуации. В модели участка с учетом направления движения были заданы конкретные показатели основных параметров: категории дорог, разрешенные для движения системы транспорта, длина, количество полос движения, пропускная способность, максимально допустимая скорость движения.

В результате анализа ситуационного моделирования были выявлены следующие перспективы развития УДС в Пестречинском районе: построение транспортных развязок и путепроводов, моста через реку Меша. Данная схема разгрузит транспортное движение; снизит плотность потока; снизит вероятность возникновения ДТП, так как уменьшится количество конфликтных точек; образует 2 новых заезда в район; уменьшится затрачиваемое время на движение в другие районы. Результаты, полученные с помощью имитационного моделирования, доказывают эффективность предлагаемых мероприятий по повышению безопасности дорожного движения.

35. **Н.А. Канищев** (гр. 4 БД01, н. рук. Р.Р. Загидуллин). Совершенствование организации дорожного движения на пересечение ул. Ершова - ул. Гвардейская города Казань.

Совершенствование организации дорожного движения – комплекс работ, направленных на изменение действующей организации дорожного движения для транспорта и пешеходов, в том числе и изменение режимов светофорного регулирования с целью достижения безопасности дорожного движения и его условий. Одним из главных элементов инфраструктуры будущего роста – это эффективная транспортная система. В настоящее время существует проблема повышения пропускной способности на УДС г. Казани, которая тесно связана с повышением эффективности управления дорожным движением и безопасности на автомобильных дорогах.

Рассматриваемым очагом затруднения движения является пересечение ул. Ершова и ул. Гвардейская. Для улучшения организации дорожного движения и повышения безопасности рассмотрен участок города, остро нуждающийся в интенсификации использования существующей улично-дорожной сети путем оптимизации дорожного движения современными средствами и методами. К перечню таких средств и методов относятся: оптимизация режимов светофорного регулирования при помощи современного программного обеспечения, информирования участников движения на подходе о транспортной ситуации на узле и о маршрутах объезда с помощью многопозиционных дорожных знаков, сетевых табло со сменной информацией, средств телематики, радио пр.

36. **О.С. Лопухова** (гр. 4БД01, н. рук. Р.Р. Загидуллин). Оптимизация организации дорожного движения на пересечение пр. Хасана Туфана - пр. Сююмбике в г. Набережные Челны.

Набережные Челны – современно развивающийся город, который нуждается в оптимизации дорожного движения. Исследование было проведено на пересечение пр. Хасана Туфана - пр. Сююмбике.

Главной задачей исследования было улучшение организации дорожного движения так, чтобы снизить вероятность скопления ТС в часы «пик», снизить риск возникновения ДТП, организовать безопасное движение на пересечение пр. Хасана Туфана – пр. Сююмбике.

На этом пересечении было смоделировано реальное состояние УДС с помощью программы имитационного моделирования и были предложены мероприятия по повышению безопасности дорожного движения: изменение пофазного разъезда и изменение работы светофорной сигнализации на пересечение пр. Хасана Туфана - пр. Сююмбике, а также установка дорожных знаков.

Результаты, полученные с помощью моделирования, доказывают эффективность предлагаемых мероприятий по повышению безопасности дорожного движения.

37. **Т.А. Фролова** (гр. 4БД01, н. рук. Р.Р. Загидуллин) Совершенствование организации дорожного движения в г. Набережные Челны.

Город Набережные Челны имеет ряд острых транспортных проблем, связанных с высоким ростом автомобилизации, что приводит к ухудшению условий дорожного движения, к снижению средних скоростей движения, к увеличению затрат времени населения в пустую. Все это вызывает необходимость разработки эффективных мероприятий по устранению подобных негативных последствий.

Обследование организации дорожного движения проводилось на участке пересечения ул. Королева – пр. Мира (пр. Набережночелнинский) с применением пакета имитационного моделирования, который представляет собой полнофункциональный комплекс инструментов анализа транспортных потоков. В данном исследовании с целью повышения безопасности дорожного движения и улучшения транспортной ситуации на участке транспортной сети было предложено строительство двухуровневой транспортной развязки по типу «клеверный лист» на пересечении ул. Королева - пр. Мира (пр. Набережночелнинский).

