

УКРАИНСКИЙ ТРАНСПОРТНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

КОШАРНЫЙ АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ  
ПЕРЕВОЗОК КРУПНОГАБАРИТНЫХ ТЯЖЕЛОВЕСНЫХ ГРУЗОВ  
АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ.

05.22.01 - Транспортные системы

А в т о р е ф е р а т  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Киев - 1995г.

Диссертация

Работа выполнена в Укра

ЛНБ України ім.В.Стефаніка



00761706 (R)

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор  
Воркут А.И.

Официальные оппоненты: 1. Доктор технических наук, профессор  
Долотов А.В.  
2. Кандидат технических наук, доцент  
Задорожный В.И.

Ведущая организация:

Арендный институт (центр) комплексных транспортных  
проблем Украины, межведомственная научно-исследовательская  
организация по проблемам транспорта, г. Киев

Защита состоится "30" ноября 1995 г. в 10<sup>00</sup> часов  
на заседании специализированного совета Д.01.27.01 при  
Украинском транспортном университете по адресу :  
252010, г. Киев, ул. Суворова 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке  
Украинского транспортного университета

Автореферат разослан " " 199 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета  
кандидат технических наук, доцент

Дзюба А.П.

ЛНБ ім. В. Стефаніка  
АН України

## Общая характеристика работы.

Актуальность исследования. Одним из главных направлений экономического развития Украины в перспективе будет техническое перевооружение основных отраслей промышленности и строительства, связанное с заменой устаревшего оборудования и технологических линий на объекты повышенной готовности и большой единичной мощности.

Это предопределяет интенсивные перевозки автомобильным транспортом большей части заменяемых объектов, как правило, имеющих большие габариты и массы. Сверхнормативные по габаритно-весовым параметрам грузы принято называть крупногабаритными тяжеловесными грузами (КТГ). Опыт показывает, что эффективность промышленного перевооружения требует перевозок КТГ единичной массой до 5000 тонн.

В экономически развитых странах сформированы специальные технологические системы транспортировки КТГ. В Украине создание такой системы еще только намечается. До недавнего времени перевозки КТГ единичной массой более 100 тонн в Украине осуществлялись в основном только одним АТП - предприятием 11262 г. Днепропетровска.

Анализ литературных источников показывает, что теория перевозочного процесса КТГ разработана еще в недостаточной мере. До сих пор отсутствует единый методический подход к проектированию таких перевозочных процессов.

Не изучены вопросы нагружения различными тяжеловесными транспортными средствами с КТГ дорожных одежд, состояние которых в Украине в большей части не отвечает современным техническим требованиям. Мало исследованы скоростные режимы движения как фактор экономичности перевозки. Требуют обоснования вопросы безопасности движения на поворотах, при вписывании в дорожный коридор, проходимости критических участков по тяге и буксованию и др.

Соответственно нет и научной базы решения комплекса практических задач, разработки алгоритмов и программ, дающих возможность в полной мере использовать современные вычислительные средства.

Цель и задачи исследования. Целью данной работы является

совершенствование проектирования систем автомобильных перевозок КТГ в части обеспечения безопасности движения, сокращения сроков доставки и повышения топливной экономичности перевозок.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

1) определен предмет исследования, принципы проектирования и математического моделирования процесса перевозки КТГ;

2) классифицированы и формализованы транспортные средства как основа математического моделирования и анализа перевозочного процесса;

3) разработаны методики и программы моделирования процессов, определяющих: осевые нагрузки на дорожное полотно; максимальную буксируемую массу тягачей, потери проходимости и устойчивости, вписываемость автопоезда с КТГ в дорожный коридор;

4) разработана методика обоснования рационального режима движения автопоезда с КТГ;

Б) разработаны методики и пакет программ проектирования комплекса транспортных средств с КТГ.

Научная новизна работы содержится в разработанных:

- классификации и формализации КТГ, транспортных средств и маршрута движения, обеспечивающих создание комплекса математических моделей элементов движения автопоезда и нагрузок на дорогу;

- методиках расчета критических осевых нагрузок на дорожное полотно, типовых транспортных средств;

- математических моделях элементов процесса движения автопоезда с КТГ на трассе, которые дают возможность оценивать эффективность перевозочного процесса;

- методологии и программного обеспечения проектирования комплекса транспортных средств, обеспечивающих повышение эффективности транспортного процесса и сокращение времени проектирования.

