

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)»

На правах рукописи



Крылова Кристина Петровна

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ
РАБОТЫ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ НА
УСЛОВИЯХ ПОЧАСОВЫХ ТАРИФОВ**

Специальность: 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата технических наук

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ
доктор технических наук, профессор
Витвицкий Евгений Евгеньевич

Омск – 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРАКТИКИ И ТЕОРИИ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК.....	9
1.1 Практика грузовых автомобильных перевозок в городах.....	9
1.2 Теоретические аспекты применения «почасовых» автотранспортных средств в городах	21
Выводы по главе.....	30
2 ВЛИЯНИЕ РАССТОЯНИЯ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ НА РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ «ПОЧАСОВЫХ» АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ГОРОДАХ	31
2.1. Подход к проведению исследования.....	32
2.2 Обоснование необходимости измерения результатов работы «почасовых» автотранспортных средств в городах.....	34
2.3 Влияние расстояния на результаты работы «почасового» автотранспортного средства разной грузоподъемности на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом в городах.....	35
2.4 Влияние расстояния на результаты работы групп «почасовых» автотранспортных средств разной грузоподъемности на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом в городах.....	78
Выводы по главе.....	128
3 РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ РАБОТЫ «ПОЧАСОВЫХ» АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ГРУЗОВ В ГОРОДАХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ЕЕ ПРИМЕНЕНИЮ.....	131
3.1 Разработка методики оперативного планирования работы «почасовых» автотранспортных средств при перевозке грузов в городах..	131
3.2 Практические рекомендации по применению разработанной методики оперативного планирования работы «почасовых» автотранспортных средств при перевозке грузов в городах.....	135

Выводы по главе.....	183
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	184
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	186
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	187
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Зависимости влияния расстояния на выработку «почасовых» автотранспортных средств в тоннах и тонно- километрах.....	202
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Акты о внедрении результатов исследования.....	211

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Исследования практики работы автотранспортных организаций (АТО) в городе Омске показали [58, 77], что значительная их часть (до 46% от наблюдаемых) не организуют грузовые перевозки, а предоставляют автотранспортные средства (АТС) в пользование клиента (заказчика) на условиях «почасовых» тарифов (далее - «почасовые» АТС).

Выявлено многообразие условий и особенностей предоставления «почасовых» АТС, однако научно-обоснованной методики оперативного планирования работы «почасовых» АТС в городах, в том числе учитывающей указанное многообразие, не установлено. На практике в городах наблюдается множество АТО с различными АТС по грузоподъемности, кузову, назначению, маркам, руководствующиеся опытом работы персонала и интересами собственника, однако тарифы на «почасовые» АТС различаются незначительно. Обзор теории грузовых автомобильных перевозок, организации, планирования и управления автотранспортными предприятиями, логистики, дорожных машин [1, 5, 6, 7,8, 11, 13, 14, 16, 21, 25, 29, 36, 38, 39, 40, 67, 70, 73, 74, 75, 76, 79, 82, 83, 87, 88, 101, 102, 103, 110,112,117] подтвердил отсутствие теоретических положений и методики оперативного планирования работы «почасовых» АТС в городах. Установленное несоответствие потребностей практики состоянию теории определяет актуальность темы исследования.

Целью диссертационной работы является повышение эффективности перевозок грузов «почасовыми» автотранспортными средствами в городах за счет разработки теоретических положений и методики оперативного планирования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

1. Предложить измеритель результатов работы «почасовых» АТС при перевозке грузов в городах.
2. Установить зависимости влияния расстояния на результаты работы, как

одного, так и группы «почасовых» АТС разной грузоподъемности при перевозке грузов на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом в городах.

3. Разработать методику оперативного планирования работы «почасовых» АТС при перевозке грузов в городах.

4. Сформулировать практические рекомендации по применению методики оперативного планирования работы «почасовых» АТС при перевозке грузов в городах.

Степень разработанности темы исследования. Теоретические основы грузовых автомобильных перевозок изложены в трудах П.В. Каниовского, Н.Н. Тихомирова, С.Р. Лейдермана, Л.Л. Афанасьева, С.М. Цукерберга, Островского, В.А. Гудкова, А.В. Вельможина, Л.Б. Миротина, В.И. Николина и других ученых. Отдельные аспекты (достоинства и недостатки) применения «почасовых» АТС отражены в работах П.В. Каниовского, Л.Л. Афанасьева, А.И.Воркута, Л.А. Бронштейна и других авторов. Вопросам технологии, организации, планирования и управления перевозками грузов в городском сообщении уделено внимание в работах А.В. Вельможина, В.А. Гудкова, А.Э. Горева и других авторов, но по отношению к применению «почасовых» АТС работ практически нет. Вышеизложенное определило направление исследований, послужило основанием для выбора темы диссертационной работы, позволило обосновать объект, предмет, цель и задачи исследования, логическую последовательность и структуру работы.

Объектом исследования является перевозка грузов «почасовыми» АТС в городах.

Предметом исследования является оперативное планирование перевозок грузов «почасовыми» АТС в городах.

Тема диссертационной работы соответствует паспорту научной специальности 05.22.10 – «Эксплуатация автомобильного транспорта», п.2. Оптимизация планирования, организации и управления перевозками пассажиров и грузов, технического обслуживания, ремонта и сервиса автомобилей путем использования программно-целевых и логистических принципов.

Научная новизна диссертационной работы: предложен измеритель результатов работы «почасовых» АТС в городах, учитывающий как оплаченное, так и фактически использованное время для выполнения работы (перевозки грузов), позволяющий критически оценить применение «почасовых» АТС для перевозок грузов в городах; установлены зависимости влияния расстояния на результаты работы как одного, так и группы «почасовых» АТС разной грузоподъемности при перевозке грузов на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом в городах; разработана методика оперативного планирования работы «почасовых» АТС в городах.

Теоретическая и практическая значимость результатов работы. Теоретическая значимость результатов работы состоит в том, что впервые сформулированы положения, развивающие теорию перевозок грузов «почасовыми» АТС, в том числе: предложенный измеритель результатов работы «почасовых» автотранспортных средств в городах позволяет оценить использование оплаченного времени предоставления АТС для выполнения перевозок грузов; выявленные зависимости влияния расстояния на результаты работы как одного, так и группы «почасовых» АТС учитывают грузоподъемность АТС, вид перевозимого груза, способ выполнения погрузки-разгрузки, ограничение пробега за смену; разработанная методика оперативного планирования работы «почасовых» АТС в городах позволяет создать научно обоснованный план работы «почасовых» АТС, определить объемы возможной работы для разных производственных ситуаций, может быть применена для получения решений различных эксплуатационных задач. Практическую значимость составляют рекомендации по применению разработанной методики оперативного планирования работы «почасовых» АТС при перевозке грузов в городах, где на конкретных практических примерах проиллюстрированы особенности ее применения.

Методология и методы исследования основываются на теории грузовых автомобильных перевозок, логистики, системном анализе, изучении производственного опыта. Методы исследования: наблюдение, счет, измерение,

сравнение, анализ, аналогия, синтез, моделирование. Использован программный комплекс *MS EXCEL*.

Положения, выносимые на защиту: 1. Измеритель результатов работы «почасовых» автотранспортных средств при перевозке грузов в городах.

2. Зависимости влияния расстояния на результаты работы как одного, так и группы «почасовых» АТС разной грузоподъемности при перевозке грузов на маятниковом маршруте с обратным негруженым пробегом в городах.

3. Методика оперативного планирования работы «почасовых» автотранспортных средств при перевозке грузов в городах.

Степень достоверности исследований обеспечивается результатами сплошных интернет-исследований практики применения «почасовых» АТС; использованием нормативных и методических материалов официальных изданий автомобильного транспорта; корректностью применения положений и математического аппарата теории грузовых автомобильных перевозок.

Апробация результатов работы. Основные результаты исследования доложены, обсуждены и одобрены на: Международной научно-практической конференции «Архитектура, строительство, транспорт» (г. Омск, 2015); Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки и техники глазами молодых ученых» (г. Омск, 2016); Международной научно-практической конференции «Наука сегодня: задачи и пути их решения» (г. Вологда, 2016); Международной научно-практической конференции «Европа-Азия» (г. Москва, 2016); Международной научно-практической конференции «Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, новации» (г. Омск, 2016); Международной научно-практической конференции «Наука сегодня: история и современность» (г. Вологда, 2017); Международной научно-практической конференции «Инструменты и механизмы современного инновационного развития» (г. Пермь, 2017); Международной научно-практической конференции «Дальний восток: проблемы развития архитектурно-строительного комплекса» (г. Хабаровск, 2017); Международной научно-практической конференции «Вопросы современной науки: проблемы,

тенденции и перспективы» (г. Новокузнецк, 2017); II Международной научно-практической конференции «Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, новации» (г. Омск, 2017); XIII Международной научно-практической конференции «Прогрессивные технологии в транспортных системах» (г. Оренбург, 2017), Международной научно-практической конференции в рамках 8-го международного форума «Транспорт Сибири 2019» (г. Новосибирск, 2019), Международной научно-практической online конференции «Интеграция науки, образования и производства - основа реализации Плана нации» (г. Караганда, 2020). Материалы и результаты диссертационного исследования используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «СибАДИ» при подготовке бакалавров и магистров направления «Технология транспортных процессов», Набережночелнинского института (филиала) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» по направлениям подготовки, реализуемым кафедрой «Эксплуатация автомобильного транспорта», и на предприятии г. Омска.

Публикации по работе. По материалам диссертационных исследований опубликованы 22 печатные работы, из них 2 статьи в научно-рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 1 статья в издании, включенном в зарубежную аналитическую базу данных Scopus, 2 госбюджетных отчета, 1 монография.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объем работы составляет 214 страниц, включая 157 рисунков, 14 таблиц и 2 приложения. Список литературы содержит 140 наименований.

1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРАКТИКИ И ТЕОРИИ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

В настоящее время практика работы АТО может быть описана несколькими вариантами. «Одним из наиболее распространенных является предоставление автомобиля в пользование на условиях почасовых тарифов. Другим вариантом является оказание услуг по перевозке грузов, когда автотранспортное предприятие (АТП) разрабатывает план перевозки грузов для каждого клиента. Третьим вариантом является перевозка грузов для собственных нужд (грузоотправителем)» [73]. Такой вид услуги транспорта как «предоставление транспортных средств в распоряжение клиента» предназначен для тех клиентов, которые хотели бы иметь в своем распоряжении АТС, но не имеют соответствующих инвестиционных возможностей и не готовы к выполнению функций по технической эксплуатации, которая также требует инвестиций и найма квалифицированного персонала. Особенностью данного вида услуги является отсутствие обязательств владельца транспортных средств по доставке грузов [89]. Как отмечают многие отечественные ученые [5, 11, 12, 13, 25, 39, 76, 112], ранее государство запрещало предоставлять в пользование автотранспорт (это направление не рассматривалось в качестве перспективного для развития народного хозяйства), а сегодня это один из основных видов деятельности АТО.

1.1 Практика грузовых автомобильных перевозок в городах

Рассмотрим более подробно аспекты применения «почасовых» АТС. В 1939 году практика предоставления АТС в распоряжение грузовладельца для выполнения перевозок его аппаратом и по его усмотрению считалась недопустимой [112].

Впоследствии применение АТС на практике в городах на условиях почасовой оплаты допускалось:

- 1) для грузовых таксомоторов [112];

2) при срочных перевозках грузов, возникающих в процессе той или иной работы, когда предусмотреть заранее объем и характер этих перевозок не представляется возможным [5, 7, 13, 76, 101, 112]; или

«при невозможности количественного учета перевозимых грузов нетоварного характера (очистка территории от мусора и т. п.)» [25, 67]; или «когда невозможно учесть объем груза (например, при вывозке мусора)» [110];

3) при перевозке или сборке грузов одного владельца мелкими партиями [5, 112]. Пункт 3 позднее получил иные толкования:

«при систематических перевозках с большим числом заездов (не менее четырех) за каждую езду» [8, 13, 101];

«на развозочных (сборных) маршрутах с завозом грузов не менее чем в четыре пункта за одну езду» [25, 67];

«большое количество заездов на внутригородских перевозках» [76];

«с заездами в четыре пункта и более за одну езду» [7];

«при внутризаводских перевозках с заездами не менее чем в 4 пункта за одну езду» [110];

4) при внутрипостроечных, внутризаводских и внутрискладских перевозках [8, 13, 25, 76, 101, 112];

при внутризаводских и внутрихозяйственных перевозках по обслуживанию цехов,... и др.» [7];

5) при перевозках грузов автомобилями грузоподъемностью до 1 т включительно [13, 25, 76, 101];

6) при перевозке почты и периодической печати [7, 13, 25, 76, 101, 110];

7) при перевозке на грузовых автомобилях рабочих к местам работы и обратно по заказам предприятий, учреждений и организаций [13, 76, 101]

8) при выполнении в течение одной смены технологических перевозок на территории плодоовощной базы и доставка продукции в торговую сеть [76];

9) при перевозке ранних ягод и овощей из совхозов и колхозов [76].

Отметим некоторые условия применения повременных тарифов:

1) «Повременные тарифы используются, когда транспортный процесс

нестабилен или вообще заранее не определен (особенно по временным интервалам)» [102, 111].

2) «Повременные тарифы предусматривают оплату за каждый час пользования грузовым автомобилем в зависимости от его грузоподъемности и рода кузова при условии, что среднечасовой пробег не превышает 9 км. При большем среднечасовом пробеге устанавливается дополнительная оплата за каждый километр» [5]. «...Кроме того, установлена дополнительная плата за каждый километр пробега сверх 9 км в 1 ч, которая дифференцирована по тем же группам автомобилей (автопоездов) по грузоподъемности» [11]. «Для установления пробега и взимания платы за пробег сверх 9 км/ч учитывают весь пробег, включая пробег от места стоянки до места подачи и обратно» [101].

3) «Оплата за пользование АТС по повременным тарифам производится за все время с момента выхода автомобиля (автопоезда) со стоянки до момента возвращения на стоянку автотранспортного предприятия за вычетом времени обеденного перерыва водителя» [11, 16, 83, 101], в [25] добавлено: «но не менее чем за 2 ч».

4) «Время на пробег от стоянки до пункта подачи и обратно определяют из расчета технической скорости передвижения 20 км/ч» [11]. В [16, 25, 40, 67, 101] отмечено: «время на пробег от стоянки до пункта подачи и обратно определяют из расчета скорости движения 30 км/ч».

5) Время простоя автомобиля (автопоезда) по вине автотранспортного предприятия не оплачивается [11].

6) Общее оплачиваемое время округляется с точностью до 0,5 ч; время менее 0,5 ч считается за 0,5 ч, а более 0,5 ч – за полный час» [11, 16, 67, 101].

7) «При использовании АТС свыше суток плата исчисляется за фактическое время использования, но не более чем за 16 часов в сутки» [40, 67].

8) «Плата за заказ может не взиматься» [40].

9) «Обычно для компенсации повышенных накладных расходов при незначительном времени использования ПС устанавливается минимальная плата за предоставление АТС» [28].

10) Цены за пользование АТС устанавливаются в зависимости от того, каков предоставляемый автомобиль, каковы его грузоподъемность и величина расходов, связанных с его эксплуатацией. Поэтому с повышением грузоподъемности АТС, а, следовательно, с увеличением постоянных расходов на 1 ч работы и переменных расходов на 1 км пробега возрастают и тарифы за пользование АТС из почасового и покилометрового расчета.

11) «Тарифы за аренду АТС установлены за месяц пользования и за каждый километр пробега сверх 1400 км» [16].

Согласно [25] «до начала 50-х годов основной метод использования грузового автотранспорта состоял в выделении АТС по заявкам предприятий и организаций для обеспечения их нужд».

В [7] отмечено, что «при централизованной системе управления функции отдельных автотранспортных предприятий сводятся к содержанию АТС в технически исправном состоянии, подготовке его к работе на линии и выпуску на линию по разрядке центральной эксплуатационной службы». Планирование работы «почасовых» автомобилей заключалось в составлении постоянных маршрутов работы автомобилей и плановых заданий водителям [21]. В случае, когда клиент организовывал перевозки самостоятельно, планирование сводилось к распределению АТС по клиентуре с учетом возможностей АТП [90].

В 1963 году предоставление АТС на условиях почасовой оплаты и передача АТС в арендное пользование отмечены как одни из способов удовлетворения потребностей предприятий в перевозках и рационального использования подвижного состава (однако, ни одна из этих форм «не оказалась действенной») [39].

В 1970 году Сошко С.Л. и Николиным В.И. описана практика работы автотранспортного предприятия Омского треста «Строймеханизация-2», которое «оперативным планированием и организацией работы АТС на линии не занимается», а только «поставляет строительным организациям технически исправные АТС по утвержденному графику», и как следствие, «устанавливаемая автотранспортным предприятием сменная выработка на АТС в тоннах и тонно-

километрах фактически не выполняется», а «в тех случаях, когда по причине плохой организации, выработка АТС за смену получается крайне низкой, путевой лист заполняется по почасовой работе» [88].

В 1973-76 годах Афанасьев Л.Л., Бронштейн Л.А., Шульман А.С., Рафф М.И. перечисляют случаи применения тарифной платы за каждый час работы автомобилей, однако подчеркивают, что «...уровень повременных тарифов установлен таким образом, чтобы пользование АТС с повременной оплатой обходилось значительно дороже, чем перевозка груза с оплатой по тарифам за 1 т. Это должно в какой-то мере ограничить неоправданное расширение границ применения повременных тарифов» [6, 8, 11, 13, 101].

В 1983 году автотранспортные предприятия общего пользования помимо перевозок грузов для предприятий и организаций различных ведомств, также осуществляют перевозку грузов по заказам отдельных граждан (грузовые такси или грузовые АТС, оплаченные по часовому тарифу) [75].

В 1986 году Воркут А.И. отмечает: «Так как при повременной оплате АТС обычно используются менее интенсивно, чем при работе по сдельным тарифам, уровень тарифных плат установлен с таким расчетом, чтобы использование АТС по этим тарифам обходилось заказчику дороже» [25].

В 1988 году в информационном издании [1] выдвигается гипотеза о целесообразности создания предприятий или их филиалов, специализирующихся на аренде АТС в результате рассмотрения деятельности автомобильного транспорта общего пользования как процесса продажи его предприятиями услуг клиентуре или другим автотранспортным предприятиям. Но далее развития этой гипотезы не установлено.

Необходимости разработки и внедрения научно-обоснованной методики планирования потребности строительства в автомобильном транспорте с оплатой по повременному тарифу посвящена диссертация Кардаева Е.М. [38]. Автор отмечает: «...условия работы повременного АТС таковы, что клиентура практически не несет ответственности за уровень использования подвижного состава. Автотранспортные предприятия также не заинтересованы в повышении

интенсивности его использования, так как чем меньше эксплуатационные расходы, тем выше прибыль предприятия».

