Известно, что одной из важнейшей составляющей железнодорожного транспорта является подвижной состав, характеристики, свойства и показатели которого определяются ростом перевозок, связанным с развитием экономики, промышленности и торговли. Обычно выбор путей освоения растущих объемов перевозок определяется их себестоимостью, которая в значительной степени зависит от массы поезда, экономичности локомотивов, стоимости обслуживания и затрат на ремонт и содержание технических средств. Несмотря на свое техническое совершенство, на сегодняшний день подвижной состав обладает существенными недостатками, характеризующимися, например, высокой металлоемкостью, недостаточной долговечностью, значительной трудоемкостью в обслуживании и ремонте, высокой стоимостью в сфере производства и т.д.

     Грузовой и пассажирский вагонный парк отличается многообразием типов и конструкций вагонов, что обусловлено необходимостью удовлетворения различных требований таких как – высокая провозная способность; сохранность грузов, защита грузов от атмосферных осадков, максимальное использование грузоподъемности, универсальность, комфортабельность, плавность хода и т.д. Такие факторы определяют требования к их конструкции, которые связаны с оснащением их автоматическими тормозами, автосцепкой, усовершенствованными ходовыми частями, использованием высокопрочных материалов, вспомогательным оборудованием обеспечивающим комфортность и жизнедеятельность пассажиров и т.д. Наиболее широкое распространение при транспортировке различных грузов в настоящее время получили крытые цельнометаллические вагоны, предназначенные для перевозки генеральных грузов, открытые вагоны, которые разделяют на саморазгружающиеся, например, такие как хопперы, платформы и полувагоны, цистерны, предназначенные для перевозки жидких наливных грузов и сжиженных газов, изотермические вагоны, предназначенные для перевозки скоропортящиеся грузов, и т.д. Все перечисленные конструкции вагонов независимо от их назначения состоят из пяти основных узлов, именно: ходовой части, рамы, ударно-тяговых приборов, кузова и пневматического непрямодействующего тормоза. Ходовые части обеспечивают безопасное движение вагона по рельсовому пути с необходимой плавностью хода и наименьшим сопротивлением движению. Ходовые части монтируют обычно на тележках и наиболее распространенные из них являются двухосные тележки конструкции ЦНИИ-Х3-О и КВЗ-ЦНИИ (рис.).        Анализируя вышеизложенное видно, что современные грузовые и пассажирские  вагоны широко используются при транспортировке различных грузов и пассажиров достаточно эффективны в эксплуатации, однако им присущ весьма важный недостаток, заключающийся в том, что в движении их в кривых пути происходит повышенный износ гребней колёс и поэтому в практике на восстановление гребней или замены колёс колёсных пар требуется проведение дорогостоящих и трудоёмких ремонтных работ, которые осуществляется вагонными депо, входящими в структуру ОАО «РЖД».

    Учитывая актуальность проблемы в СКБ ЕГУ им. И.А. Бунина, в течении 2009-2015 г.г. согласно проводимых НИР и НИРС по заказу Управления ЮВЖД ОАО «РЖД» были изучены многочисленные библиографические, а также отечественные и зарубежные патентные источники, на основании которых были разработаны на уровне 25 изобретений (А.С.СССР и патенты РФ)   перспективные технические решения адаптационного типа, направленные на подачу смазки к гребням колёс подвижного состава в автоматическом режиме в момент движения его в кривых участках пути. Несмотря на свою эффективность использования, все они обладают существенным недостатком, заключающимся в том, что их конструкции включают в себя сложную в сочетании элементную базу, наличие которой существенно сказывается на надёжности последних в целом.

    Учитывая такой недостаток, позволило нам  разработать перспективное  устройство (SU1206156 A) предназначенное для смазки гребней колёс пассажирских и  грузовых вагонов, которое достаточно просто по конструкции и практически не имеет сложных комплектующих деталей.

  Такое устройство смонтировано, например, на одной из колёсных пар пассажирского или грузового вагона (рис.) и включает в себя полую ось 1, внутри которой подвижно размещён поршень 2. На полой оси напрессованы колёса 3, снабжённые каналами 4, которые выходят наружу колеса 3 в зоне контакта его гребня 5 с рельсом 6, причём количество каналов может быть разным, например, два. Каналы 4 снабжены шариковыми клапанами 7. По торцам полой оси 1 установлены шариковые клапаны 8, а внутри полой оси 1 размещена жидкая смазка 9. В жидкой смазке 9 расположен поплавок 10 с запорными иглами 11, контактирующими с каналами 4.

    Выбор типа жидкого смазочного материала для описанного устройства, произведён применительно к 4-х осному цельнометаллическому грузовому вагону, грузоподъемностью 60 тонн, тарой 26,5 тонн эксплуатирующемуся, например, на плече Елец-Лев Толстой ЮВЖД. Следовательно, нагрузка на ось у этого полувагона G составит G = =10,8 тонны. При входе полувагона в кривую пути боковое усилие Ур, создаваемое гребнем колеса на головку рельса, составляет в среднем 60% от вертикальной составляющей G действующей на колесо, т.е. Ур= 0,6G = 0,6∙10,8 = 6,5 тонны и тогда в зоне контакта гребня колеса с боковой поверхностью головки рельса и в круге катания его с горизонтальной поверхностью ее возникает контактная площадка, по форме близкая к эллипсу, общей площадью Sк= 0,0011м2. Следовательно, площадь контакта, приходящаяся на гребень колеса в среднем составляет Sк = 0,5 0,0011 = 0,00055 м2.

    Приведенные расчеты показали, что при скорости движения вагона V = 80 км/ч его колесо за 1 секунду совершает 7,85 оборота, проходя путь около 22,2 метров, следовательно, на его гребень за такой промежуток времени будет нанесено в среднем 0,35 гр. смазки, которая распределится по всей образующей гребня равномерным слоем, что вполне достаточно, чтобы снизить коэффициент трения в зоне контакта гребень-головка рельса. При этом, если кривая пути в среднем равна 1000 метров и время ее прохождения составляет порядка 35 секунд, то на этот участок будет израсходовано около 12 грамм смазки.

Учитывая многообразие типов вагонов, малая часть из которых представлена выше, а, следовательно, и их различные характеристики V, Ур, нагрузка на оси и т.д., а так же трудоёмкость расчёта параметров μ и ν необходимых в каждом случае выбрать соответствующий тип смазки, разработана программа для ЭВМ с использованием языка Delphi, позволяющая автоматизировать расчёты и получить необходимые данные для конструирования предлагаемого устройства применительно к каждой конкретной модели грузового или пассажирского вагона.

Результаты исследования переданы руководству Управления  ЮВЖД (г. Воронеж), а так же рекомендуются для широкого изучения и анализа с целью возможного внедрения как отечественным, так и зарубежным научно-исследовательским и производственным структурам проектирующим, выпускающим и эксплуатирующим железнодорожный подвижной состав.