Практическая ценность работы. Разработанные в диссертации классификации, математические модели, методики, критерии и библиотека программ дают возможность научно обоснованно выбирать комплекс транспортных средств при проектировании перевозок КТГ, а также определять рациональные режимы движения с точки зрения безопасности и экономической эффективности перевозочного процесса со значительной экономией времени.

Реализация работы. Работа является составной частью НИР

цессов и параметров технических средств в системах транспортно-экспедиционного обслуживания Украины", выполненной кафедрой "Транспортные системы и маркетинг" Украинского транспортного университета (УТУ). Отдельные положения диссертации и методики согласовывались и нашли отражение при проектировании перевозок в предприятиях корпорации "Укравтотранс".

Апробация работы. Основные положения диссертации докладывались на научных конференциях Киевского автомобильно-дорожного института в 1992-1993 гг., на республиканской межвузовской научно-технической конференции "Новые технологии и организационные структуры на автомобильном транспорте" Винницкого государственного технического университета и международной научно-технической конференции "Проблемы транспорта и пути их определения", проведенной УТУ в 1994г.

Публикации. Основные результаты диссертации опубликованы в 6 работах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов, списка использованной литературы и приложения, содержит 132 страницы машинописного текста, в том числе 41 рисунок, 14 таблиц и 9 страниц библиографии, включающих 106 наименований. Приложение содержит 33 страницы.

На защиту выносятся:

1. Концепция комплексного проектирования систем транспортировки КТГ автомобильным транспортом на основе применения математического моделирования и ПЭВМ.

2. Взаимосоответствующая классификация КТГ и подвижного состава, обеспечивающая возможность применения математического моделирования для проектирования перевозочного процесса;

3. Методики экспресс-анализа:

- осевых нагрузок транспортных средств на дорожное полотно;
- проходимости критических участков по опорно-сцепным критериям и маневренности;
- максимальной буксируемой массы одним и тандемом тягачей;
- путевого расхода топлива;
- рационального скоростного режима автопоезда с КТГ.

4. Алгоритмы, методики и программы проектирования комплекса транспортных средств с КТГ и обоснование режимов их движения.

Во введении обоснована тема исследования, показана ее актуальность, сформулированы цель и задачи исследования, определены научная новизна и практическое значение.

В первой главе дан аналитический обзор исследования по теме, обобщен опыт осуществления и проектирования перевозок КТГ, отмечены их основные тенденции:

- возрастает потребность перевозок КТГ с высокой степенью заводской готовности специальных промышленных объектов в моблочном собранном варианте точно в срок;

- ставится задача комплексной рационализации транспортного процесса как элемента системы "завод изготовитель - транспортное средство - строительная площадка";

- кроме перевозок в прямом автомобильном сообщении, получают распространение перевозки в смешанном сообщении;

- анализируются и минимизируются совокупные затраты, составной частью которых являются перевозки.

Все это приводит к формированию сложной организационной системы перевозок КТГ, объединяющей АТП с транспортными средствами, организацию проектировщика транспортного процесса, дорожно-эксплуатационные службы и другие организации.

В связи с комплексностью проблемы, проектированием сложных перевозочных процессов КТГ занимаются специальные проектные организации.

Проблемам транспортировки КТГ посвящены работы ведущих научных организаций стран СНГ, в первую очередь России: ИКТП, НАМИ, НИИАТ, СНПО СТАТ, ДНИОМТП, МАДИ, ПромтрансНИИпроект, СоюздорНИИ, а на Украине ГострансНИИпроект, КАДИ, ХАДИ и др.

Однако в Украине в настоящее время нет единой организации, которая бы осуществляла и координировала перевозки КТГ.

В решение проблем транспортировок КТГ большой вклад внесен трудами Воркута А.И., Троицкой Н.Ю., Лукина Н.П., Островского Н.В., Реаника Л.Г., Радовского В.С., Фаробина Я.Е., Фаробина Н.Я., Чеботарева А.А., Якобашвили А.М., Амирова Т.К., Гриффа М.И., Завгороднего И.П., Дяמידова А.С., Колчанова А.Г., Кругловой А.А., Мостового Ю.С., Павлова В.В., Пахтера И.Х., Приходько А.П., Соловьева В.И., Цейтлина Г.Д. и др. ученых.

В докторской диссертации Н.Ю.Троицкой уже сформулированы

научные предпосылки логистической системы перевозки КТГ и схематично обозначены ее основные элементы. Однако сама система еще не конкретизирована.

В результате анализа состояния вопроса сформулированы цель и задачи данного исследования, структура работы (рис.1).