Согласно работе [22] «...Планирование «почасовых» автомобилей в АТП, в том числе, когда оно осуществляет организацию перевозок груза, заключается в составлении постоянных маршрутов работы автомобилей и плановых заданий водителям, причем прослеживается стремление к выравниванию нагрузки на водителей по количеству заездов, отработанных часов и т.д. Перепланировка маршрутов и плановых заданий водителям может производиться несколько раз в год по различным причинам (изменение условий эксплуатации, просьба клиента и др.). В том случае, когда клиент организует перевозки самостоятельно, планирование сводится к распределению автомобилей по клиентуре с учетом возможностей АТП...». «...Объем перевозок и грузооборот «почасовых» автомобилей получали, используя коэффициент перевода автомобилей-часов в эксплуатации. Для Омской области он равен соответственно 1,2 и 10...» [22].

О появлении «нового типа предприятий – перевозчиков-одиночек, владельцев частного транспорта» упомянуто в диссертации Григорян Л.К. [20].

В [111] автор в рамках транспортно-экспедиционного обслуживания выделяет «услуги по выбору типа ПС на отдельных этапах доставки и расчету оптимального маршрута перевозки с учетом возможности использования разных видов транспорта и технологий перевозки груза».

В работах [14, 26, 102, 103] среди услуг автомобильного транспорта выделено предоставление АТС на условиях аренды или проката, однако подробного описания данной услуги не приведено.

В работе [117] отмечено, что «...в настоящее время многие АТП также предоставляют АТС в пользование на условиях почасовой оплаты (фрахт) и планированием перевозок практически не занимаются...».

«В практике работы дистрибьюторских компаний, осуществляющих доставку мелкопартионных грузов клиентам, нередко используется арендованный подвижной состав. Стоимость аренды, как правило, зависит от грузоподъемности автомобиля и сектора развозки груза. Поскольку

секторы развозки формируются по территориальному принципу, то косвенно стоимость аренды зависит и от пробега автомобиля на маршруте» [68].

«Предоставление АТС в пользование клиенту и расчет за них по часовым тарифам лишает АТП возможности воздействия на работу АТС и делает ненужным анализ его использования» [21].

В условиях развития мелкого и среднего бизнеса часто возникают потребности в определенном АТС в определенный день, и в лучшем положении оказывается тот владелец АТС, который идет навстречу требованиям заказчиков и готов предоставить услуги по более широкой номенклатуре и доступной цене.

В настоящее время к вышеизложенным материалам по «почасовым» АТС добавилось следующее [58]:

1) Почасовая аренда предполагает подачу АТС выбранного клиентом типа и модификации, которая необходима клиенту для перевозки груза; клиент сам определяет маршрут передвижения, время работы, порядок загрузки и выгрузки грузов [98];

2) «Ограничение прохождения АТС по городу – 100 км. После прохождения отметки в 100 км расчет производится по двойному тарифу часа работы» [98];

3) «Услуга «почасовая аренда АТС» оказывается по городу и области на расстоянии не более 300 км от города (от поста ДПС)» [98];

4) Клиентами могут быть строительные и производственные компании, представители среднего и мелкого бизнеса, а также частные заказчики [22];

5) Стоимость работ в черте города рассчитывается по часам [94];

6) Возможны варианты аренды АТС: с водителем и без, как показывает практика [58], в городе Омске распространена аренда АТС с водителем, «вся спецтехника арендуется только с водителем [95];

7) В аренду спецтехники входит: предоставление техники, заправка техники ГСМ и работа машиниста [22];

8) В большинстве случаев, организации-собственники АТС устанавливают тариф за подачу АТС к заказчику, однако, «для постоянных

партнеров в зависимости от района города подача АТС может быть бесплатной» [37];

9) В большинстве случаев, организации-собственники АТС устанавливают время минимального заказа для компенсации накладных расходов;

10) С повышением грузоподъемности АТС возрастают и тарифы за их использование [3];

11) Общее оплачиваемое время округляется с точностью до 0,5 часа, однако некоторые организации-собственники АТС предусматривают тарификацию за каждые 10-15 минут;

12) Способы оплаты услуг часто указаны на сайте, например, в некоторых организациях возможен только наличный расчет [37], или в случае безналичного расчета к оплате за заказ «плюс 10%» [113];

13) При постоянном сотрудничестве предоставляются скидки, возможна разработка индивидуальных программ обслуживания [96, 100, 105];

14) Не все предприятия указывают свои тарифы на сайте, «цены оговариваются при встрече» [99];

15) На АТС может быть установлена навигация [22];

16) Заказы на АТС грузоподъемностью 3 -10 тонн принимаются за одни сутки, или на текущий день только по освобождению требуемого АТС [113];

17) Отказ от заказа принимается как в письменной, так и в устной форме, на усмотрение организации - собственника АТС;

18) Бесплатная отмена заказа возможна, если отказ принимается до 17:30 буднего дня, предшествующего исполнению заказа [98];

19) Размер оплаты неустойки за отказ от заказа может быть установлен в размере стоимости подачи АТС, минимальной стоимости заказа [2, 98, 106] или фиксированной суммы [113] в зависимости от ситуации отказа (после 17-00 предшествующего рабочего дня [106], в день предоставления АТС [106], после подачи АТС по заказу, за несколько часов (минут) до заказа).

В настоящее время на практике для расчета стоимости договора на оказание услуг по предоставлению АТС организации используют средние тарифы,

ориентируясь на средний уровень собственных затрат, учитывая размер тарифов конкурентов. Такой подход не учитывает индивидуальные особенности каждого отдельного заказа.

Предварительная оценка информации о существующей практике предоставления «почасовых» АТС обусловила необходимость проведения специального исследования, некоторые материалы и результаты которого представлены ниже.

Исследование практики работы организаций автомобильного транспорта в г. Омске, выполненное на кафедре «Организация перевозок и управление на транспорте» [77] в 2013 году показало, что на практике могут наблюдаться так называемые «автотранспортные предприятия», у которых есть свой транспорт, но они сами перевозки не организуют и не осуществляют, они предоставляют АТС в пользование на условиях почасовой оплаты, что фактически не соответствует термину «автотранспортное предприятие (АТП)». В результате исследования практики работы АТО в городе Омске в августе-сентябре 2015 года [58] установлено, что интернет - сайт имеется только у 35% (40 ед.) организаций. Для дальнейшего анализа принимаем их за 100%. Полная версия результатов исследования представлена в [57].

В настоящее время при заказе АТС клиентом у организации-собственника на практике в городе возможны следующие практические (производственные) ситуации [54, 58, 63]:

1. Заказчику (разовому, эпизодическому) нужен один автомобиль и при заказе никаких дополнительных данных, кроме времени заказа, типа кузова и грузоподъемности автомобиля, он не сообщает. Заказчиком может являться как частное лицо, так и организация (торговая, производственная, компания – грузоперевозчик). Организация-собственник предоставляет заказчику один автомобиль с оплатой по часовому тарифу, включая время подачи АТС.

2. Заказчику необходима группа АТС (больше чем одно АТС) и при заказе он не сообщает исходные данные для планирования ее работы (кроме времени заказа, типа кузова, грузоподъемности и количества АТС). Тогда организация-

собственник предоставляет заказчику заданное количество АТС с оплатой по часовому тарифу, включая время подачи АТС.

На практике наблюдаются организации, имеющие АТС с различными типами кузова, а также организации, где парк подвижного состава представлен АТС только одного типа кузова. На рисунке 1.1 представлено, что тип кузова предоставляемых АТС указан у 94,3% организаций (35 ед.), имеющих сайт (примем их за 100%), из них: 65,7% (23 ед.) предоставляют АТС общего назначения (бортовые автомобили); 31,42% (11 ед.) предоставляют самосвалы; 60% (21 ед.) предоставляют фургоны (из них помимо фургонов общего назначения 19% предоставляют рефрижераторы и 9,5% – фургоны с изотермическим кузовом), 25,7% (9 ед.) предоставляют самопогрузчики [59].

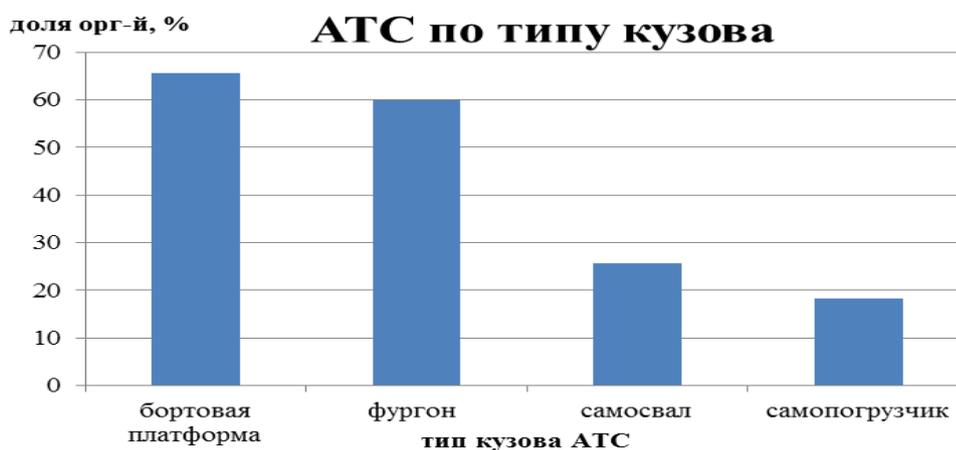


Рисунок 1.1 – Распределение организаций по типу кузова предоставляемых АТС

Грузоподъемность предоставляемых «почасовых» АТС указана у 70% организаций (28 ед.), имеющих сайт. Применим классификацию АТС по грузоподъемности [18]: особо малой: до 0,5 т; малой: от 0,5 до 2,0 т; средней: от 2,0 до 5,0 т; - большой: от 5,0 до 15,0 т; особо большой: от 15,0 т и более.

Далее представим сведения по организациям, занимающих наибольшие доли по типам кузова АТС, т.е. предоставляющим бортовые автомобили и автомобили-фургоны (сведения по организациям, предоставляющим автомобили самосвалы и самопогрузчики, представлены в [48]).

Из 13 организаций, предоставляющих АТС с кузовом бортовая платформа, 8 предлагают АТС одного класса (малой), 3 предлагают одновременно АТС двух классов (малой и средней), 2 организации предлагают одновременно АТС трех классов (малой, средней, большой или особо большой). Распределение по классам грузоподъемности предоставляемых «почасовых» бортовых автомобилей изображено на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 – Распределение АТС с кузовом бортовая платформа по грузоподъемности

Из 17 организаций, предоставляющих АТС с кузовами типа фургон, 2 предлагают АТС одного класса (малой), 5 предлагают одновременно АТС двух классов (три – малой, средней, одно – средней, большой, одно – большой, особо большой), 5 организаций предлагают одновременно АТС трех классов (малой, средней, большой), 3 организации предлагают одновременно АТС четырех классов (малой, средней, большой, особо большой) и 2 организации предлагают одновременно АТС пяти классов (особо малой, малой, средней, большой, особо большой). Распределение по классам грузоподъемности предоставляемых на условиях почасовых тарифов автомобилей-фурагов изображено на рисунке 1.3.

Из 100% (40 ед.) вышеуказанных организаций тарифы на услуги представлены на сайтах у 30,43% организаций. Стоимость подачи АТС представлена у 54,29% организаций (колеблется от нуля до тысячи рублей), время

минимального заказа – у 71,43%, стоимость работы АТС за час – у 85,71% организаций [59].

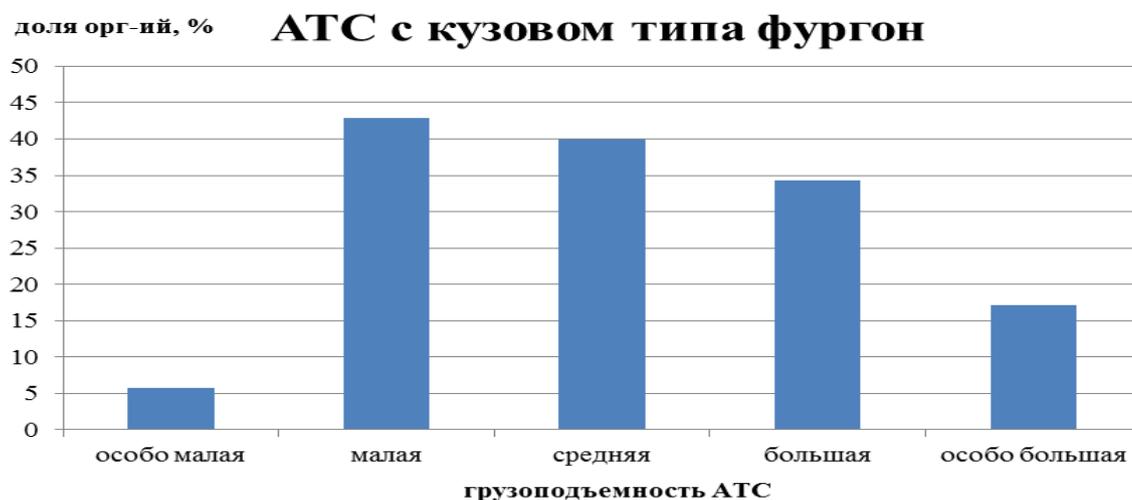


Рисунок 1.3 – Распределение АТС с кузовом типа фургон по грузоподъемности

Вышеизложенное не исчерпывает все возможные варианты практики работы организаций, предоставляющих «почасовой» автотранспорт, однако, показывает многообразие парков подвижного состава таких организаций и условий его предоставления.

Сопоставление результатов интернет – исследования практики работы организаций автомобильного транспорта в г. Омске в 2015 году [58] с данными 2013 года [77] позволяет утверждать, что они не являются случайными или точечными, а отражают объективную реальность - значительное количество организаций, позиционирующих себя на рынке автотранспортных услуг как АТП, организацией перевозок не занимаются, а предоставляют АТС на условиях почасовых тарифов.

Показатели работы «почасовых» АТС (например, объем перевезенного груза, расстояние перевозки, время простоя под погрузкой-разгрузкой и др.) для организации-собственника АТС неизвестны, а тогда его работники не имеют возможности с помощью оперативных мер воздействовать на уровень эффективности и качества работы «почасовых» автомобилей.

Необходимость установления причин современного состояния практики предоставления «почасовых» АТС обусловила потребность обзора положений, сформулированных в различных теориях.

1.2 Теоретические аспекты применения «почасовых» автотранспортных средств в городах

Основы теории грузовых автомобильных перевозок (ГАП) изложены в работах Л.Л. Афанасьева, Л.А. Бронштейна, Д.П. Великанова, А.В. Вельможина, А.И. Воркута, В.А. Гудкова, П.В. Каниовского, С.Р. Лейдермана, Л.Б. Миротина, В.И. Николина, Н.Н. Тихомирова, Б.И. Шафиркина, С.М. Цукерберга и других ученых [5, 6, 12, 17, 18, 25, 31, 70, 80, 87, 112, 118, и др.]. Теория ГАП помашинными отправлениями в области планирования получила развитие в трудах ученых СибАДИ [36, 79, 82, 87], мелкими отправлениями в [21, 70, 117].

Вопросы повышения эффективности ГАП и работы автомобильного транспорта также рассмотрены в работах Н.Ф. Билибиной, Б.Л. Геронимуса, В.А. Житкова, А.П. Кожина, Г.А. Кононовой, И.В. Кривенко [10, 27, 35, 41, 42] и зарубежных авторов [120, 126, 127, 128, 129, 132, 134, 138, 139].

Так как транспортной продукцией является перемещение груза из одного места в другое, то основным измерителем производительности транспортных средств выступает количество перевозимых в единицу времени грузов. «На практике производительность автомобиля принято оценивать его выработкой в тоннах и тонно-километрах за час работы» [25].

По трудам проф. Афанасьева Л.Л. «...С увеличением длины ездки с грузом производительность автомобиля в тонно-километрах увеличивается, а производительность в тоннах уменьшается (зависимость соответствует уравнению равнобочной гиперболы). При больших длинах ездки с грузом изменение их почти не оказывает влияния на производительность, как в тоннах, так и в тонно-километрах. При малых длинах ездки с грузом, наоборот, даже незначительные их изменения оказывают больше влияние на

производительность...» [6, 7].

На рисунке 1.4 представлена зависимость часовой производительности автомобиля в тоннах (W_Q) и тонно-километрах (W_P) от длины ездки с грузом ($l_{гр}$).

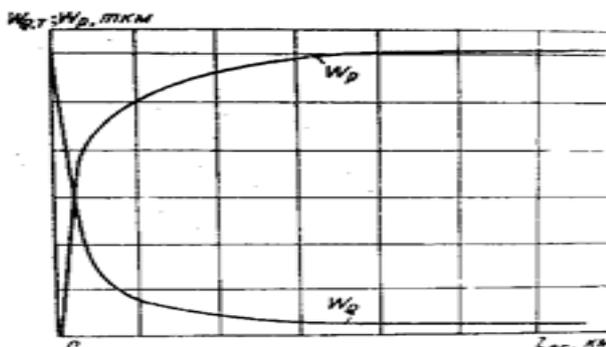


Рисунок 1.4 – Зависимость часовой производительности автомобиля от длины ездки с грузом

По трудам проф. Воркута А.И.: «...С увеличением расстояния перевозок выработка автомобиля в тоннах P_q уменьшается, асимптотически приближаясь к нулю. Из уравнения, определяющего относительное изменение выработки автомобиля в тоннах по расстоянию, следует, что влияние изменения $l_{ге}$ на изменение P_q тем больше, чем меньше V_T , β и $t_{пр}$. Зависимость часовой выработки автомобиля в тонно-километрах W_q от расстояния перевозок определяется равнобочной гиперболой. С увеличением расстояния перевозок выработка автомобиля в тонно-километрах возрастает. Степень влияния изменения $l_{ге}$ на W_q тем больше, чем меньше $l_{ге}$. Анализ относительного изменения выработки автомобиля в тонно-километрах показывает, что влияние изменения $l_{ге}$ на W_q тем больше, чем больше V_T , β и $t_{пр}$...» [25].

На рисунке 1.5 представлена зависимость часовой производительности автомобиля в тоннах (W_q) и тонно-километрах (P_q) от длины ездки с грузом ($l_{ге}$).

В трудах проф. Николина [87] представлены графические зависимости, описывающие закономерность объема перевозок (Q) и грузооборота (P) как функции расстояния перевозки грузов в микросистеме. На рисунке 1.6 «...обе функции описываются ломанными прямыми линиями и не носят монотонного характера...» [87].