Результаты, полученные с помощью имитационного моделирования, доказывают эффективность предлагаемых мероприятий по повышению безопасности дорожного движения. Из полученных данных можно сказать, что повысилась пропускная способность, увеличилась средняя скорость ТС, так же было уменьшено количество ДТП в конфликтных точках.

38. **Ш.Р. Даутов** (гр. 4БД01, н. рук. Р.Р. Загидуллин). Транспортное планирование в Мензелинском районе Республике Татарстан.

Автомобилизация общества является важной составной частью его развития. Обеспечение быстрого и безопасного движения в современных городах требует применения комплекса мероприятий организационного характера. Технические средства организации движения воздействуют на транспортные и пешеходные потоки. При этом параметры потоков меняются. Эти изменения могут быть положены в основу показателей, используемых для оценки транспортного потока. Современное общество нуждается в оптимизации дорожного движения современными средствами и методами.

Анализ организации дорожного движения проводился по ул. Ленина – ул. Карла Маркса п.г.т. Мензелинск с применением пакета имитационного моделирования. Границами моделирования является пересечения с ул. Чернышевского и до пересечения с ул. Гурьянова. На сложность данного участка влияет повышенная интенсивность транспортного потока в отдельные промежутки времени. Для устранения транспортных задержек движения транспортных средств на участке ул. Ленина были предложены мероприятия по повышению безопасности дорожного движения: изменением организации дорожного движения на пересечении улиц Ленина - ул. Карла Маркса п.г.т. Мензелинск, а именно изменение работы светофорной сигнализации с пересмотром пофазного разъезда; введение программы координированного управления дорожным движением на участке ул. Ленина. Получив данные с программы имитационного моделирования можно сказать, что с задачей справились, так как повысилась пропускная способность, увеличилась средняя скорость ТС, снизился риск возникновения ДТП, а движение стало безопаснее.

39. **А.А. Козлов** (гр. 4БД01, н. рук. Р.Р. Загидуллин). Совершенствование координированного управления дорожным движением на ул. Бутлерова и ул. Достоевского г. Казань.

Загруженность автомобильных дорог города Казани растёт с каждым днём, поэтому параметры потоков меняются. Эти изменения могут быть положены в основу показателей, используемых для оценки транспортного потока. Современное общество нуждается в оптимизации дорожного движения современными средствами и методами. Для улучшения организации дорожного движения и повышения безопасности рассмотрен участок ул. Бутлерова – ул. Достоевского, от пересечения с ул. Пушкина до пересечения с ул. Вишневского. Данный участок дороги позволяет проехать от Центра города к спальным районам. На сложность данного участка влияет повышенная интенсивность транспортного потока в отдельные промежутки времени.

Для достижения поставленной цели было предпринято оптимизировать координированное управление дорожным движением на ул. Бутлерова и ул. Достоевского, в связи с чем были изменены циклы светофорного регулирования на пересечениях и все пешеходные переходы были заменены на надземные переходы на пересечениях ул. Бутлерова – ул. Муштары, ул. Бутлерова – ул. Маяковского, ул. Достоевского – ул. Чехова, а так же отменены левые повороты по улице Бутлерова. Проанализировав данные, полученные с помощью имитационного моделирования, можно сказать, что эффективность предлагаемых мероприятий по повышению пропускной способности рассматриваемой УДС оказалась существенной: время движения и задержек дорожного движения сократилось, а средняя скорость транспортных средств увеличилась.

40. **Р.Б. Авлякулов** (гр. 4БД01, н. рук. Р.Р. Загидуллин). Организации дорожного движения на участке Ленинский проспект г. Йошкар-Ола.

Для улучшения организации дорожного движения и повышения безопасности дорожного движения, был выбран участок Ленинский проспект, включающий в себя 5 пересечение: Ленинский проспект – ул. Кирова; Ленинский проспект – ул. Эшкинина; Ленинская проспект – ул. Первомайская; Ленинская проспект – ул Якова Эшпая; Ленинский проспект – ул. Рябилина.