Предположительный эффект от реализации поставленной цели определяется тем, что уже на начальной стадии этапов согласования заказа на перевозку, оценки ее стоимости и начала проектирования перевозочного процесса можно методом математического моделирования на ЭЕМ в краткий срок проанализировать альтернативные варианты комплектации КТГ, формирования транспортных средств, режимов движения на равных маршрутах, исключить минимальный риск нарушений требований по нагрузкам на дорогу и дорожного движения.

Кроме того, обеспечивается возможность совершенствования и ускорения процесса разработки конкретного проекта перевозки в части обоснования выбора подвижного состава, маршрута, режима движения, а также прогнозирования расхода топлива.

Для организации системного проектирования прежде всего необходимо классифицировать и формализовать транспортируемые объекты, транспортные средства и маршрут движения как элементы системы "КТГ-транспортное средство-дорога".

Во второй главе рассматриваются транспортные особенности и условия перевозок КТГ: габаритно-весовые параметры; требования к конструкции грузовых платформ, их классификация; характеристика маршрутов движения; транспортная классификация КТГ.

Под транспортной классификацией КТГ подразумевается подразделение их на классы по признакам, определяющим соответствие их основным параметрам транспортного средства, дороги и режима движения. Маршрут движения формализуется в виде отдельных однородных участков, обладающих идентичными по всей длине участка свойствами: коэффициентом сопротивления движению, сцепления колес с дорогой, ограничениями скорости движения.

Выбор подвижного состава - тягачей, прицепов и полуприцепов является главным этапом проектирования перевозочного процесса КТГ. Задача эта, как и проектирование перевозки в целом - многокритериальная, поскольку, принимая решение, приходится учитывать разные свойства КТГ и требования к подвижному составу в соответствии с дорожными условиями.

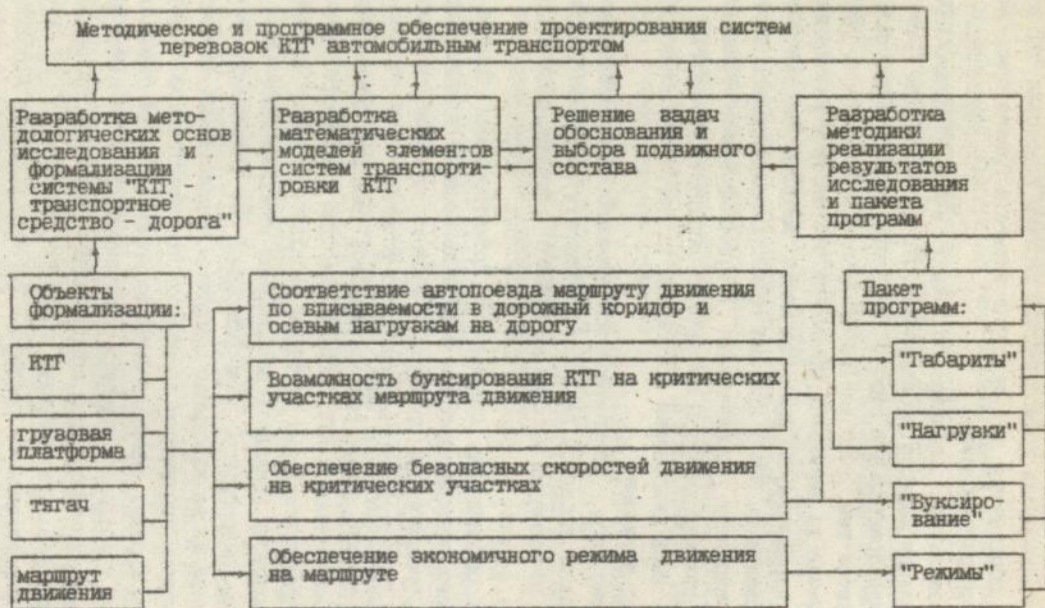


Рис. 1. Структура работы и взаимосвязь задач исследования.

Так, например, оптимальность выбора того или иного варианта тягача или прицепа (полуприцепа) зависит от тягово-скоростных качеств, маневренности и проходимости автопоезда, расхода топлива и других свойств тягача и прицепа, а определяющим фактором может стать нагрузка колесных осей на дорогу.

В связи с этим математический аппарат инженера-проектировщика должен содержать все необходимые алгоритмы.

В третьей главе рассматривается методика и математический аппарат обоснования выбора комплекса транспортных средств с КТГ.

Математический аппарат основан на закономерностях теории движения и энергетики специализированного подвижного состава автомобильного транспорта. В качестве основных критериев для выбора подвижного состава взяты показатели их следующих качеств: тягово-скоростных, маневренности, проходимости, устойчивости на поворотах, нагружения дороги, топливной экономичности.