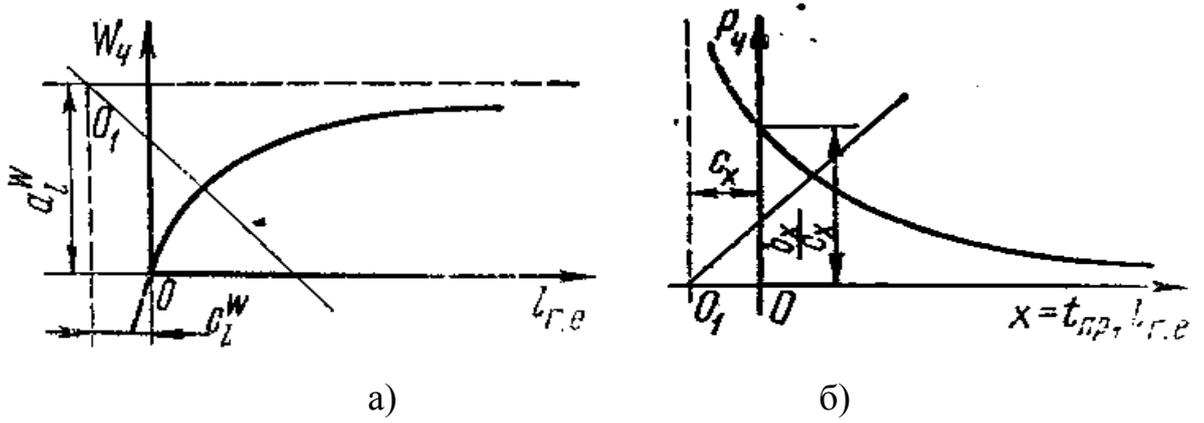


Рисунок 1.5 – Зависимость часовой производительности автомобиля в тоннах (а) и тонно-километрах (б) от эксплуатационных факторов

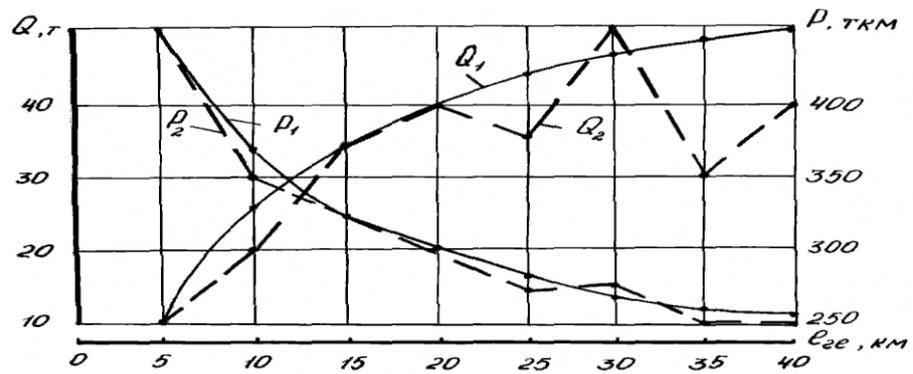


Рисунок 1.6 – Закономерности изменения Q и P при росте $l_{гв}$

На рисунке 1.7 представлены зависимости влияния расстояния грузовой ездки на выработку в тоннах и тонно-километрах согласно [89].

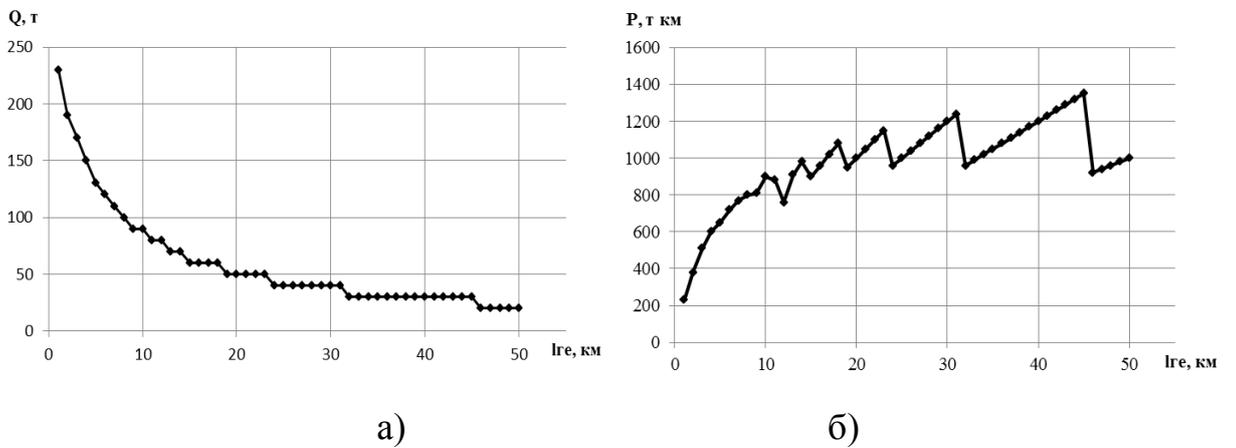


Рисунок 1.7 – Зависимости влияния расстояния грузовой ездки на выработку в тоннах (а) и тонно-километрах (б)

На рисунке 1.8 представлена «...зависимость формирования общих затрат на перевозку груза автомобилем КамАЗ-5320 при увеличении расстояния (l_r) на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом в городских условиях эксплуатации» согласно [89].

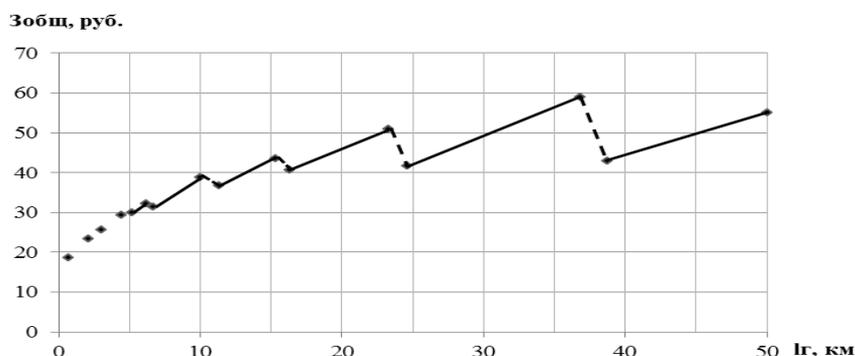
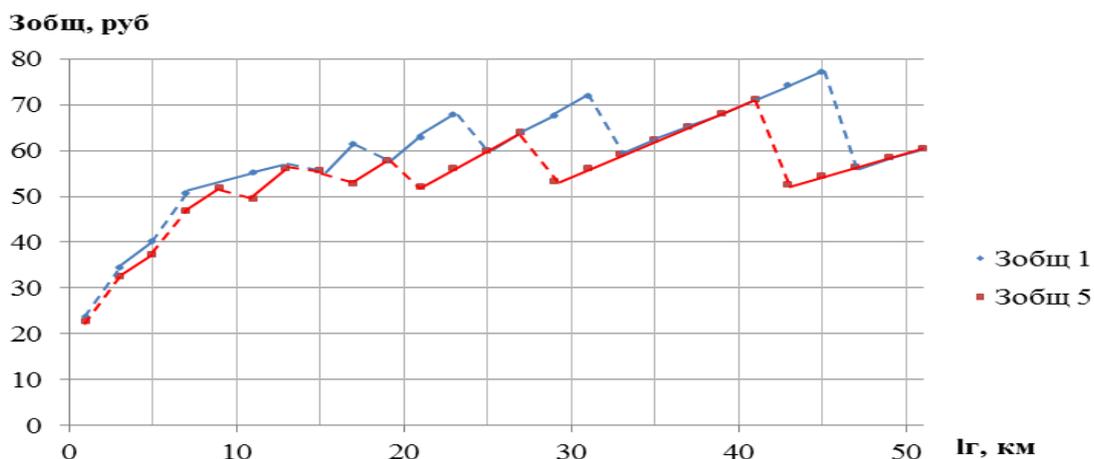


Рисунок 1.8 – Зависимость формирования общих затрат на перевозку груза одним автомобилем при увеличении l_r

На рисунке 1.9 представлена «...зависимость формирования общих затрат на перевозку груза группой автомобилей марки КамАЗ-5320 (под порядковым номером 1 и 5) при увеличении l_r на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом в городских условиях эксплуатации (в малой автотранспортной системе перевозок грузов (АТСПГ))...», согласно [89].



где $З_{общ\ 1}$ – затраты на перевозку груза автомобилем с порядковым номером 1; $З_{общ\ 5}$ – затраты на перевозку груза автомобилем с порядковым номером 5.

Рисунок 1.9 – Зависимость формирования общих затрат на перевозку груза автомобилями КамАЗ-5511 при увеличении l_r в малой АТСПГ

Теория ГАП включает разделы, отражающие положения себестоимости перевозок грузов, поскольку «себестоимость – один из основных показателей работы транспорта» [25]. В работе [18] при анализе влияния длины ездки с грузом на себестоимость перевозок применяется так называемый метод проб и ошибок, при котором, последовательно принимая один из показателей за переменную величину, оставляя остальные постоянными, устанавливают характер зависимости себестоимости от этого показателя.

Себестоимость перевозки одной тонны груза складывается из затрат на погрузку-разгрузку, на транспортирование, на ремонт и содержание автомобильных дорог, организацию и обеспечение безопасности движения на дорогах, на складское хранение груза и на операции по подготовке груза к перевозке и складированию после разгрузочных работ.

Согласно работе [18] уравнение себестоимости транспортирования груза «...представляет собой уравнение прямой линии, берущей начало от оси ординат на расстоянии b_4 от начала координат и наклоненной к оси абсцисс под углом $tga = a_4 \dots$ ». На рисунке 1.10 видно, что «...Чем больше расстояние ездки с грузом за каждую ездку, тем выше будет себестоимость транспортирования...» [18].

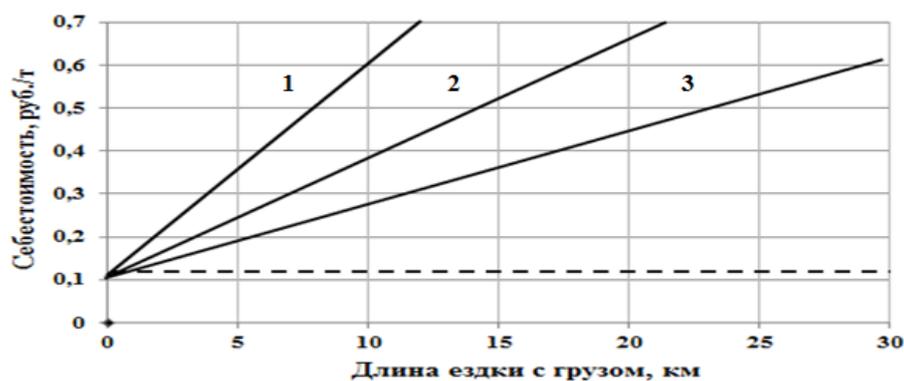


Рисунок 1.10 – Зависимость себестоимости транспортирования от изменения длины ездки с грузом: 1- ГАЗ-52-04; 2 – ЗИЛ-130; 3 – КамАЗ-5320

«...Себестоимость перевозок находится в линейной зависимости от времени простоя автомобиля под погрузкой и разгрузкой и расстояния груженого пробега автомобиля за ездку...» (рисунок 1.11) [25].

Согласно работе [6] уравнение себестоимости от длины ездки с грузом

представляет собой «...уравнение равнобочной гиперболы, центр которой находится на оси ординат на расстоянии b_2 от начала координат». При увеличении длины ездки с грузом себестоимость 1 т·км перевозок уменьшается (рисунок 1.12).

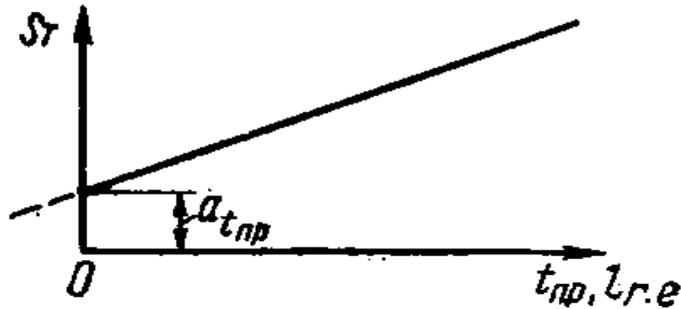


Рисунок 1.11 – Зависимость себестоимости от расстояния груженого пробега автомобиля за ездку

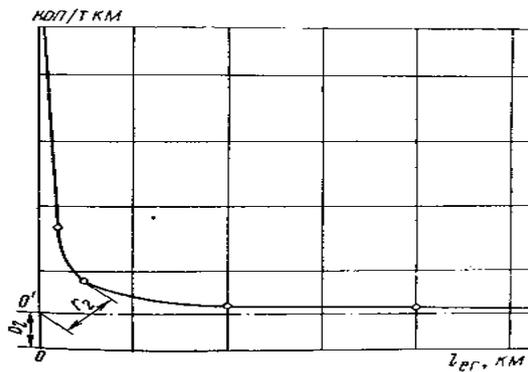


Рисунок 1.12 – Зависимость себестоимости перевозок от длины ездки с грузом

Согласно выполненному обзору работ по теории ГАП [60], вышеназванные теоретические положения относятся к работе АТС при сдельных перевозках грузов, положений по показателям работы «почасовых» АТС у основоположников ГАП не приведено, за исключением отдельных фрагментов, изложенных в 1.1.

Вопросы применения логистики на автомобильном транспорте освещены в работах Б.А. Аникина, В.М. Курганова, Г.Г. Левкина, В.С. Лукинского, Л.Б. Миротина, А.Д. Чудакова [4, 31, 64, 65, 66, 68, 69, 80, 81, 84, 85, 114 и др.] и зарубежных авторов [9, 32, 109, 121, 122, 123, 124, 125, 130, 131, 133, 135, 136,

137]. Планирование перевозочного процесса с использованием логистических принципов нашло отражение в работах Бережного В.И., Гаджинского А.М., Зайцева Е.И., Неруша Ю.М., Сергеева В.И., Смехова А.А., Ташбаева Ы.Э., и др.

В работах [65, 66] установлены формы использования автотранспорта. Все возможные варианты могут быть распределены по трем основным группам за счет использования, что также отмечается и в [9, 64]:

- 1) Привлеченного транспорта автопредприятий – юридических лиц;
- 2) Привлеченного транспорта частных перевозчиков – физических лиц;
- 3) Автопарка, приобретенного в собственность компании или сформированного за счет лизинга автомобилей.

О необходимости предоставления транспортными предприятиями не только перевозочных операций, но и спектра других транспортных услуг, к которым относят, в том числе и предоставление перевозочных средств на условиях аренды или проката отмечено в [81].

Согласно выполненному обзору работ по логистике [61], применение привлеченных АТС предусмотрено в транспортно-логистических процессах, однако вопросы оперативного планирования «почасовых» АТС в теории логистики не рассматриваются.

Еще в 1990 году в работе [38] установлено, что автотранспорт с оплатой по повременному тарифу имеет значительный удельный вес в общем парке автотранспорта строительного комплекса. В [38] представлена методика определения потребности строительно-монтажных подразделений в автомобильном транспорте с оплатой по повременному тарифу с учетом организационно-технологических решений производства строительно-монтажных работ при заключении договоров с автотранспортными предприятиями.

В «Бюллетене информационных материалов для строителей» №81 (I квартал 2016 года) [15] приведены тарифы одного машино-часа автотранспортных услуг, расчет которых выполнен в соответствии с Методическими указаниями по разработке сметных норм и расценок на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств (МДС 3.99),

утвержденными Госстроем России от 17.12.1999 №81 [97].

«Почасовые» автомобили широко применяются в дорожно-строительной отрасли. Так, например, в [107] отмечено, что альтернативой развития собственного парка грузового транспорта является привлечение арендованного транспорта с водителем или без него у специализированных транспортных фирм, предлагающих такие услуги.

В организациях дорожно-строительной отрасли расчет стоимости машино-часа машин и механизмов (затрат на эксплуатацию транспортных средств) производится по методике МДС 3.99. По мнению автора работы [71], наиболее приемлемой является методика расчета стоимости машин и механизмов, предложенная С.Е. Канторером. В соответствии с МДС 3.99, затраты на ТО и ТР вне зависимости от сроков эксплуатации техники носят линейный характер, а по методике С.Е. Канторера затраты на ремонт и эксплуатацию увеличиваются прямо пропорционально сроку эксплуатации.

Автором работы [92] для определения стоимости эксплуатации строительных машин предложен метод, который основан на приведении базисной стоимости эксплуатации строительных машин и механизмов к текущему уровню цен с помощью среднего индекса изменения стоимости эксплуатации строительных машин и механизмов. В работе [115] усовершенствована методика Госстроя РФ 1999 года в части учета рыночных факторов роста цен и современной системы налогообложения, с учетом роста стоимости эксплуатации по мере старения машин. В работе [91] установлен состав статей затрат по эксплуатации строительных машин и механизмов, принимаемый для расчета стоимости 1 машино-часа.

Однако применение вышеизложенных методик расчета стоимости одного машино-часа имеет область применения, которая оговорена в документе МДС 3.99 (машины, с применением которых выполняются основные объемы строительно - монтажных работ; входящие в состав комплекса, использование которых зависит от ведущей машины; обслуживающие один или несколько технологических процессов) что в обычной практике предоставления

«почасового» автотранспорта не предусмотрено [62].

Таким образом установлено, что в теории дорожной и строительной техники применение автомобильного транспорта на почасовой основе предусматривается для обеспечения производственных процессов, однако расчет затрат на работу привлеченных АТС выполняется под конкретные условия производства.

Сопоставление развития практических представлений об использовании «почасовых» АТС с теоретическими аспектами их применения позволяет утверждать о недостаточном соответствии развития теории ГАП практике. Вышеизложенное позволило сформулировать рабочую гипотезу – одной из причин низкой эффективности работы «почасовых» АТС является отсутствие теоретических положений и методики оперативного планирования их работы.

Целью диссертационной работы является повышение эффективности перевозок грузов «почасовыми» автотранспортными средствами в городах за счет разработки теоретических положений и методики оперативного планирования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

1. Предложить измеритель результатов работы «почасовых» АТС при перевозке грузов в городах.
2. Установить зависимости влияния расстояния на результаты работы, как одного, так и группы «почасовых» АТС разной грузоподъемности при перевозке грузов на маятниковом маршруте с обратным негруженым пробегом в городах.
3. Разработать методику оперативного планирования работы «почасовых» АТС при перевозке грузов в городах
4. Сформулировать практические рекомендации по применению методики оперативного планирования работы «почасовых» АТС при перевозке грузов в городах.

1. До 1991 г законодателем были интересы государства, которому было невыгодно развивать сферу применения «почасовых» АТС, так как в этом случае АТС обычно используются менее интенсивно, чем при работе по сдельным тарифам. Незначительная часть деятельности АТО включала в себя применение АТС на условиях почасовых тарифов. Современная практика применения «почасовых» АТС неоднородна, обладает существенными особенностями по различному подвижному составу, условиям предоставления и организациям - собственникам. Результаты интернет-исследований, выполненных в условиях города Омска в 2013 и 2015 годах, позволяют утверждать о значительной доле (до 46%) организаций, предоставляющих «почасовые» АТС. На практике не установлено наличия теоретических положений и методики оперативного планирования, которые позволяли бы разработать план перевозок грузов «почасовыми» АТС и оценить рациональность их применения в городах.