Данный участок является одним из наиболее загруженных участков УДС в городе Йошкар-Ола. На сложность данного участка влияет повышенная интенсивность транспортного потока в отдельные промежутки времени. Для устранения транспортных задержек движения транспортных средств на участке Ленинский проспект были предложены мероприятия по повышению безопасности дорожного движения: изменением организации дорожного движения на пересечении Ленинский проспект – ул. Первомайская, а именно изменение работы светофорной сигнализации с пересмотром пофазного разезда; введение программы координированного управления дорожным движением на участке Ленинский проспект.

Получив данные можно сказать, что с задачей справились, так как повысилась пропускная способность, увеличилась средняя скорость ТС, снизился риск возникновения ДТП, а движение стало безопаснее.

41. **З.С. Газизова** (гр. 5БД01, н. рук. Р.В. Николаева). Повышение качества обслуживания пассажирских перевозок в г. Казани.

Транспорт является одной из важнейших составных частей денежной базы экономики каждой страны. Сегодня для развития городов нужны новые идеи и подходы, способность выйти за рамки стереотипов. В г. Казани за последние годы проходило большое количество массовых мероприятий (спортивные, развлекательные, международные форумы и конгрессы). В город приезжает большое количество гостей из соседних субъектов РФ и иностранных граждан. Важным компонентом проведения подобного рода мероприятий является информирования гостей города о движении их до интересующих объектов. Для достижения данной цели предлагается на маршрутах по доставки пассажиров к спортивным объектам, к местам проживания гостей и участников спортивных мероприятий установить «умные» остановки с городской навигацией.

«Умная остановка» – современный остановочный павильон, включающий в себя интерактивное информационное табло, отображающее время прибытия пассажирского транспорта, использующее данные системы ГЛОНАСС, камеры видеонаблюдения, встроенный бесплатный Wi-Fi, систему обогрева. В результате внедрения «умных» остановок предполагается повышение качества обслуживания пассажиров и привлекательности общественного транспорта для передвижения населения по огороду.

42. **А.Д. Загидулина** (гр. 5БД01, н. рук. Р.В. Николаева). Центр управления транспортной системой городов.

С развитием городов, ростом уровня автомобилизации, совершенствованием транспортной техники и технологий усложняется структура транспортных систем городов, которая представляет совокупность работников, транспортных средств и оборудования, элементов транспортной инфраструктуры, включая систему управления, направленную на эффективное перемещение грузов и пассажиров.

Анализ ситуации, складывающейся в крупных городах России, показывает, что перегруженность движением городских дорожных сетей обусловлена совокупным влиянием ряда факторов разнонаправленного действия. В настоящее время практически отсутствует координация между предприятиями городского общественного транспорта даже в рамках одного города, между предприятиями электротранспорта, автобусными и таксомоторными предприятиями. В то же время только согласованные действия всех участников городского движения (и пользователей, и организаторов), взаимный учет интересов каждого из них могут обеспечить условия для успешного развития транспортной системы города.

Для решения вопроса координации систем в городах Республики Татарстан, целесообразно создание координирующего органа – Центр управления транспортной системой города.

43. **Р.В. Николаева**. Интеграция велосипедного движения в городскую среду.

В условиях высокого уровня автомобилизации, которая наметилась в настоящее время, темпы развития сети дорог значительно отстают от темпов роста количества автомобилей, при этом использование велосипедов является альтернативой поездок на общественном и личном транспорте. В российских городах поступательными темпами растет внимание к велосипедному движению.

Исследования показывают, что выбор транспортного средства населением зависит во многом от цели поездки, расстояния от начального до конечного пункта, предпочтение

распределяется следующим образом: до 2 км перемещение пешком, до 8 км на велосипедах, свыше 8 км население выбирает общественный или личный транспорт.

Правильно запроектированная велосипедная инфраструктура привлечет население городов к использованию велосипедного транспорта, как для отдыха, так и для рабочих поездок. Эффективная велосипедная инфраструктура позволит: увеличить транспортную мобильность всех слоев населения, не зависимо от социального статуса; снизить уровень аварийности, учитывая, что велосипедный транспорт, менее аварийный, чем автомобильный; повысить экологическую обстановку городов.