Вместе с тем, учитывая то обстоятельство, что все задачи, связанные с перевозкой КТГ, в современных теориях рассмотрены в недостаточной мере, математический аппарат данной работы дополнен рядом зависимостей, разработанных автором.

В частности выведен обобщенный коэффициент сопротивления качению отдельной колесной оси в системе ходовой части транспортного средства и зависимость силы сопротивления качению при криволинейном движении, а также параметры маневренности - величины минимальных радиусов поворотов автопоездов с КТГ.

Для обеспечения машинного анализа тягово-скоростных качеств автомобилей, имеющих гидромеханические трансмиссии, табличные характеристики гидротрансформаторов аппроксимированы параболическими функциями.

Разработана методика определения величин нормальных реакций на колесные оси транспортных средств в движении. (рис. 2).

В результате анализа динамики автопоезда с КТГ установлено, что величины нормальных реакций дороги на оси в динамике могут превышать на 20-40% статические нагрузки, что обусловлено работой тягачей с предельными тяговыми нагрузками, а также действием силы инерции КТГ на больших плечах.

Предложено допустимую осевую нагрузку на дорогу характеризовать величиной нормальной реакции дороги на колесную ось в режиме установившегося движения.

В качестве критерия нагрузки на дорогу принимается допус-

Класс ход. системы	Модель и схема ходовой системы прицепа (полуприцепа)	Математические зависимости нормальных реакций дороги на колеса прицепа (полуприцепа)	Параметры конструкции и режима движения.
1	<p>ЧМЗАП-5Б23А</p>	$R_T = (G_n \cdot (l_c \cdot \cos(\alpha) + (h_j - h_c) \cdot \sin(\alpha)) + P_j \cdot (h_j - h_c)) / (l_{n.c} + l_1);$ $P_c = G_n \cdot \cos(\alpha) - R_T;$ $R_1 = R_2 = R_T / 2;$	$G_n, l_{n.c}, l_1$ $l_c, f, P_j,$ $g_d, h_j, h_c,$ $\alpha$
2	<p>ЧМЗАП-5Б208</p>	$R_T = (G_n \cdot ((l_{n1} + f \cdot r_d) \cdot \cos(\alpha) + h_j \cdot \sin(\alpha)) + P_j \cdot h_j + P_{кр} \cdot h_{кр}) / (l_{n1} + l_{n2});$ $R_1 = G_n \cdot \cos(\alpha) - R_T;$ $R_2 = R_3 = 0.5 \cdot R_T;$	$G_n, l_{n1}, l_{n2}$ $f, P_{кр}, P_j,$ $g_d, h_j, h_{кр}$ $\alpha$
3	<p>ЧМЗАП-5Б212А</p>	$R_{T2} = (G_n \cdot ((l_{n1} + f \cdot r_d) \cdot \cos(\alpha) + h_j \cdot \sin(\alpha)) + P_j \cdot h_j + P_{кр} \cdot h_{кр}) / (l_{n1} + l_{n2});$ $R_{T1} = G_n \cdot \cos(\alpha) - R_{T2};$ $R_1 = R_2 = 0.5 \cdot R_{T1};$ $R_3 = R_4 = 0.5 \cdot R_{T2};$	$G_n, l_{n1}, l_{n2}$ $f, P_{кр}, P_j,$ $g_d, h_j, h_{кр}$ $\alpha$
4	<p>ЧМЗАП-5Б530</p>	$R_{T2} = (G_n \cdot ((l_{n1} + f \cdot r_d) \cdot \cos(\alpha) + h_j \cdot \sin(\alpha)) + P_j \cdot h_j + P_{кр} \cdot h_{кр}) / (l_{n1} + l_{n2});$ $R_{T1} = G_n \cdot \cos(\alpha) - R_{T2};$ $R_1 = R_2 = R_3 = 0.5 \cdot R_{T1};$ $R_4 = R_5 = R_6 = 0.5 \cdot R_{T2};$	$G_n, l_{n1}, l_{n2}$ $f, P_{кр}, P_j,$ $g_d, h_j, h_{кр}$ $\alpha$
5	<p>ЧМЗАП-8388</p>	$R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 = G_n \cdot \cos(\alpha);$ $R_1 \cdot l_1 + R_2 \cdot l_2 + R_3 \cdot l_3 - R_4 \cdot l_4 - R_5 \cdot l_5 - R_6 \cdot l_6 = -G_n \cdot \sin(\alpha) \cdot h_j - P_j \cdot h_j - G_n \cdot f \cdot r_d;$ $R_2 \cdot l_2 + R_3 \cdot (l_1 + l_2) - R_3 \cdot l_1 = 0;$ $R_3 \cdot l_3 + R_4 \cdot (l_2 + l_3) - R_4 \cdot l_2 = 0;$ $R_4 \cdot l_4 + R_5 \cdot (l_3 + l_4) - R_5 \cdot l_3 = 0;$ $R_5 \cdot l_5 + R_6 \cdot (l_4 + l_5) - R_6 \cdot l_4 = 0;$	$G_n, l_1, l_2,$ $l_3, l_4, l_5,$ $l_6, l_{n3}, l_{n4}$ $g_d, P_j, f,$ $h_j, \alpha$