2. Обзор показал, что изначально в теории грузовых автомобильных перевозок в 1939 году был сформулирован прямой запрет на предоставление АТС в пользование клиентуре на условиях почасовых тарифов. Далее применение АТС на условиях почасовых тарифов отражено в некотором количестве работ в отдельных отраслях, например в строительстве (Кардаев Е.М., 1990 г.). В теории логистики применение АТС на условиях почасовых тарифов рассматривается как один из альтернативных самостоятельных вариантов. Обзор показал, что задачи обобщения, систематизации, разработки теоретических положений и инструмента оперативного планирования работы автотранспортных средств на условиях почасовых тарифов не ставились и не решались. Противоречие между практикой и теорией определило актуальность и необходимость настоящего исследования.

2 ВЛИЯНИЕ РАССТОЯНИЯ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ НА РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ «ПОЧАСОВЫХ» АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ГОРОДАХ

В результате выполненного в первом разделе обзора научных трудов оказалось, что существующие теоретические положения разработаны для планирования перевозок по сдельным тарифам, а теоретические положения планирования применения автотранспортных средств на условиях почасовых тарифов для перевозок грузов перевозках отсутствуют. Отсутствие теоретических положений, отражающих практику работы грузовых автомобилей на условиях почасовых тарифов, обуславливает принятие различных управленческих и организационно-технологических решений на основе опыта работы персонала и интересов организаций-собственников АТС. Это указывает на наличие проблемы, актуальности ее решения в интересах практики и теории ГАП.

Несмотря на широкое использование «почасовых» АТС в современной практике перевозок грузов в городах, установлено отсутствие планирования работы данного транспорта. Причиной является то, что теоретические положения ГАП для случая применения «почасовых» АТС соответствуют уровню 1990-х годов, что не соотносится с состоянием практики - так как количество предприятий, в чьей собственности менее 10 единиц автотранспорта, в последние года возрастает [119], а это влечет за собой увеличение спроса и предложения на предоставление «почасовых» АТС. В результате грузовладельцы берут в пользование «почасовые» АТС, на основе собственной интуиции, пытаясь предугадать результаты их работы, которыми, в конечном итоге, нередко остаются не удовлетворены.

В условиях текущей практики грузовых перевозок процесс предоставления автотранспортных средств на условиях почасовых тарифов в пользование заказчика должен учитывать не только интерес организации-собственника автотранспортных средств, но и интерес заказчика. В таком случае процесс предоставления «почасовых» автотранспортных средств позволит улучшить результаты деятельности организаций-собственников.

2.1 Подход к проведению исследования

В рамках исследований (п. 1.1) практики выполнения перевозок грузов в городах «почасовыми» АТС:

1) изучению подлежат ситуации практики перевозок торговых и строительных грузов в городах, на примере работы АТС с кузовами типа «фургон» и «бортовая платформа» [57], с грузоподъемностью, наблюдаемой на практике, так как заказчикам «почасовых» АТС интересны не только количество, но и грузоподъемность, и назначение АТС;

2) исследование выполним на расстояниях в пределах города, например Омска [78];

3) подлежат рассмотрению организации-собственники АТС размерностью до 10 единиц [119]; представляющие, согласно статистике РФ, более 80% предприятий автотранспортного комплекса [52];

4) подлежат применению существующие тарифы на практике: «одноставочный тариф» – при нем на практике устанавливается ограничение пробега за смену по городу, например 100 км; «два тарифа одновременно» – без ограничения пробега за смену по городу, пробег АТС свыше ограничения оплачивается по двойному тарифу за час.

Исследование выполнено с учетом результатов обзора теоретических представлений применения «почасовых» АТС, в том числе:

1) поскольку «почасовое» АТС предназначено для выполнения перевозок грузов, это определяет необходимость и возможность его рассмотрения как средства перевозок груза в настоящем исследовании;

2) используем в исследовании классификацию АТС по грузоподъемности из теории ГАП;

3) в качестве метода анализа используем прием «цепных подстановок»;

4) применим гипотезу профессора В.И. Николина [87] о необходимости проведения исследований сначала в наименее сложных практических ситуациях;

5) согласно классификации АТП [19] наименее сложной практической

ситуацией в предприятии является наличие моно подвижного состава (одинаковые кузов и назначение);

б) в расчетах допустимо применять математические модели описания практики работы одного автомобиля и группы АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом, разработанные в СибАДИ д.т.н., проф. Николиным В.И [87], так как на практике заказчик может быть заинтересован, как в одном, так и в группе «почасовых» АТС;

7) исследование должно основываться на применении законодательных и нормативно-технических документов автомобильного транспорта [93, 108].

Обоснование практических ситуаций и факторов, подлежащих исследованию, диапазона и шага их изменений

Согласно существующей практике грузовых автомобильных перевозок в городах (п. 1.1), рассмотрению подлежат ситуации:

- 1) заказчику необходимо одно «почасовое» АТС;
- 2) заказчику необходима группа «почасовых» АТС.

Согласно подходу (п. 2.1) фактором, подлежащим исследованию, является расстояние, на которое перевозятся грузы «почасовым» АТС. В качестве шага изменения расстояния перевозок грузов «почасовым» АТС используем 1 км, интервал расстояний перевозок от 1 до 60 км [78].

Условия проведения исследований:

- 1) грузоподъемность АТС – 1,5; 3,0 и 5,0 тонн, применяемая в городах [57], как наиболее востребованная;
- 2) тип кузова АТС – бортовые АТС и АТС с кузовом фургон, применяемыми в городах [57], как наиболее востребованные;
- 3) количество исправных «почасовых» АТС – одно и группа (от 2 до 10 единиц) АТС [19, 24, 93].

2.2 Обоснование необходимости измерения результатов работы «почасовых» автотранспортных средств в городах

Из практики и теории грузовых автомобильных перевозок известно, что в большинстве случаев имеется часть времени в наряде, которую АТС самостоятельно, либо в составе группы, не может использовать для работы по различным организационным причинам (например, из-за занятости поста погрузки (разгрузки), невозможности погрузки и разгрузки в конце времени наряда, во времени обеденного перерыва грузоотправителя и грузополучателя).

Заказчик оплачивает АТС на требуемое время, но в каждую минуту указанных периодов времени АТС перевозить грузы не может. Поэтому для установления удовлетворенности клиента применением «почасового» автомобиля для перевозки грузов в сформулированных им условиях предложен измеритель результатов работы «почасового» АТС – коэффициент $K_{\text{иов}}$, позволяющий клиенту определиться до исполнения перевозок, устраивает ли его соотношение доли времени, использованного для перевозки груза, к оплаченному им времени, в том числе и оценки возможных результатов работы «почасовых» АТС в городах:

$$K_{\text{иов}} = \frac{T_{\text{мф}}}{T_{\text{м}}}, \quad (2.1)$$

где $K_{\text{иов}}$ – коэффициент использования оплаченного времени (показывает долю времени, использованного для выполнения перевозок грузов на маршруте от оплаченного); $T_{\text{м.ф}}$ – фактическое время работы АТС на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом; $T_{\text{м}}$ – оплаченное плановое время работы АТС на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом.

Коэффициент использования оплаченного времени группой «почасовых» АТС ($K_{\text{иов гр}}$) с учетом ритма прибытия АТС под погрузку-разгрузку:

$$K_{\text{иов гр}} = \frac{\sum_{A_3} K_{\text{иов}}}{A_3'}, \quad (2.2)$$

где A_3 – количество работающих АТС на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом, ед.

С учетом формулы 2.1 $K_{\text{иов гр}}$ равен:

$$K_{\text{иов гр}} = \frac{\sum_{A_3'} \frac{T_{\text{мфи}}}{T_{\text{ми}}}}{A_3'}, \quad (2.3)$$

где пропускная способность грузового пункта в АТС (A_3' , ед.):

$$A_3' = \left[\frac{t_{e,o}}{R_{\text{max}}} \right], \quad (2.4)$$

где $t_{e,o}$ – время оборота, ч.; R_{max} – максимальная по продолжительности операция погрузки или разгрузки, ч.

Значение A_3' округляется в меньшую сторону, чтобы АТС (A_3) работали без простоев.

2.3 Влияние расстояния на результаты работы «почасового»

автотранспортного средства разной грузоподъемности на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом в городах

Вариант современной практики перевозок грузов, когда заказчик обращается к организации-собственнику АТС и заказывает необходимую единицу подвижного состава для перевозки грузов (наиболее распространенный маршрут на практике - маятниковый с обратным негруженным пробегом), ориентируясь на стоимостные показатели, кузов и грузоподъемность, является наименее сложной практической ситуацией [86, 87]. Используем следующие условия и допущения:

- стоимость одного часа использования АТС и стоимость подачи АТС к

месту погрузки принимаем согласно прейскуранту организации - собственника АТС [30];

- клиент заказывает АТС на смену, т.е. плановое время в наряде (T_m) составляет 8 часов;

- средняя техническая скорость АТС (V_T) равна 25 км/ч;

- статический коэффициент использования грузоподъемности (γ) равен 1;

- согласно [6, 72], для торговых грузов в основном в городах, применяется ручная погрузка-разгрузка, коэффициент использования рабочего времени равен 0,5, отсюда следует, что половину времени в наряде ($8/2=4$ ч) АТС находится в простое под погрузкой-разгрузкой, тогда при средней технической скорости АТС, равной 25 км/ч, ограничение пробега АТС за смену составляет 100 км;

- для строительных грузов, при механизированной погрузке-разгрузке (коэффициент использования рабочего времени равен 0,7) ограничение пробега АТС за смену составляет 140 км;

- для соблюдения условия ограничения пробега АТС выполняет такое количество ездов, чтобы пробег за смену (без учета нулевых пробегов) не превышал установленного ограничения;

- оплата за работу «почасового» АТС производится от времени прибытия в пункт погрузки и до момента времени окончания последней разгрузки;

- фактически отработанное время перевозок грузов (T_{mf}) одним АТС не округляем, поскольку на практике возможно, как округление до 0,5 ч, так и до 10-15 минут;

- нулевые пробеги при расчете не учитываем, т.к. при заказе «почасового» АТС время, затраченное на нулевой пробег, оплачивается тарифом за подачу АТС;

- под $l_{общ}$ понимается суммарный пробег АТС без нулевых пробегов, так как «почасовой» транспорт подается в пункт погрузки к назначенному времени и с пункта последней разгрузки направляется на место постоянного базирования.

А. Перевозка торговых грузов одним «почасовым» АТС при пробеге не более ограничения за смену

Выполним расчет плановых результатов работы АТС грузоподъемностью 1,5 тонны (время на погрузку-разгрузку $t_{пр}$ АТС принимаем 0,53 ч [33] для начального расстояния перевозок торгового груза $l_{г}=1$ км на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом. Расчет результатов ТЭП работы «почасового» АТС выполнен по нижеприведенным формулам.

Длина маршрута ($l_{м}$, км):

$$l_{м} = l_{г} + l_{х}, \quad (2.5)$$

где $l_{г}$ – пробег с грузом, км; $l_{х}$ – пробег без груза, км.

$$l_{м} = 1 + 1 = 2,$$

Время ездки, оборота АТС ($t_{е,о}$, ч):

$$t_{е,о} = \frac{l_{м}}{V_{т}} + t_{пр}, \quad (2.6)$$

$$t_{е,о} = \frac{2}{25} + 0,53 = 0,61,$$

Выработка АТС в тоннах за ездку, оборот ($Q_{е,о}$, т):

$$Q_{е,о} = q \cdot \gamma, \quad (2.7)$$

где q – грузоподъемность АТС, т.

$$Q_{е,о} = 1,5 \cdot 1 = 1,5,$$

Выработка АТС в тонно-километрах за ездку, оборот ($P_{е,о}$, т·км):

$$P_{е,о} = q \cdot \gamma \cdot l_{г}, \quad (2.8)$$

$$P_{е,о} = 1,5 \cdot 1 \cdot 1 = 1,5,$$

Число ездок, оборотов АТС за время в наряде ($Z_{е,о}$, ед.):

$$z_{e,o} = \left[\frac{T_M}{t_{e,o}} \right] + z'_{e,o}, \quad (2.9)$$

$$z_{e,o} = \left[\frac{8}{0,61} \right] + 0 = 13,$$

Плановое время работы АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом (T_M , ч):

$$T_M = T_c, \quad (2.10)$$

где T_c – продолжительность функционирования АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом.

$$T_M = 8,$$

Остаток времени в наряде после выполнения целого числа ездов, оборотов (ΔT_M , ч):

$$\Delta T_M = T_M - \left[\frac{T_M}{t_{e,o}} \right] \cdot t_{e,o}, \quad (2.11)$$

$$\Delta T_M = 8 - \left[\frac{8}{0,61} \right] \cdot 0,61 = 8 - 7,93 = 0,07,$$

Ездка, выполняемая за остаток времени, после выполнения целого количества ездов оборотов (z'_e , ед.):

$$z'_e = \begin{cases} 1, & \text{если } \frac{\Delta T_M}{\frac{l_r}{V_r} + t_{пр}} \geq 1, \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases} \quad (2.12)$$

$$z'_e = 0,$$

Выработка АТС в тоннах за время на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($Q_{\text{день}}$, т):

$$Q_{\text{день}} = q \cdot \gamma \cdot z_e, \quad (2.13)$$

$$Q_{\text{день}} = 1,5 \cdot 1 \cdot 13 = 19,5,$$

Выработка АТС в тонно-километрах за время на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($P_{\text{день}}$, Т·км):

$$P_{\text{день}} = q \cdot \gamma \cdot z_e \cdot l_r, \quad (2.14)$$

$$P_{\text{день}} = 1,5 \cdot 1 \cdot 13 \cdot 1 = 19,5,$$

Пробег АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($l_{\text{общ}}$, км):

$$l_{\text{общ}} = l_m \cdot z_{e,o} - l_x, \quad (2.15)$$

$$l_{\text{общ}} = 2 \cdot 13 - 1 = 25,$$

Фактическое время работы АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($T_{\text{м.ф}}$, ч):

$$T_{\text{м.ф}} = \frac{l_{\text{общ}}}{V_r} + z_{e,o} \cdot t_{\text{пр}}, \quad (2.16)$$

$$T_{\text{м.ф}} = \frac{25}{25} + 13 \cdot 0,53 = 7,89,$$

Расчет платы за использование «почасового» АТС заказчиком для перевозки грузов ($Z_{\text{пп}}^1$, руб.) выполнен по формуле 2.17:

$$Z_{\text{пп}}^1 = T_m \cdot Z_{1\text{ч}} + Z_{\text{под}}, \quad (2.17)$$

где T_m – плановое время работы АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом, ч; $Z_{1\text{ч}}$ – стоимость одного часа пользования АТС, руб./ч [30]; $Z_{\text{под}}$ – стоимость подачи АТС к месту погрузки, руб. [30].

$$Z_{\text{пп}}^1 = 8 \cdot 400 + 50 = 3250.$$

Расчет плановой себестоимости перевозки одной тонны груза «почасовым» АТС при пробеге не более ограничения за смену выполнен по формуле 2.18 ($S_{\text{тп}}^1$, руб./т):

$$S_{\text{тп}}^1 = \frac{Z_{\text{пп}}^1}{Q_{\text{день}}}, \quad (2.18)$$

40

$$S_{\text{тп}}^1 = \frac{3250}{19,5} = 166,67.$$

Расчет платы за фактическое время перевозки груза «почасовым» АТС при пробеге не более ограничения за смену, выполнен по формуле 2.19 ($Z_{\text{пф}}^1$, руб.):

$$Z_{\text{пф}}^1 = T_{\text{м.ф.}} \cdot Z_{1\text{ч}} + Z_{\text{под}}, \quad (2.19)$$

где $T_{\text{м.ф.}}$ – фактическое время работы АТС, ч.

$$Z_{\text{пф}}^1 = 7,89 \cdot 400 + 50 = 3206.$$

Расчет фактической себестоимости перевозки одной тонны груза «почасовым» АТС при пробеге не более ограничения за смену выполнен по формуле 2.20 ($S_{\text{тф}}^1$, руб./т):

$$S_{\text{тф}}^1 = \frac{Z_{\text{пф}}^1}{Q_{\text{день}}}, \quad (2.20)$$

$$S_{\text{тф}}^1 = \frac{3206}{19,5} = 164,41.$$

В условиях ограничения пробега расчет коэффициента использования оплаченного времени «почасовым» АТС выполнен по формуле 2.1 ($K_{\text{иов}}^1$):

$$K_{\text{иов}}^1 = \frac{T_{\text{мф}}}{T_{\text{м}}} = \left[\frac{7,89}{8,00} \right] = 0,99.$$

Расчеты показателей работы «почасового» АТС ($q=1,5\text{т}$) при перевозке торговых грузов на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом при $l_{\text{т}} = 2,3,4\dots 60$ км выполнены аналогично вышеизложенному расчету с использованием *MS EXCEL*, и результаты представлены в таблице 2.1.

При расстояниях $l_{\text{т}} = 8, 10, 12,13,14\dots 32, 34,35,36\dots 57$ км пробег АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом $l_{\text{общ}}$ превышает 100 км, поэтому для соблюдения условия ограничения пробега при расчете платы за фактическое время перевозки груза «почасовым» АТС на данных расстояниях количество ездов АТС уменьшено на одну.

Таблица 2.1 – Результаты расчета показателей работы «почасового» АТС ($q=1,5т$) при перевозке торгового груза при пробеге АТС не более ограничения за смену

$l_{Г}$, КМ	$l_{общ}$, КМ	Z_e , ед.	t_{eo} , ч.	$Q_{день}$, Т	$P_{день}$, Т·КМ	$T_{м.ф}$, ч	$З_{пп}^I$, руб.	$З_{пф}^I$, руб.	$S_{тп}^I$, руб./Т	$S_{тф}^I$, руб./Т	$K_{нов}^I$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	25,00	13,00	0,61	19,50	19,50	7,89	3250,00	3206,00	166,67	164,41	0,99
2	42,00	11,00	0,69	16,50	33,00	7,51	3250,00	3054,00	196,97	185,09	0,94
3	57,00	10,00	0,77	15,00	45,00	7,58	3250,00	3082,00	216,67	205,47	0,95
4	68,00	9,00	0,85	13,50	54,00	7,49	3250,00	3046,00	240,74	225,63	0,94
5	75,00	8,00	0,93	12,00	60,00	7,24	3250,00	2946,00	270,83	245,50	0,91
6	90,00	8,00	1,01	12,00	72,00	7,84	3250,00	3186,00	270,83	265,50	0,98
7	91,00	7,00	1,09	10,50	73,50	7,35	3250,00	2990,00	309,52	284,76	0,92
8	88,00	6,00	1,17	9,00	72,00	6,70	3250,00	2730,00	361,11	303,33	0,84
9	99,00	6,00	1,25	9,00	81,00	7,14	3250,00	2906,00	361,11	322,89	0,89
10	90,00	5,00	1,33	7,50	75,00	6,25	3250,00	2550,00	433,33	340,00	0,78
11	99,00	5,00	1,41	7,50	82,50	6,61	3250,00	2694,00	433,33	359,20	0,83
12	84,00	4,00	1,49	6,00	72,00	5,48	3250,00	2242,00	541,67	373,67	0,69
13	91,00	4,00	1,57	6,00	78,00	5,76	3250,00	2354,00	541,67	392,33	0,72
14	98,00	4,00	1,65	6,00	84,00	6,04	3250,00	2466,00	541,67	411,00	0,76
15	75,00	3,00	1,73	4,50	67,50	4,59	3250,00	1886,00	722,22	419,11	0,57
16	80,00	3,00	1,81	4,50	72,00	4,79	3250,00	1966,00	722,22	436,89	0,60
17	85,00	3,00	1,89	4,50	76,50	4,99	3250,00	2046,00	722,22	454,67	0,62
18	90,00	3,00	1,97	4,50	81,00	5,19	3250,00	2126,00	722,22	472,44	0,65
19	95,00	3,00	2,05	4,50	85,50	5,39	3250,00	2206,00	722,22	490,22	0,67
20	100,00	3,00	2,13	4,50	90,00	5,59	3250,00	2286,00	722,22	508,00	0,70
21	105,00	3,00	2,21	4,50	94,50	5,79	3250,00	2366,00	722,22	525,78	0,72
22	66,00	2,00	2,29	3,00	66,00	3,70	3250,00	1530,00	1083,33	510,00	0,46
23	69,00	2,00	2,37	3,00	69,00	3,82	3250,00	1578,00	1083,33	526,00	0,48
24	72,00	2,00	2,45	3,00	72,00	3,94	3250,00	1626,00	1083,33	542,00	0,49
25	75,00	2,00	2,53	3,00	75,00	4,06	3250,00	1674,00	1083,33	558,00	0,51
26	78,00	2,00	2,61	3,00	78,00	4,18	3250,00	1722,00	1083,33	574,00	0,52
27	81,00	2,00	2,69	3,00	81,00	4,30	3250,00	1770,00	1083,33	590,00	0,54
28	84,00	2,00	2,77	3,00	84,00	4,42	3250,00	1818,00	1083,33	606,00	0,55
29	87,00	2,00	2,85	3,00	87,00	4,54	3250,00	1866,00	1083,33	622,00	0,57

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30	90,00	2,00	2,93	3,00	90,00	4,66	3250,00	1914,00	1083,33	638,00	0,58
31	93,00	2,00	3,01	3,00	93,00	4,78	3250,00	1962,00	1083,33	654,00	0,60
32	96,00	2,00	3,09	3,00	96,00	4,90	3250,00	2010,00	1083,33	670,00	0,61
33	99,00	2,00	3,17	3,00	99,00	5,02	3250,00	2058,00	1083,33	686,00	0,63
34	34,00	1,00	3,25	1,50	51,00	1,89	3250,00	806,00	2166,67	537,33	0,24
35	35,00	1,00	3,33	1,50	52,50	1,93	3250,00	822,00	2166,67	548,00	0,24
36	36,00	1,00	3,41	1,50	54,00	1,97	3250,00	838,00	2166,67	558,67	0,25
37	37,00	1,00	3,49	1,50	55,50	2,01	3250,00	854,00	2166,67	569,33	0,25
38	38,00	1,00	3,57	1,50	57,00	2,05	3250,00	870,00	2166,67	580,00	0,26
39	39,00	1,00	3,65	1,50	58,50	2,09	3250,00	886,00	2166,67	590,67	0,26
40	40,00	1,00	3,73	1,50	60,00	2,13	3250,00	902,00	2166,67	601,33	0,27
41	41,00	1,00	3,81	1,50	61,50	2,17	3250,00	918,00	2166,67	612,00	0,27
42	42,00	1,00	3,89	1,50	63,00	2,21	3250,00	934,00	2166,67	622,67	0,28
43	43,00	1,00	3,97	1,50	64,50	2,25	3250,00	950,00	2166,67	633,33	0,28
44	44,00	1,00	4,05	1,50	66,00	2,29	3250,00	966,00	2166,67	644,00	0,29
45	45,00	1,00	4,13	1,50	67,50	2,33	3250,00	982,00	2166,67	654,67	0,29
46	46,00	1,00	4,21	1,50	69,00	2,37	3250,00	998,00	2166,67	665,33	0,30
47	47,00	1,00	4,29	1,50	70,50	2,41	3250,00	1014,00	2166,67	676,00	0,30
48	48,00	1,00	4,37	1,50	72,00	2,45	3250,00	1030,00	2166,67	686,67	0,31
49	49,00	1,00	4,45	1,50	73,50	2,49	3250,00	1046,00	2166,67	697,33	0,31
50	50,00	1,00	4,53	1,50	75,00	2,53	3250,00	1062,00	2166,67	708,00	0,32
51	51,00	1,00	4,61	1,50	76,50	2,57	3250,00	1078,00	2166,67	718,67	0,32
52	52,00	1,00	4,69	1,50	78,00	2,61	3250,00	1094,00	2166,67	729,33	0,33
53	53,00	1,00	4,77	1,50	79,50	2,65	3250,00	1110,00	2166,67	740,00	0,33
54	54,00	1,00	4,85	1,50	81,00	2,69	3250,00	1126,00	2166,67	750,67	0,34
55	55,00	1,00	4,93	1,50	82,50	2,73	3250,00	1142,00	2166,67	761,33	0,34
56	56,00	1,00	5,01	1,50	84,00	2,77	3250,00	1158,00	2166,67	772,00	0,35
57	57,00	1,00	5,09	1,50	85,50	2,81	3250,00	1174,00	2166,67	782,67	0,35
58	58,00	1,00	5,17	1,50	87,00	2,85	3250,00	1190,00	2166,67	793,33	0,36
59	59,00	1,00	5,25	1,50	88,50	2,89	3250,00	1206,00	2166,67	804,00	0,36
60	60,00	1,00	5,33	1,50	90,00	2,93	3250,00	1222,00	2166,67	814,67	0,37

где жирным шрифтом обозначено, что для выполнения условия ограничения пробега АТС число выполняемых ездов уменьшено на одну.

По результатам таблицы 2.1, с помощью *MS EXCEL* построены дискретные зависимости платы за использование «почасового» АТС для перевозки торговых грузов ($Z_{пг}^1$), платы за фактическое время перевозки торговых грузов «почасовым» АТС ($Z_{пф}^1$), плановой и фактической себестоимости перевозки одной тонны груза ($S_{пг}^1$, $S_{пф}^1$), коэффициента использования оплаченного времени «почасовым» АТС ($K_{иов}^1$) от расстояния перевозок (l_r) в городских условиях эксплуатации при ограничении пробега АТС за смену (рисунки 2.1-2.5).

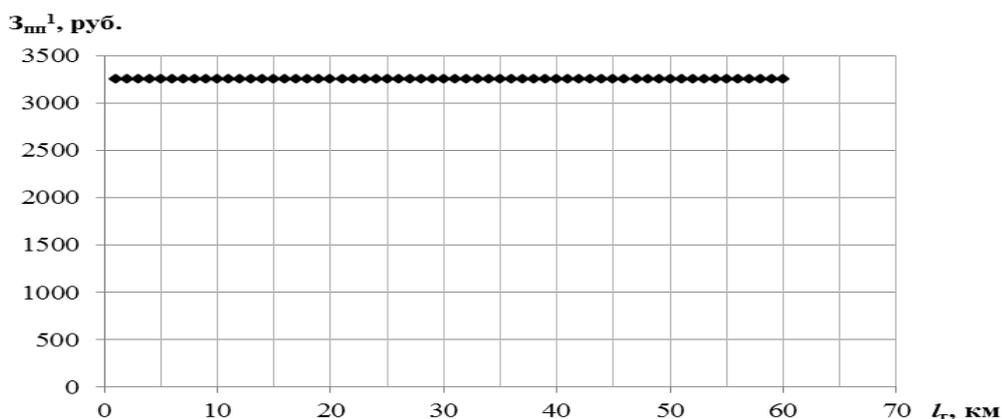
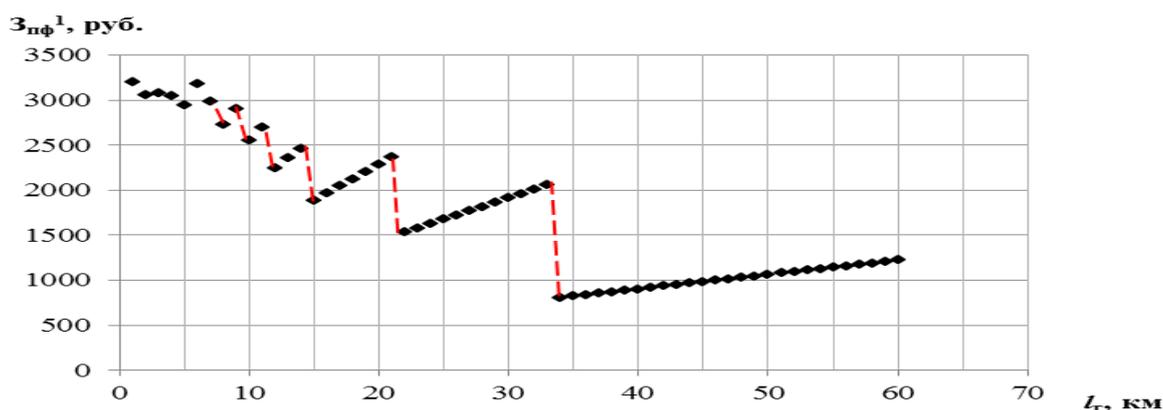


Рисунок 2.1 – Зависимость $Z_{пг}^1$ от увеличения l_r при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

Согласно рисунку 2.1 с увеличением расстояния плата за использование «почасового» АТС для перевозки торговых грузов не изменяется, т.е. как при расстоянии перевозки грузов 1 км, так и при 60 км заказчик оплачивает 3250 руб. за использование одного «почасового» АТС.

Однако, при рассмотрении зависимости платы за фактическое время перевозки грузов от расстояния (рисунок 2.2) видно, что общая тенденция функции $Z_{пф}^1$ – снижение. Если при $l_r = 1$ км заказчик оплачивает 3206 руб., то при $l_r = 60$ км $Z_{пф}^1 = 1222$ руб., т.е. на 62% меньше. Кроме того, на разных расстояниях могут быть получены близкие по значению величины $Z_{пф}^1$ для «почасового» АТС, например: при 13 и 21 км (2354 руб. и 2366 руб.); при 15 и 29 км (1886 руб. и 1866 руб.), хотя объем перевозок отличается: при 13 км – 6 тонн, а при 21 км – 4,5 тонны; при 15 км – 4,5 тонны, а при 29 км – 3 тонны.



где пунктиром обозначены скачки количества выполняемых ездов

Рисунок 2.2 – Зависимость $Z_{пф}^1$ от увеличения l_G при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

Таким образом, величина платы за использование «почасового» АТС не зависит от расстояния, на которое выполняется перевозка торговых грузов, соответствует современной практике предоставления таких АТС, но не отражает выполняемую работу «почасового» АТС по перевозке груза, что препятствует оценке работы «почасовых» АТС в рамках оперативного планирования перевозок грузов, учитывая их повсеместное использование.

Несмотря на общую тенденцию к возрастанию зависимостей $S_{тп}^1$ и $S_{тф}^1$, представленных на рисунках 2.3 и 2.4, их характер разный. Согласно рисунку 2.3 зависимость плановой себестоимости перевозки одной тонны груза «почасовым» АТС от увеличения расстояния описывается разрывной линейной функцией, отдельные отрезки которой параллельны оси абсцисс. При неизменном количестве выполняемых АТС ездов плановая себестоимость перевозки одной тонны груза не изменяется.

Согласно рисунку 2.4 зависимость фактической себестоимости перевозки одной тонны груза «почасовым» АТС от увеличения расстояния, описывается разрывной линейной функцией, отдельные отрезки которой находятся под углом к оси абсцисс. В интервале увеличения расстояния перевозок груза от 1 до 60 км $S_{тф}^1$ возрастает, за исключением величин расстояния 22 и 34 км, при достижении которых $S_{тф}^1$ падает. Близкие по значению величины $S_{тф}^1$ могут быть получены

при использовании «почасовых» АТС на разных расстояниях, например при 25 и 36 км (558,00 и 558,67 руб.); 27 и 39 км (590,00 и 590,67 руб.); 29 и 42 км (622,00 и 622,67 руб.); 33 и 48 км (686,00 и 686,67 руб.). Однако выработка в тоннах при 25, 29 и 33 км составляет 3 тонны, а при 36, 42 и 48 км – 1,5 тонны.

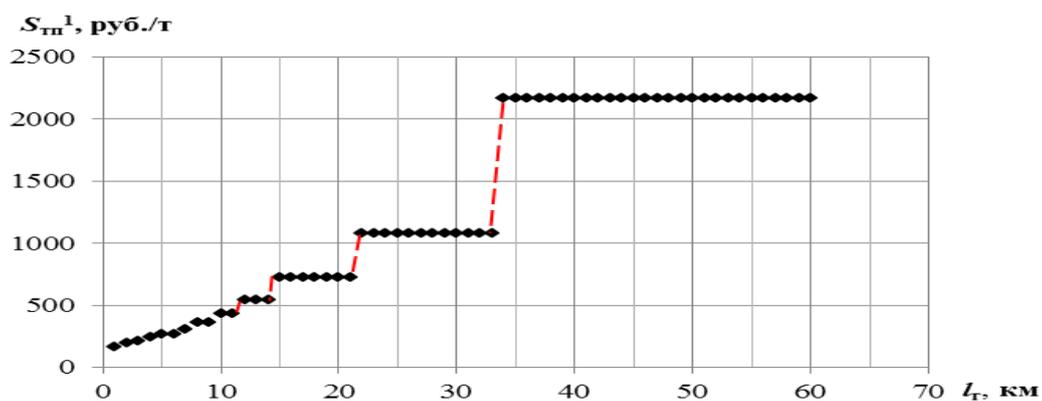


Рисунок 2.3 – Зависимость $S_{тп}^1$ от увеличения $l_т$ при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

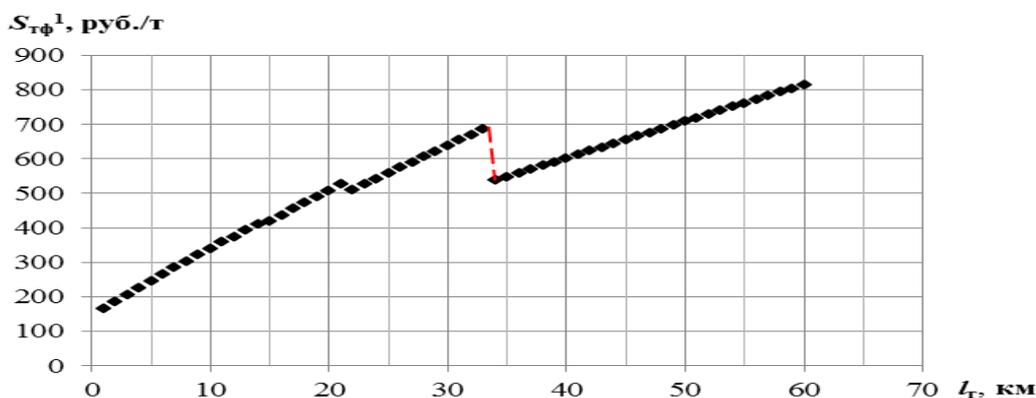
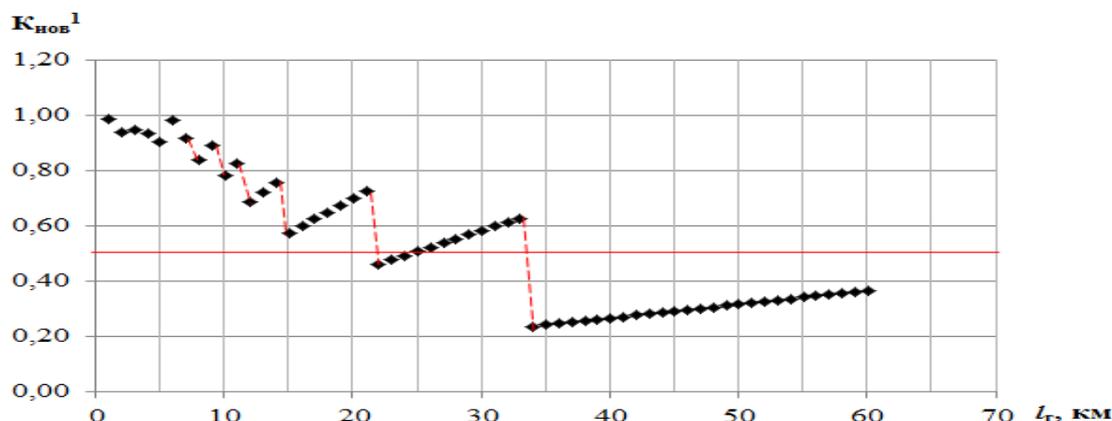


Рисунок 2.4 – Зависимость $S_{тф}^1$ от увеличения $l_т$ при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

Зависимость изменения коэффициента использования оплаченного времени «почасовым» АТС от увеличения расстояния перевозок груза представлена на рисунке 2.5. При значениях $K_{иов}^1$ меньше 0,5 возникает вопрос о целесообразности, рациональности применения данного «почасового» АТС, так как при $l_т = 22, 23, 24; 34, 35, 36...60$ км заказчик оплачивает 8 часов работы, а фактически использует «почасовое» АТС менее половины оплаченного времени. Таким

образом, применение данного «почасового» АТС ($q=1,5$ т) для перевозки торговых грузов при $l_r = 22, 23, 24; 34, 35, 36 \dots 60$ км требует дополнительного обоснования.



где сплошной линией обозначена величина коэффициента, равная 0,5

Рисунок 2.5 – Зависимость $K_{нов}^1$ от увеличения l_r при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

Зависимости изменения выработки в тоннах ($Q_{день}$) и тонно-километрах ($P_{день}$) «почасового» АТС ($q=1,5$ т) от увеличения расстояния перевозок торгового груза при пробеге не более ограничения представлены в приложении А, рисунок А.1.

Адекватность установленных зависимостей обеспечиваются корректным применением известных и ранее апробированных моделей работы одного автомобиля и группы автомобилей на маятниковом маршруте с обратным не грузежным пробегом [86, 89].