Рис. 2. Системы уравнений для определения нормальных реакций дороги на колесные оси типовых прицепов и полуприцепов.

тимая эквивалентная нагрузка, формула которой предложена профессором В. С. Радовским для нормирования нагрузок на дорожное покрытие при строительстве дорог. Однако учитывая результаты анализа изменения нормальных реакций дороги на колеса при движении автопоезда с КТТ, необходимо корректировать величину коэффициента динамичности.

При решении вопроса оценки дорожного маршрута по вписываемости транспортного средства в полосу движения на поворотах ва критерии габаритной вписываемости принимаются внешний и внутренний радиусы поворота прежде всего грузовой платформы.

Известные зависимости расхода топлива скорректированы с учетом особенностей тягачей-тяжеловозов.

Таким образом, определен комплекс исходных математических выражений основных параметров для выбора транспортных средств:

$G_{ап}$ -полный вес автопоезда;  $G_{сц}$ -сцепной вес тягача;  $P_T$ -сила тяги на крюке тягача;  $P_{суп}$ -суммарная сила сопротивления движению;  $V_1$ -теоретическая скорость движения автопоезда;  $R_2$ -нормальные реакции дороги на колесные оси тягача и платформы;  $R_{min}$ ,  $R_B$ -минимальный по наружному габариту и внутренний радиус поворота платформы;  $Q_S$ ,  $Q_U$ -путевой и удельный расход топлива и др.

Обращено внимание на то обстоятельство, что тягач с КТТ движется с максимальными нагрузками на крюке при низких, ограниченных по условиям безопасности скоростях, в отличие от тягача с обычным грузом.

В связи с этим, представляют интерес показатели энергетических потерь и топливных затрат при движении многососных транспортных систем (рис. 3).

Разработанный математический аппарат предназначен для машинного расчета следующих показателей, определяющих соответствие транспортного средства условиям перевозки:

- максимальной нагрузки осей тягачей и грузовых платформ на дорогу в статике прямолинейном и криволинейном движении;

- возможности вписывания автопоезда в заданный дорожный коридор;

- сил и мощностей сопротивления движению конкретной грузовой платформы и автопоезда как при прямолинейном, так и криволинейном движениях;

- тяговых усилий тягача, необходимых для преодоления сил сопротивления движению;

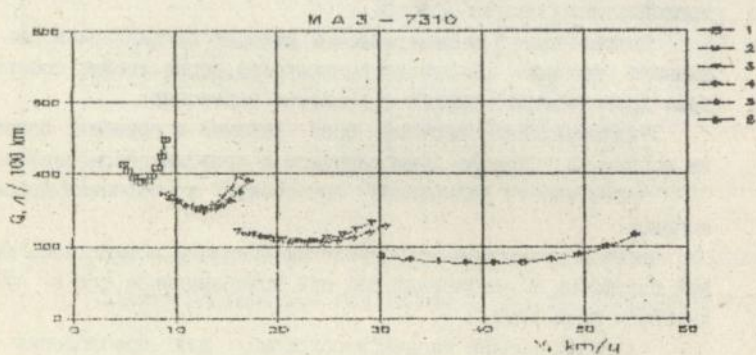
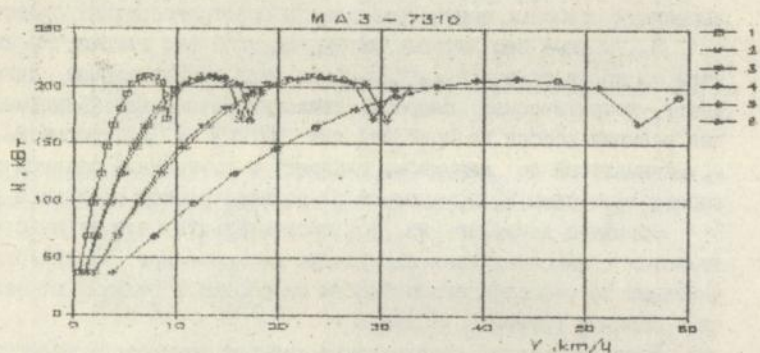
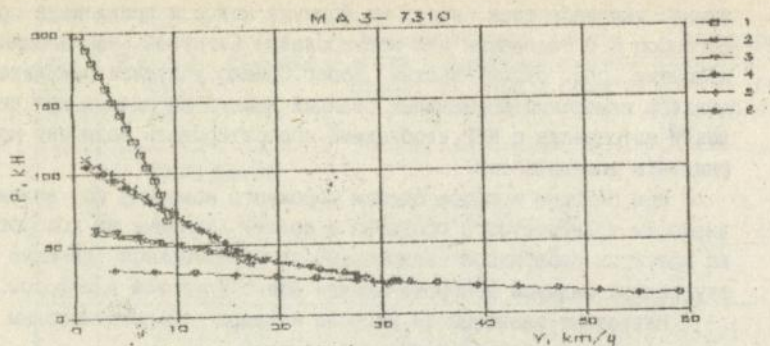


Рис. 3. Тягово-скоростные и экономические характеристики автомобиля-тягача МАЗ-7310 на передачах.

-показателей тягово-динамических и скоростных качеств автопоезда с конкретной конструкцией тягача;

-показателей топливной экономичности тягачей.

Таким образом, разработаны теоретические предпосылки для обоснования и выбора подвижного состава и режимов движения.

В четвертой главе рассмотрены методика и основные элементы проектирования комплекса транспортных средств с КТГ.

Процесс включает: постановку вопроса о проектировании, определение предмета необходимых формализаций составляющих системы "КТГ - транспортное средство - дорога" и принципов математического моделирования и оптимизации элементов системы транспортных средств с использованием ПЭВМ, с точки зрения обеспечения эффективности перевозки КТГ.

Определение комплекса показателей основано на математическом моделировании основных элементов движения автопоезда.

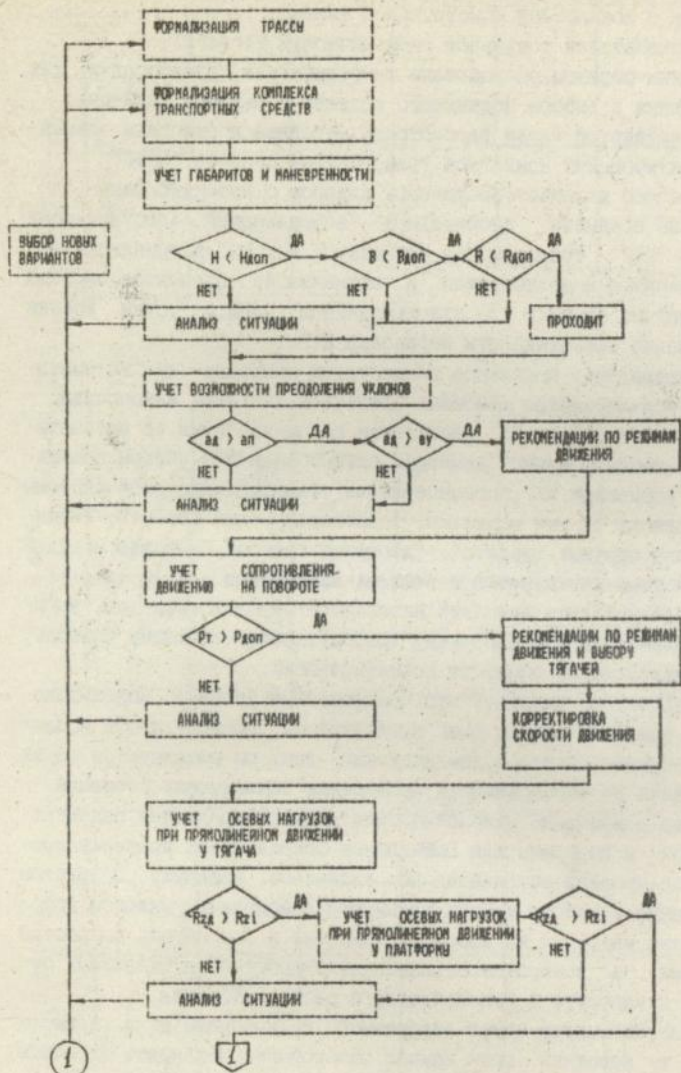
В соответствии с известными рекомендациями по математическому моделированию движения автомобилей и с учетом особенностей перевозок КТГ, принципиальная схема моделируемой системы представлена такими модулями: "транспортируемый объект", "комплекс транспортных средств", "дорожная трасса". Свойства модулей этой системы учитываются в пакетах алгоритмов.