Решение задачи перевозок торговых грузов «почасовым» АТС грузоподъемностью 3,0 [49] и 5,0 тонн [50] (время на погрузку - разгрузку АТС принимаем 0,735 ч и 0,865 ч соответственно) при пробеге не более ограничения за смену выполнено аналогично вышеприведенному примеру, некоторые результаты представлены на рисунках 2.6 – 2.15 и в приложении А, рисунки А.2 и А.3.

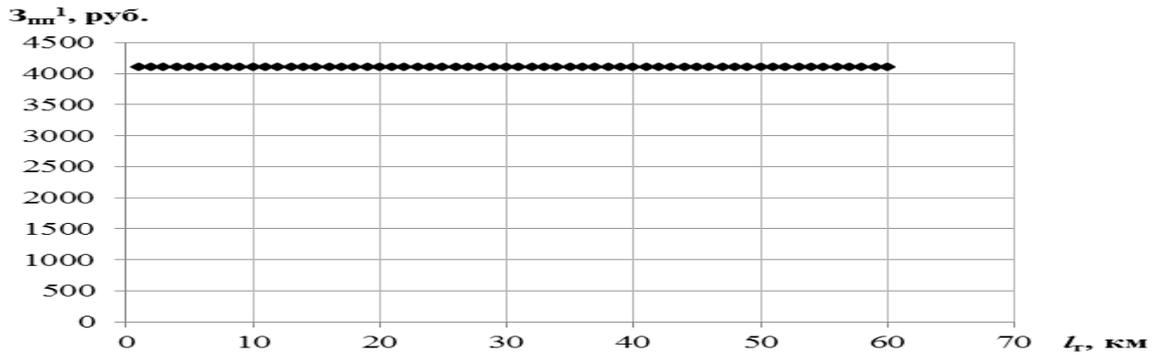


Рисунок 2.6 – Зависимость $Z_{пт}^1$ от увеличения $l_{Г}$ при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

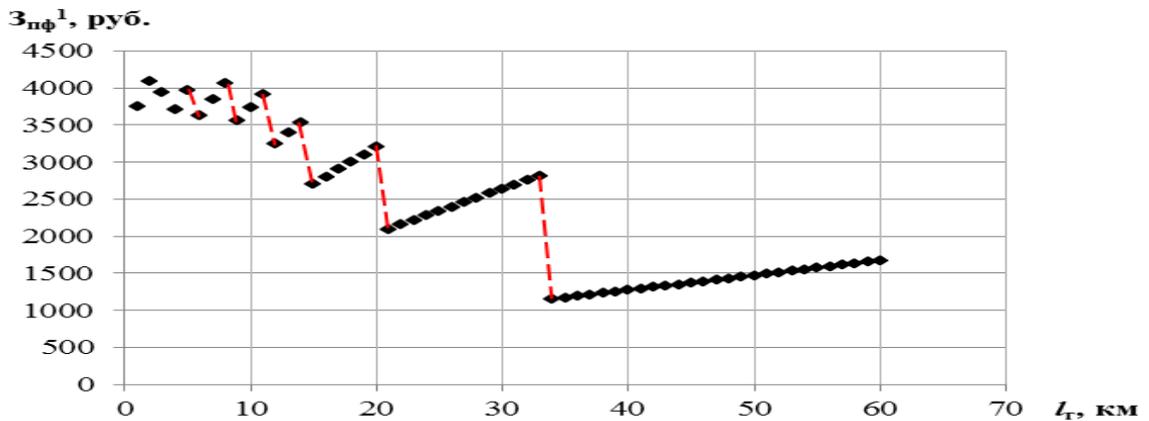


Рисунок 2.7 – Зависимость $Z_{пф}^1$ от увеличения $l_{Г}$ при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

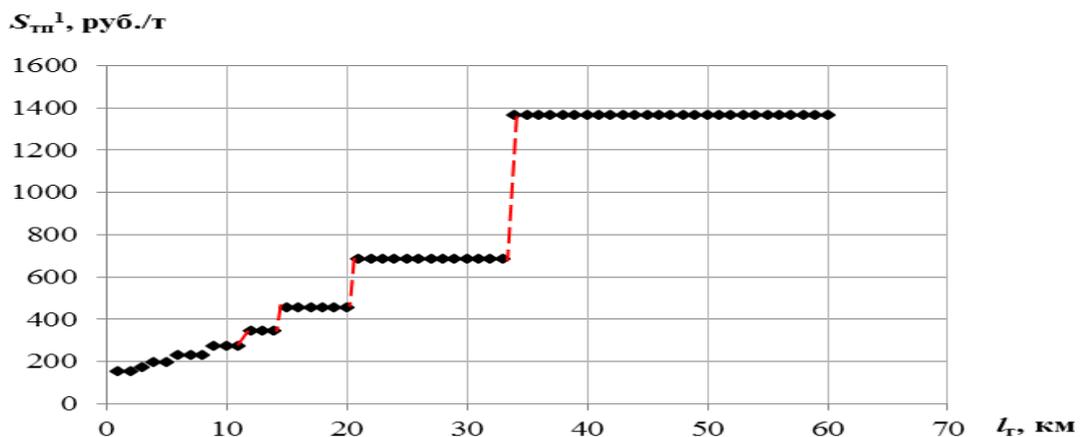


Рисунок 2.8 – Зависимость $S_{пт}^1$ от увеличения $l_{Г}$ при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

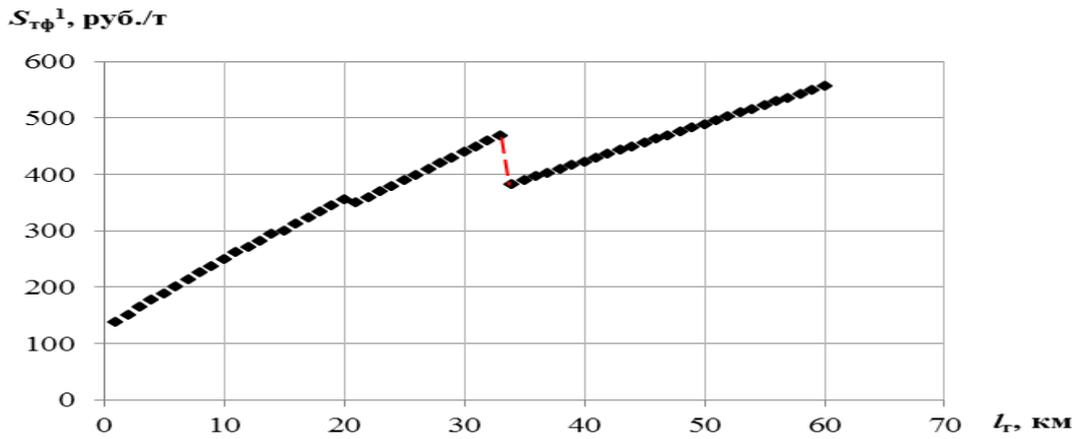


Рисунок 2.9 – Зависимость $S_{тф}^1$ от увеличения $l_т$ при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

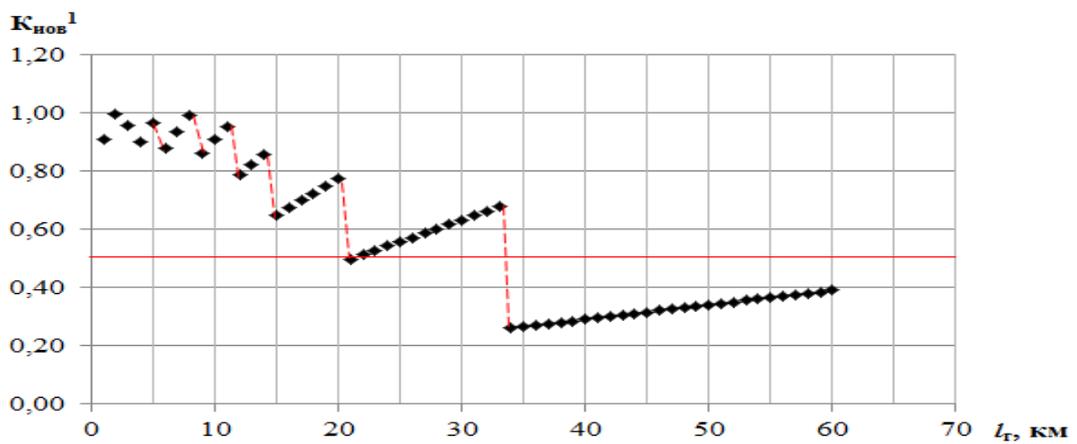


Рисунок 2.10 – Зависимость $K_{нов}^1$ от увеличения $l_т$ при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

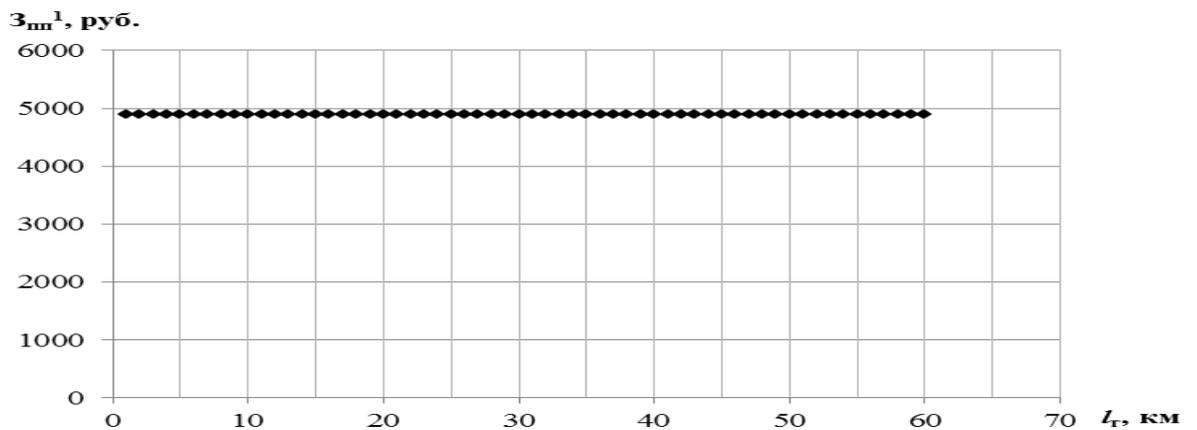


Рисунок 2.11 – Зависимость $Z_{пт}^1$ от увеличения $l_т$ при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

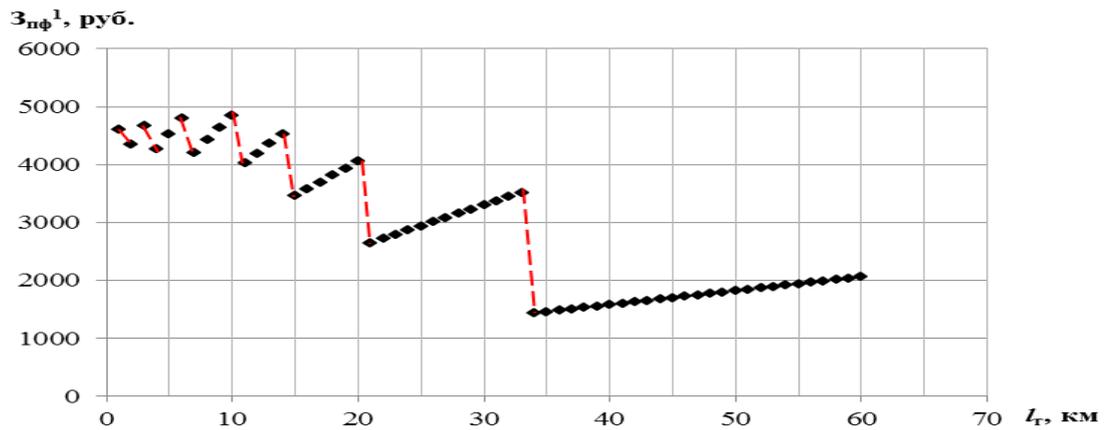


Рисунок 2.12 – Зависимость $Z_{пф}^1$ от увеличения l_T при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

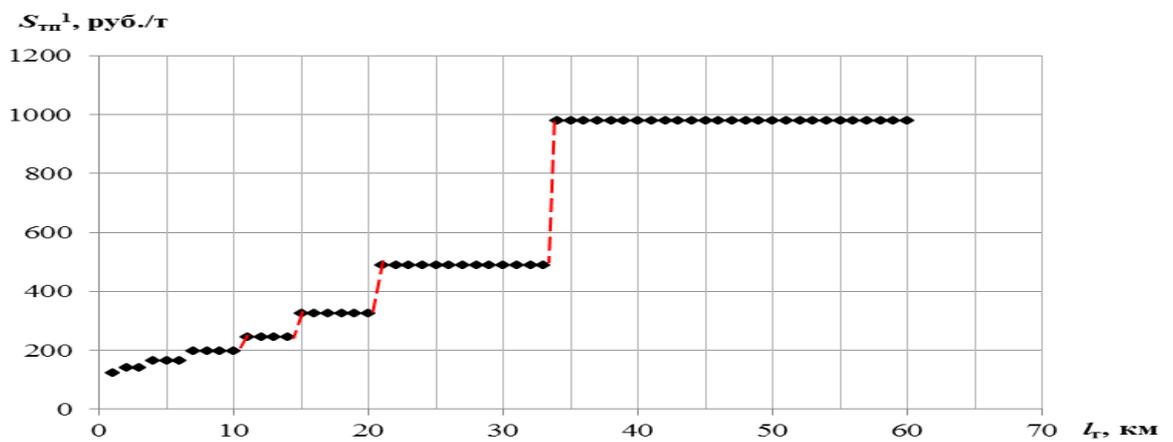


Рисунок 2.13 – Зависимость $S_{тп}^1$ от увеличения l_T при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

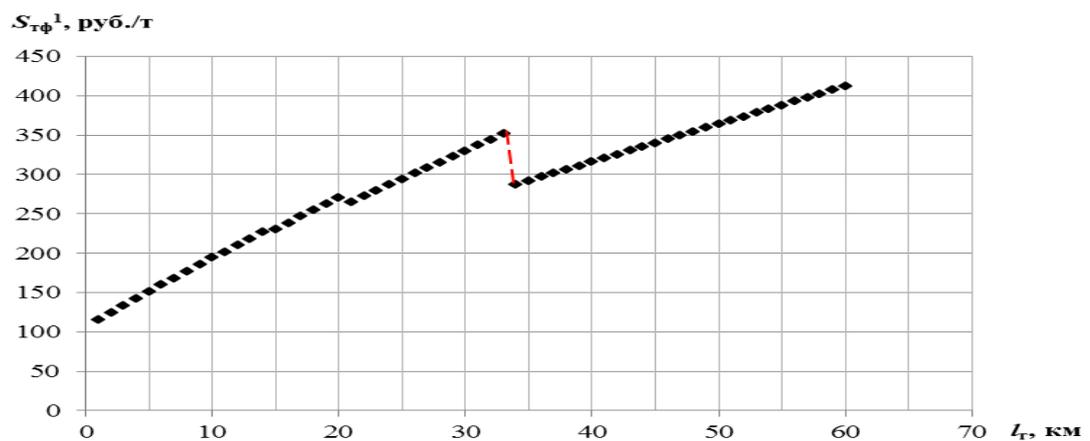


Рисунок 2.14 – Зависимость $S_{тф}^1$ от увеличения l_T при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

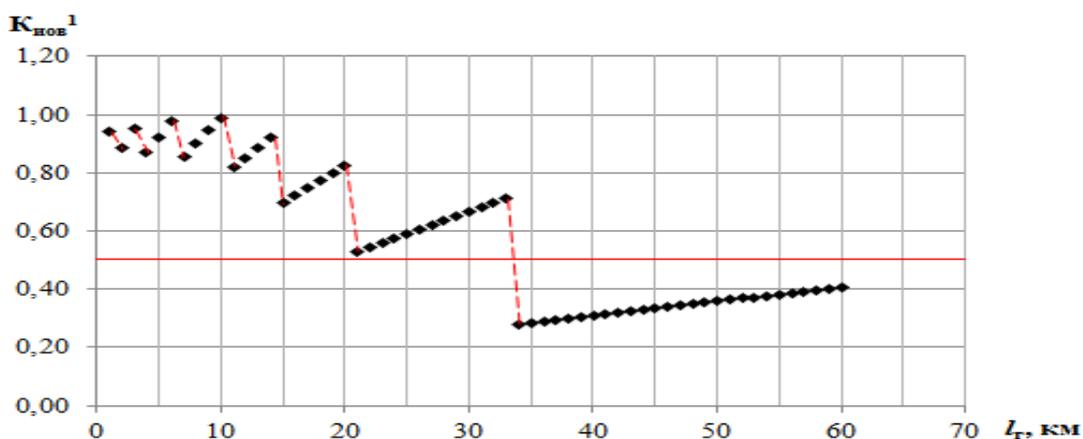


Рисунок 2.15 – Зависимость $K_{нов}^1$ от увеличения l_T при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

Установленные дискретные зависимости влияния расстояния на $Z_{пп}^1$, $Z_{пф}^1$, $S_{тп}^1$, $S_{тф}^1$, $K_{нов}^1$, $Q_{день}$, $P_{день}$ «почасового» АТС грузоподъемностью 3,0 и 5,0 тонн (рисунки 2.6-2.15, А.2, А.3) в городских условиях эксплуатации при пробеге АТС не более ограничения за смену имеют тот же характер изменений, что и для «почасового» АТС грузоподъемностью 1,5 тонны.

Б. Перевозка торговых грузов одним «почасовым» АТС при пробеге свыше ограничения за смену

Расчеты ТЭП выполнены с использованием математической модели описания работы АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом с использованием *MS EXCEL*, аналогично разделу 2.3 А.

Расчет платы за использование «почасового» АТС заказчиком для перевозки грузов при пробеге свыше ограничения за смену ($Z_{пп}^2$, руб.) выполнен по формуле 2.21:

$$Z_{пп}^2 = T_m \cdot Z_{1ч} + Z_{под}^3, \quad (2.21)$$

Расчет плановой себестоимости перевозки одной тонны груза «почасовым» АТС при пробеге свыше ограничения за смену выполнен по формуле 2.22 ($S_{тп}^2$, руб./т):

$$S_{\text{тп}}^2 = \frac{Z_{\text{пп}}^2}{Q_{\text{день}}}, \quad (2.22)$$

При формировании платы за фактическое время перевозки груза «почасовым» АТС при пробеге свыше ограничения за смену участвуют одновременно два тарифа: тариф за один час работы АТС, и тариф (как правило, двойной), за время работы, выполненной за долю пробега, превышающего ограничение (как, например, в ООО «Деловые линии» [98]). Таким образом, при пробеге АТС не более ограничения (в данном примере 100 км), применяется одноставочный тариф, а в случае превышения ограничения, т.е. при $l_r = 8; 10; 12,13,14 \dots 32; 34,35,36 \dots 57$ км – одновременно два тарифа.