Моделирование движения автопоезда проводится по логико-организационному алгоритму (рис. 4), обеспечивающему наибольшую эффективность процесса проектирования.

Необходимо заметить, что предложенный процесс моделирования в принципе должен быть итеративным. Поэтому, чтобы исключить ненужные повторы, доминирующие факторы ранжируются по их влиянию на необходимость проведения последующих операций.

Для реализации математических моделей предложен пакет алгоритмов и программ для ПЭВМ. Пакет обеспечивает проверку: возможности проезда автопоезда по заданному маршруту с учетом вписывания в полосу дороги; надежного преодоления уклонов дороги; осевых нагрузок на дорожное покрытие и безопасных скоростей движения на поворотах; оптимальных скоростей на отдельных отрезках и маршруте в целом; путевого расхода топлива.

Разработанный пакет алгоритмов и программ дает возможность в короткий срок научно обоснованно подбирать элементы системы транспортировки КТГ и прогнозировать основные технико-экономические показатели перевозочного процесса.



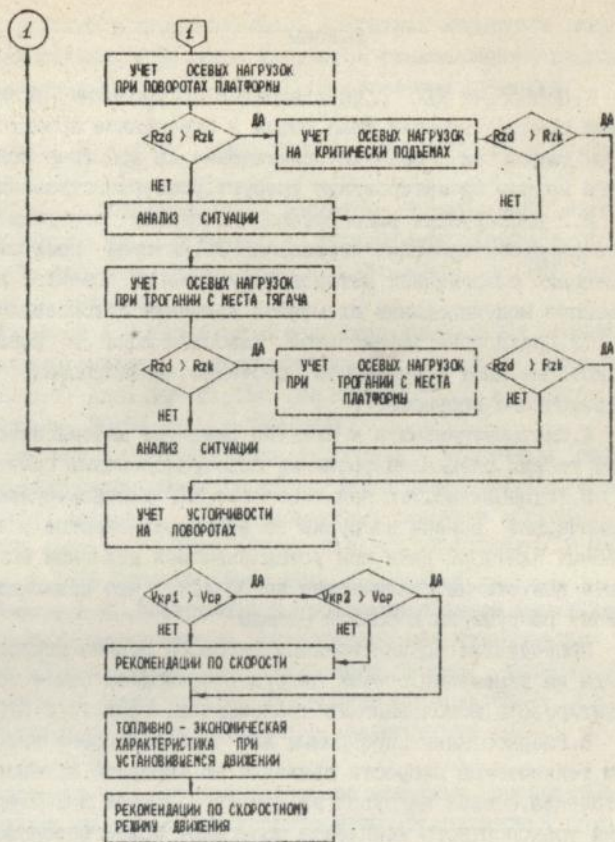


Рис.4. Блок-схема алгоритма формирования комплекса транспортных средств для перевозок КТГ.

## Выводы.

1. Перевозка КТГ осуществляются по проектам специализированных конструкторских бюро. Объем и содержание проектов зависит от сложности перевозки. Применяемые на практике полуэмпирические методы проектирования требуют усовершенствования.

2. В диссертации разработана концепция совершенствования процесса проектирования перевозки КТГ, которая предусматривает применение современных методов формализации объектов и математического моделирования элементов движения автопоезда на ПЭВМ.

3. Предложена эффективная классификация и формализация КТГ, которая дает возможность системно моделировать элементы перевозочного процесса.

4. Систематизирован и получил развитие математический аппарат теории специализированных автотранспортных средств.

5. Установлено, что при перевозке КТГ длительно действующие динамические осевые нагрузки на дорожное покрытие у тягачей и грузовых платформ даже при установившемся движении могут превышать допустимые статические на 20-40%, что приводит к ускоренному разрушению дорожной одежды.

Проведенная оценка влияния тягового режима движения автопоезда на изменение осевых нагрузок позволяет более точно регламентировать использование транспортных средств с КТГ.

6. Разработанные программы для экспресс прогнозирования на ПЭВМ технической скорости движения на маршруте, путевого расхода топлива, осевых нагрузок на дорогу и других параметров движения транспортного комплекса позволяют более обоснованно формировать транспортный комплекс.