В случае применения «почасового» АТС при пробеге свыше ограничения расчет платы за фактическое время перевозки груза за смену выполнен по формуле 2.23 ($Z_{\text{пф}}^2$, руб.):

$$Z_{\text{пф}}^2 = \Delta T_{\text{м.ф.1}} \cdot Z_{1\text{ч}} + \Delta T_{\text{м.ф.2}} \cdot 2 \cdot Z_{1\text{ч}} + Z_{\text{под}} \quad (2.23)$$

где $\Delta T_{\text{м.ф.1}}$ – фактическое время перевозки грузов «почасовым» АТС при пробеге не более ограничения, ч.; $\Delta T_{\text{м.ф.2}}$ – фактическое время перевозки грузов «почасовым» АТС за долю пробега, превышающего ограничение.

Приведем пример расчета платы за фактическое время перевозки груза «почасовым» АТС при пробеге свыше ограничения за смену при $l_r = 8$ км:

$$Z_{\text{пф}}^2 = 7,71 \cdot 400 + 0,16 \cdot 2 \cdot 400 + 50 = 3262 \text{ руб.}$$

Расчет фактической себестоимости перевозки одной тонны груза «почасовым» АТС при пробеге свыше ограничения за смену выполнен по формуле 2.24 ($S_{\text{тф}}^2$, руб./т):

$$S_{\text{тф}}^2 = \frac{Z_{\text{пф}}^2}{Q_{\text{день}}}, \quad (2.24)$$

Результаты расчетов показателей работы «почасового» АТС ($q=1,5$ т) при перевозке торгового груза на маятниковом маршруте с обратным не груженным

пробегом при $l_T = 1,2,3 \dots 60$ км при пробеге АТС свыше ограничения за смену представлены в таблице 2.2. По результатам таблицы 2.2, с помощью *MS EXCEL* построены дискретные зависимости платы за использование «почасового» АТС для перевозки торговых грузов ($Z_{пн}^2$), платы за фактическое время перевозки торговых грузов «почасовым» АТС ($Z_{пф}^2$), плановой и фактической себестоимости перевозки одной тонны груза ($S_{тп}^2$, $S_{тф}^2$), коэффициента использования оплаченного времени «почасовым» АТС ($K_{иов}^2$), выработки в тоннах и тонно-километрах ($Q_{день}$ и $P_{день}$) от расстояния перевозок (l_T) в городских условиях эксплуатации при пробеге АТС свыше ограничения за смену (рисунки 2.16-2.20, рисунок А.4 приложения А).

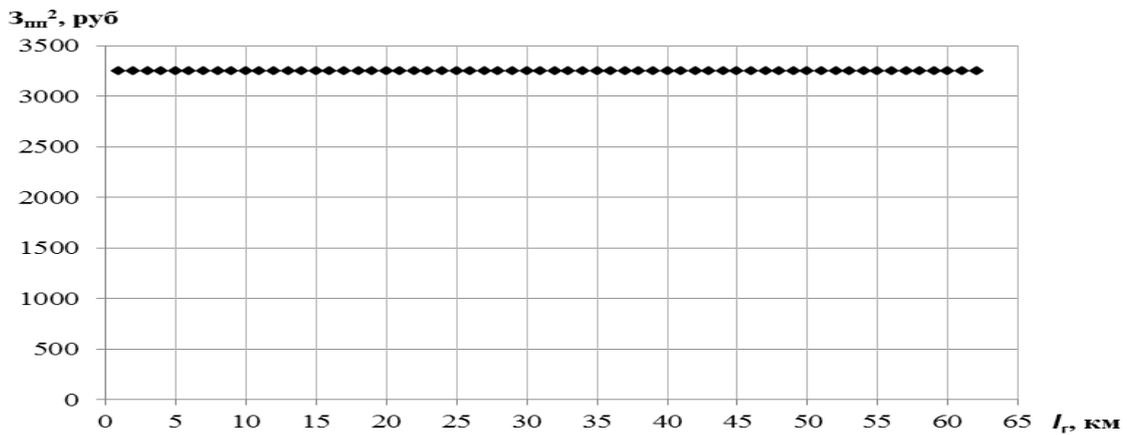


Рисунок 2.16 – Зависимость $Z_{пн}^2$ от увеличения l_T при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

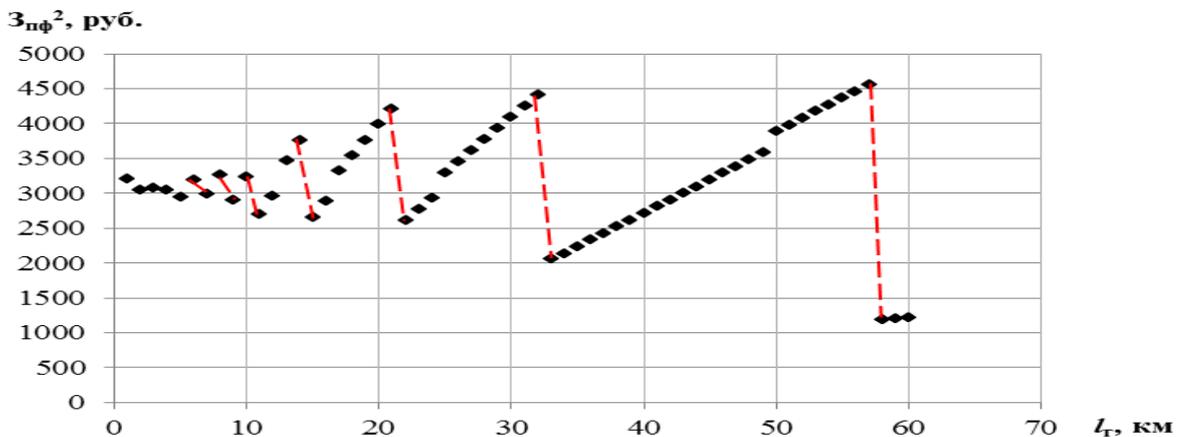


Рисунок 2.17 – Зависимость $Z_{пф}^2$ от увеличения l_T при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

Таблица 2.2 – Результаты расчета показателей работы «почасового» АТС ($q=1,5т$) при перевозке торгового груза при пробеге АТС свыше ограничения за смену

$l_{г, км}$	$l_{общ, км}$	$Z_e, ед.$	$t_{eo, ч.}$	$Q_{день, т}$	$P_{день, т·км}$	$T_{м.ф, ч}$	$Z_{пф}^2, руб.$	$Z_{пф}^2, руб.$	$S_{тп}^2, руб./т$	$S_{тф}^2, руб./т$	$K_{нов}^2$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	25,00	13,00	0,61	19,50	19,50	7,89	3250,00	3206,00	166,67	164,41	0,99
2	42,00	11,00	0,69	16,50	33,00	7,51	3250,00	3054,00	196,97	185,09	0,94
3	57,00	10,00	0,77	15,00	45,00	7,58	3250,00	3082,00	216,67	205,47	0,95
4	68,00	9,00	0,85	13,50	54,00	7,49	3250,00	3046,00	240,74	225,63	0,94
5	75,00	8,00	0,93	12,00	60,00	7,24	3250,00	2946,00	270,83	245,50	0,91
6	90,00	8,00	1,01	12,00	72,00	7,84	3250,00	3186,00	270,83	265,50	0,98
7	91,00	7,00	1,09	10,50	73,50	7,35	3250,00	2990,00	309,52	284,76	0,92
8	104,00	7,00	1,17	10,50	84,00	7,87	3250,00	3262,00	309,52	310,67	0,98
9	99,00	6,00	1,25	9,00	81,00	7,14	3250,00	2906,00	361,11	322,89	0,89
10	110,00	6,00	1,33	9,00	90,00	7,58	3250,00	3242,00	361,11	360,22	0,95
11	99,00	5,00	1,41	7,50	82,50	6,61	3250,00	2694,00	433,33	359,20	0,83
12	108,00	5,00	1,49	7,50	90,00	6,97	3250,00	2966,00	433,33	395,47	0,87
13	117,00	5,00	1,57	7,50	97,50	7,33	3250,00	3466,00	433,33	462,13	0,92
14	126,00	5,00	1,65	7,50	105,00	7,69	3250,00	3754,00	433,33	500,53	0,96
15	105,00	4,00	1,73	6,00	90,00	6,32	3250,00	2658,00	541,67	443,00	0,79
16	112,00	4,00	1,81	6,00	96,00	6,60	3250,00	2882,00	541,67	480,33	0,83
17	119,00	4,00	1,89	6,00	102,00	6,88	3250,00	3318,00	541,67	553,00	0,86
18	126,00	4,00	1,97	6,00	108,00	7,16	3250,00	3542,00	541,67	590,33	0,90
19	133,00	4,00	2,05	6,00	114,00	7,44	3250,00	3766,00	541,67	627,67	0,93
20	140,00	4,00	2,13	6,00	120,00	7,72	3250,00	3990,00	541,67	665,00	0,97
21	147,00	4,00	2,21	6,00	126,00	8,00	3250,00	4214,00	541,67	702,33	1,00
22	110,00	3,00	2,29	4,50	99,00	5,99	3250,00	2606,00	722,22	579,11	0,75
23	115,00	3,00	2,37	4,50	103,50	6,19	3250,00	2766,00	722,22	614,67	0,77
24	120,00	3,00	2,45	4,50	108,00	6,39	3250,00	2926,00	722,22	650,22	0,80
25	125,00	3,00	2,53	4,50	112,50	6,59	3250,00	3298,00	722,22	732,89	0,82
26	130,00	3,00	2,61	4,50	117,00	6,79	3250,00	3458,00	722,22	768,44	0,85
27	135,00	3,00	2,69	4,50	121,50	6,99	3250,00	3618,00	722,22	804,00	0,87
28	140,00	3,00	2,77	4,50	126,00	7,19	3250,00	3778,00	722,22	839,56	0,90
29	145,00	3,00	2,85	4,50	130,50	7,39	3250,00	3938,00	722,22	875,11	0,92

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30	150,00	3,00	2,93	4,50	135,00	7,59	3250,00	4098,00	722,22	910,67	0,95
31	155,00	3,00	3,01	4,50	139,50	7,79	3250,00	4258,00	722,22	946,22	0,97
32	160,00	3,00	3,09	4,50	144,00	7,99	3250,00	4418,00	722,22	981,78	1,00
33	99,00	2,00	3,17	3,00	99,00	5,02	3250,00	2058,00	1083,33	686,00	0,63
34	102,00	2,00	3,25	3,00	102,00	5,14	3250,00	2138,00	1083,33	712,67	0,64
35	105,00	2,00	3,33	3,00	105,00	5,26	3250,00	2234,00	1083,33	744,67	0,66
36	108,00	2,00	3,41	3,00	108,00	5,38	3250,00	2330,00	1083,33	776,67	0,67
37	111,00	2,00	3,49	3,00	111,00	5,50	3250,00	2426,00	1083,33	808,67	0,69
38	114,00	2,00	3,57	3,00	114,00	5,62	3250,00	2522,00	1083,33	840,67	0,70
39	117,00	2,00	3,65	3,00	117,00	5,74	3250,00	2618,00	1083,33	872,67	0,72
40	120,00	2,00	3,73	3,00	120,00	5,86	3250,00	2714,00	1083,33	904,67	0,73
41	123,00	2,00	3,81	3,00	123,00	5,98	3250,00	2810,00	1083,33	936,67	0,75
42	126,00	2,00	3,89	3,00	126,00	6,10	3250,00	2906,00	1083,33	968,67	0,76
43	129,00	2,00	3,97	3,00	129,00	6,22	3250,00	3002,00	1083,33	1000,67	0,78
44	132,00	2,00	4,05	3,00	132,00	6,34	3250,00	3098,00	1083,33	1032,67	0,79
45	135,00	2,00	4,13	3,00	135,00	6,46	3250,00	3194,00	1083,33	1064,67	0,81
46	138,00	2,00	4,21	3,00	138,00	6,58	3250,00	3290,00	1083,33	1096,67	0,82
47	141,00	2,00	4,29	3,00	141,00	6,70	3250,00	3386,00	1083,33	1128,67	0,84
48	144,00	2,00	4,37	3,00	144,00	6,82	3250,00	3482,00	1083,33	1160,67	0,85
49	147,00	2,00	4,45	3,00	147,00	6,94	3250,00	3578,00	1083,33	1192,67	0,87
50	150,00	2,00	4,53	3,00	150,00	7,06	3250,00	3886,00	1083,33	1295,33	0,88
51	153,00	2,00	4,61	3,00	153,00	7,18	3250,00	3982,00	1083,33	1327,33	0,90
52	156,00	2,00	4,69	3,00	156,00	7,30	3250,00	4078,00	1083,33	1359,33	0,91
53	159,00	2,00	4,77	3,00	159,00	7,42	3250,00	4174,00	1083,33	1391,33	0,93
54	162,00	2,00	4,85	3,00	162,00	7,54	3250,00	4270,00	1083,33	1423,33	0,94
55	165,00	2,00	4,93	3,00	165,00	7,66	3250,00	4366,00	1083,33	1455,33	0,96
56	168,00	2,00	5,01	3,00	168,00	7,78	3250,00	4462,00	1083,33	1487,33	0,97
57	171,00	2,00	5,09	3,00	171,00	7,90	3250,00	4558,00	1083,33	1519,33	0,99
58	58,00	1,00	5,17	1,50	87,00	2,85	3250,00	1190,00	2166,67	793,33	0,36
59	59,00	1,00	5,25	1,50	88,50	2,89	3250,00	1206,00	2166,67	804,00	0,36
60	60,00	1,00	5,33	1,50	90,00	2,93	3250,00	1222,00	2166,67	814,67	0,37

где жирным шрифтом обозначено выполнение пробга АТС за смену свыше ограничения в 100 км

Согласно рисунку 2.17, при снижении числа ездов (например, при $l_T = 11, 15, 22, 33$ и 57 км) снижается и плата за фактическое время перевозки грузов «почасовым» АТС (за исключением $l_T = 3$ и 7 км). При постоянном числе ездов (например, при l_T от 22 до 32 км) плата возрастает. Несмотря на скачкообразное снижение и возрастание величин $Z_{\text{пф}}^2$, общая тенденция зависимости, представленной на рисунке 2.17 – снижение.

При неизменном количестве выполняемых АТС ездов плановая себестоимость перевозки одной тонны груза (рисунок 2.18) не меняется. Общая тенденция зависимости $S_{\text{тп}}^2$ от увеличения l_T – возрастание.

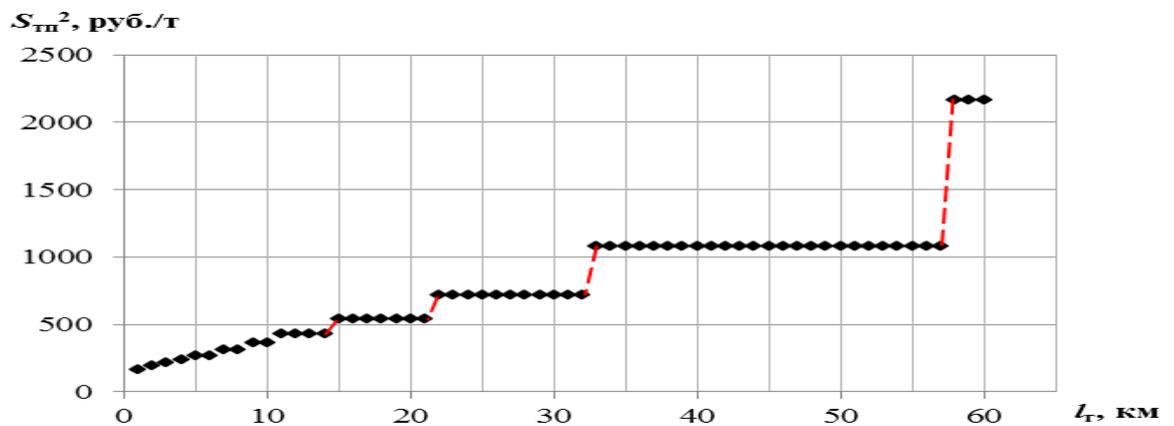


Рисунок 2.18 – Зависимость $S_{\text{тп}}^2$ от увеличения l_T при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

При одновременном снижении числа ездов, выработки в тоннах за день и платы за фактическое время перевозки груза «почасовым» АТС (например, при $l_T = 11, 15, 22, 33, 58$ км) величина $S_{\text{тф}}^2$ снижается. При постоянном числе ездов $S_{\text{тф}}^2$ возрастает. Общая тенденция зависимости, представленной на рисунке 2.19 – возрастание.

При снижении числа ездов (например, при $l_T = 11, 15, 22, 33, 58$ км) $K_{\text{иов}}^2$ «почасовым» АТС снижается (за исключением $l_T = 3$ и 7 км), а при постоянном числе ездов – возрастает. Несмотря на скачкообразное снижение и возрастание величин $K_{\text{иов}}^2$, общая тенденция зависимости, представленной на рисунке 2.20 –

снижение. При $l_T = 58, 59$ и 60 $K_{\text{иов}}^2$ меньше $0,5$, а это означает, что применение «почасового» АТС на данных расстояниях требует дополнительного обоснования.