7. Отличительной особенностью перевозок КТГ является особый режим использования мощности двигателей тягачей. Рекомендуется при выборе тягачей, учитывать ряды передаточных чисел трансмиссий, с целью повышения коэффициента использования мощности двигателей.

8. Внедрение предлагаемого комплекса методик и программного обеспечения, их реализации при проектировании систем транспортных средств с КТГ значительно сократит время работ на подготовку и согласование проектов.

9. Дальнейшие исследования целесообразно проводить в направлении обоснования, создания и накопления банка данных харак-

теристик условий и ограничений на вероятных маршрутах перевозок, типизированных возможных вариантов рационального расчленения перевозимых крупногабаритных тяжеловесных объектов.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Кошарный А.Н. Методика и алгоритм определения нагрузок на оси полуприцепов и прицепов по координатам центра масс. : Киев. автомоб. -дор. ин-т. -Киев. 1994г. -6с. Рус.-Деп. в ГНТБ Украины 15.04.94г. N 694-Ук94.

6. Кошарный А.Н. Методика определения нормальных реакций на колеса большегрузных транспортных средств. : Киев. автомоб. -дор. ин-т. -Киев. 1994г. -1бс. :ил. -Библиогр. :7 назв. Укр.-Деп. в ГНТБ Украины 20.04.94г. N 783-Ук94.

3. Кошарный А.Н. "Разработка алгоритма и программы определения максимальной возможной массы автопоезда, скорости и угла подъема при движении в экстремальных дорожных условиях. : Киев. автомоб. -дор. ин-т. -Киев. 1994г. -21с. :ил. -Библиогр. : 3 назв. Рус.-Деп. в ГНТБ Украины 15.04.94г. N-693-Ук94.

4. Воркут А.И., Кошарный А.Н. Программированное проектирование автомобильных перевозок крупногабаритных тяжеловесных грузов //Тез. докл. междунар. науч.-техн. конф. "Новые технологии и организационные структуры на автомобильном транспорте" Винницкого государственного технического университета (ВДТУ). -Винница. 1994г. -с.30-31.

Б. Кошарный А.Н. Совершенствование методики проектирования автомобильных перевозок крупногабаритных тяжеловесных грузов// Тез. докл. междунар. науч.-техн. конф. "Проблемы транспорта и пути их определения" посвященной 50-летию Киевского автомобильно-дорожного института. -Киев. 1994г. -с.17.

6. Кошарный О.М. Залежність осьового навантаження на дорогу автотранспортного засобу від режиму руху. Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. Випуск 52, Київ 1995р. -с.72-78.

Кошарний О.М. Удосконалення проектування систем перевезень великогабаритних ваговитих вантажів автомобільним транспортом. Дисертація на здобуття вченого ступеню кандидата технічних наук по спеціальності 05.22.01 - транспортні системи. Український транспортний університет. Київ, 1995.

Захищається концепція і методика програмованого проектування перевезень великогабаритних ваговитих вантажів (ВВВ).

Проектування передбачає застосування сучасних методів формалізації об'єктів системи "ВВВ - транспортний засіб - дорога" і математичне моделювання на ПЕОМ елементів руху автопоїзда. Пропонується комплекс алгоритмів і програмне забезпечення процесу проектування систем транспортних засобів з ВВВ, що значно скорочує час на підготовку і погодженість проектів та забезпечує підвищення ефективності перевезення. Результати досліджень впроваджені у виробництво.

Ключові слова: великогабаритний ваговитий вантаж, формалізація, проектування, система, програмне забезпечення.

Kosharny A.N. The Improvement of design systems for large-sized heavy loads shipments by automobile transport.

The thesis for candidate's degree of technical sciences on the speciality 05.22.01 - Transportation systems, Ukrainian transportation university, Kiev, 1995.

The conception and methodology of computerised design of large-sized heavy loads (LSHL) shipments is being defended. The design process uses modern method of classification of the systems objects "LSHL - transport vehicle - road" and computer simulation of transport movement. Development of algorithms and software allows to save time for preparing the project and leads to the increase of transportation effectiveness. The results are already implemented.

Key words: large-sized heavy loads, formalization, design, system, software.

---

Підписано до друку 21.06.1995р.  
Формат бумаги 60x84. 1/16.  
Обл.-вид. л. 0,66. Др. л. 1. Тиражі 105. Зам. 635.

---

РВК "Українтеравтосервіс", Київ, вул. Володарського, 23.

ЛНБ ім. В. Стефанива  
АН України

447535

AB 33.506