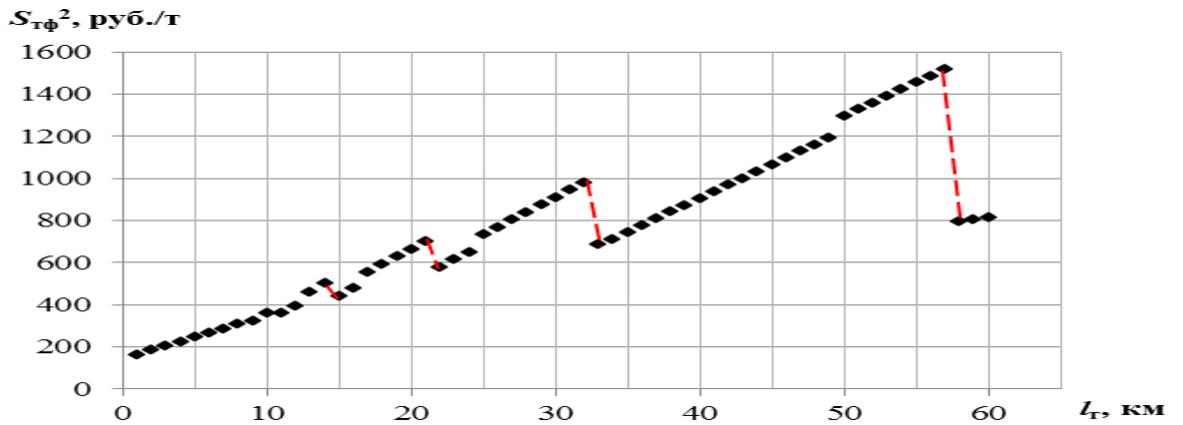


Рисунок 2.19 – Зависимость $S_{\text{тф}}^2$ от увеличения l_T при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

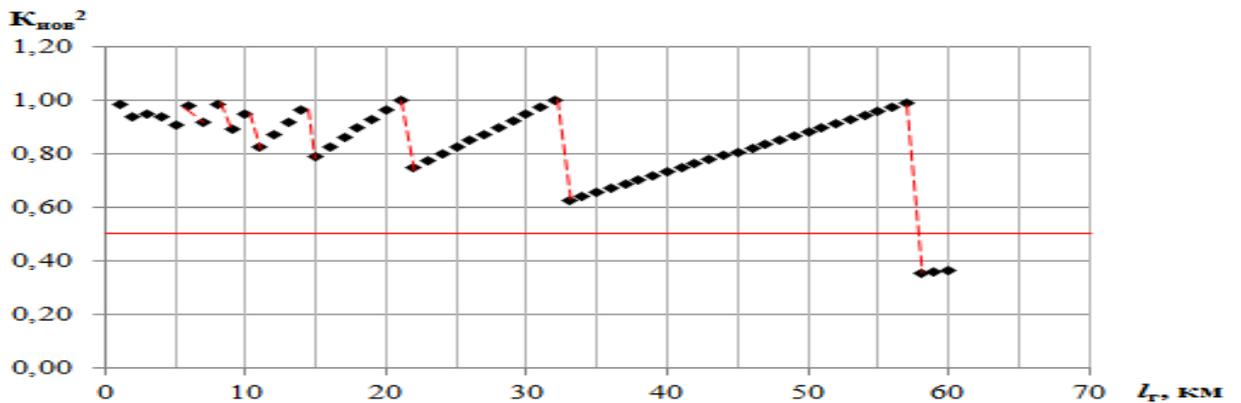


Рисунок 2.20 – Зависимость $K_{\text{иов}}^2$ от увеличения l_T при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

Решение задачи перевозок торговых грузов «почасовым» АТС грузоподъемностью $3,0$ и $5,0$ тонн при пробеге АТС свыше ограничения за смену выполнено аналогично вышеприведенному примеру, некоторые результаты представлены на рисунках 2.21 – 2.30 и в приложении А, рисунки А.5, А.6.

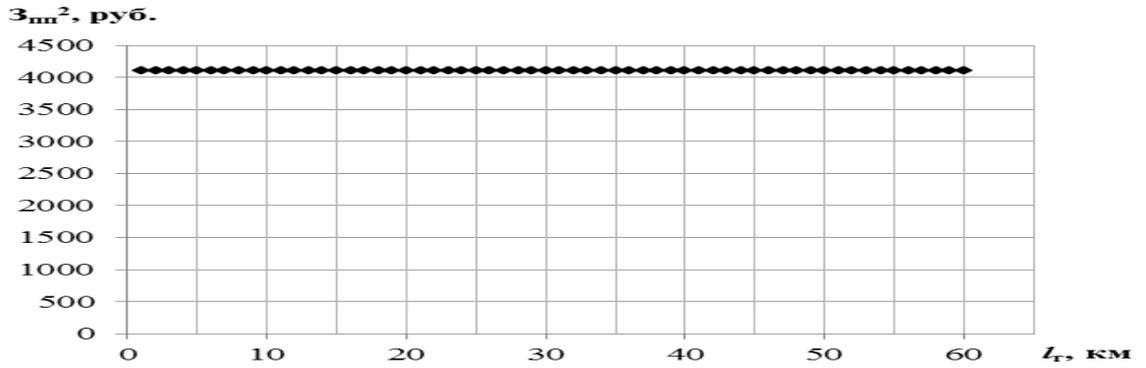


Рисунок 2.21 – Зависимость $Z_{пт}^2$ от увеличения l_t при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге свыше ограничения

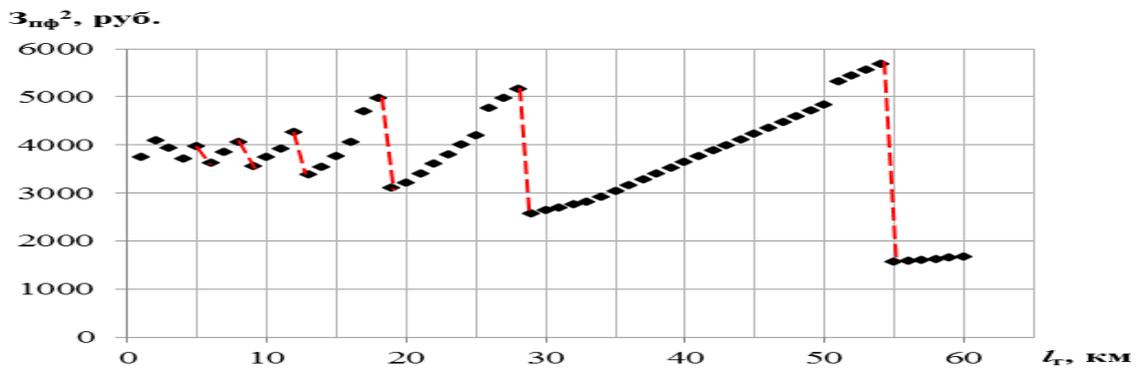


Рисунок 2.22 – Зависимость $Z_{пф}^2$ от увеличения l_t при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге свыше ограничения

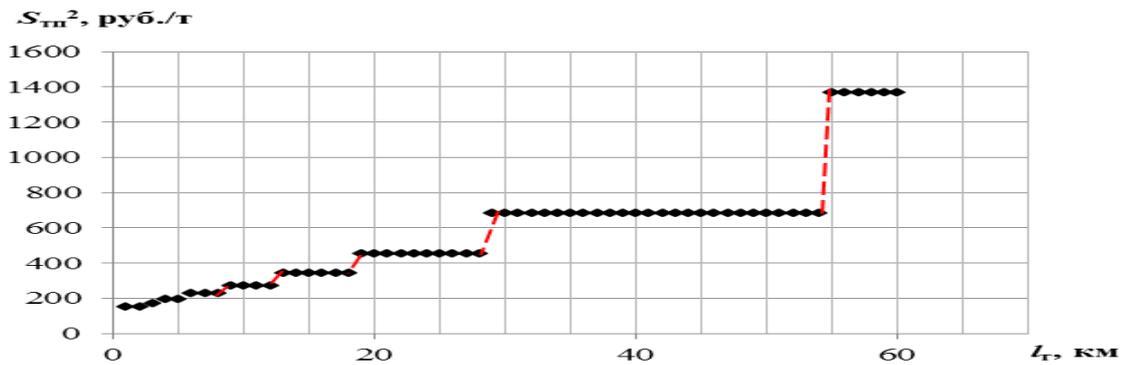


Рисунок 2.23 – Зависимость $S_{пт}^2$ от увеличения l_t при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге свыше ограничения

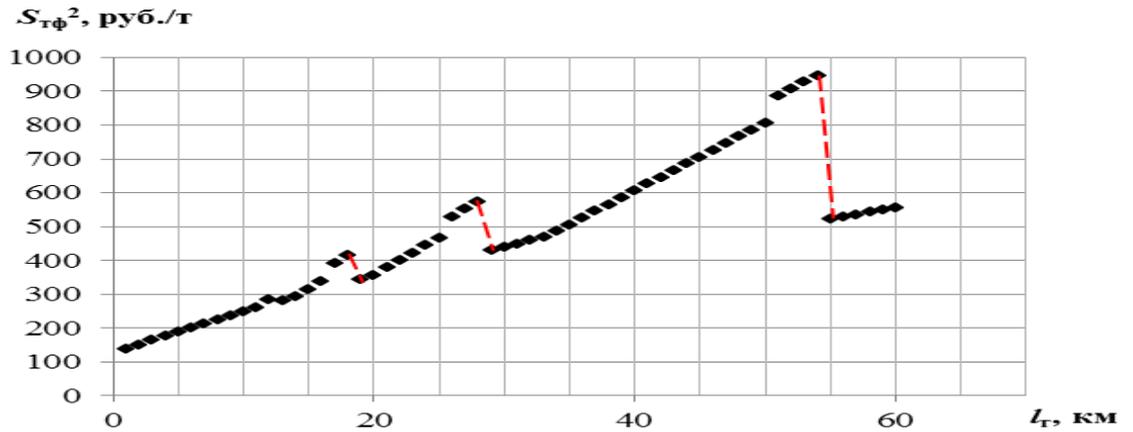


Рисунок 2.24 – Зависимость $S_{тф}^2$ от увеличения $l_т$ при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге свыше ограничения

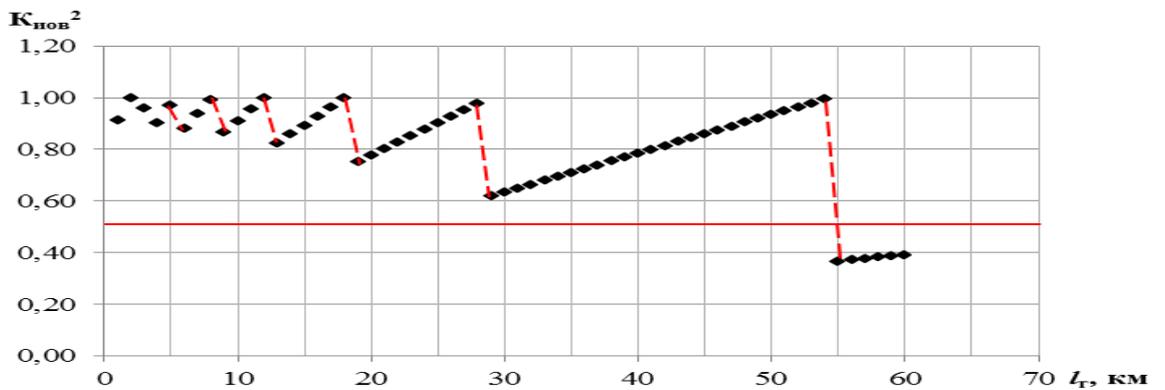


Рисунок 2.25 – Зависимость $K_{нов}^2$ от увеличения $l_т$ при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге свыше ограничения

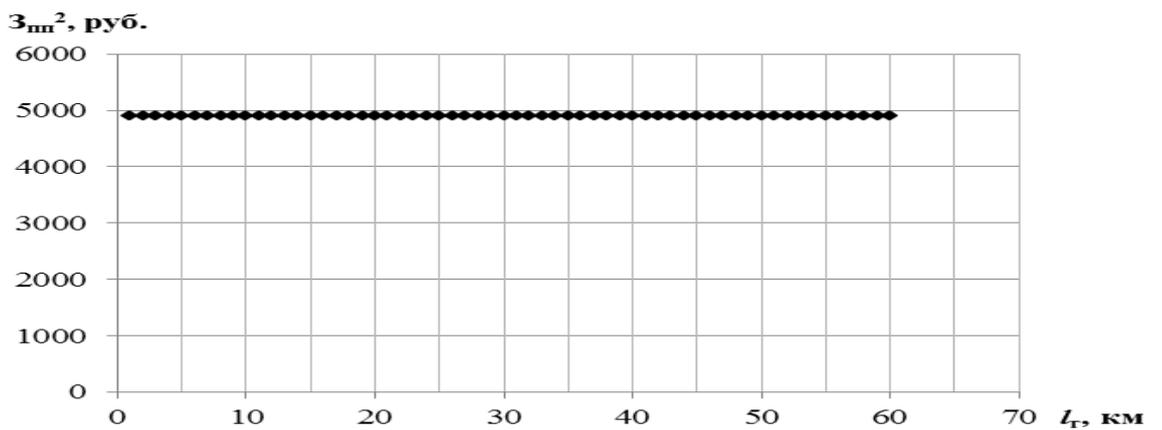


Рисунок 2.26– Зависимость $Z_{шт}^2$ от увеличения $l_т$ при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге свыше ограничения

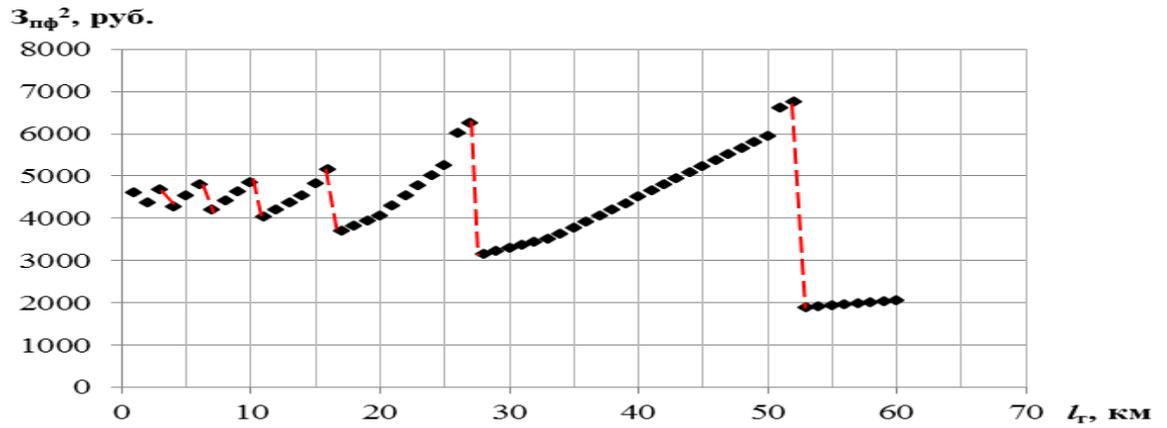


Рисунок 2.27– Зависимость $Z_{пф}^2$ от увеличения l_t при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге свыше ограничения

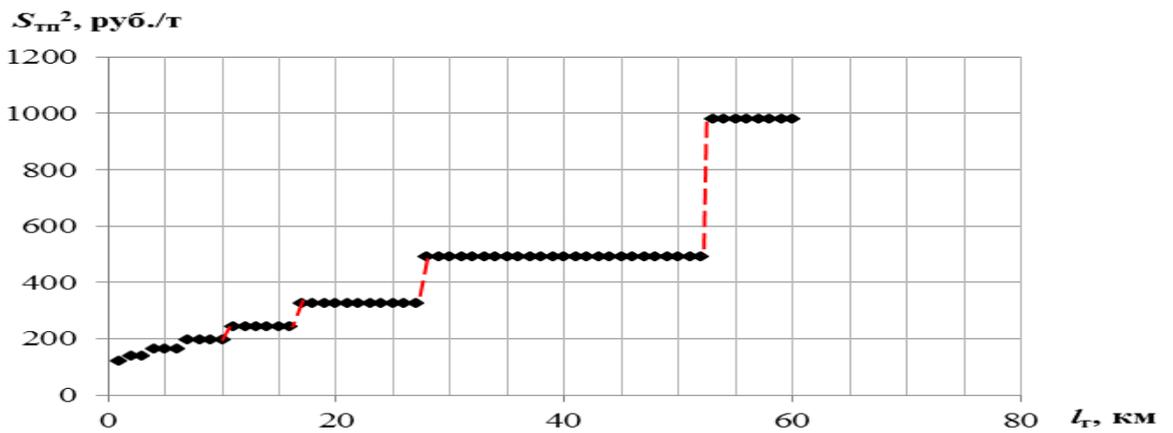


Рисунок 2.28 – Зависимость $S_{пф}^2$ от увеличения l_t при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге свыше ограничения

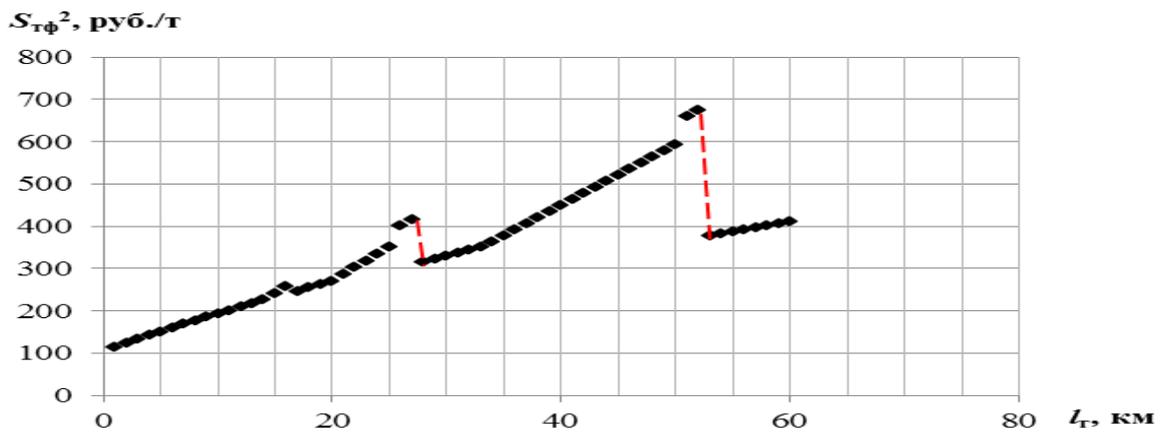


Рисунок 2.29 – Зависимость $S_{тф}^2$ от увеличения l_t при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге свыше ограничения

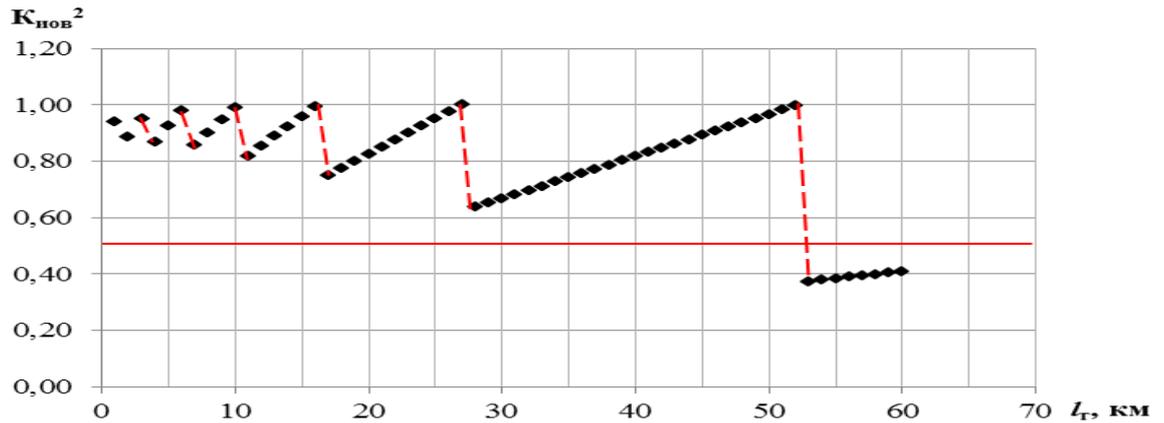


Рисунок 2.30 – Зависимость $K_{нов}^2$ от увеличения l_r при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге свыше ограничения

Установленные дискретные зависимости влияния расстояния на $Z_{пп}^2$, $Z_{пф}^2$, $S_{тп}^2$, $S_{тф}^2$, $K_{нов}^2$, $Q_{день}$, $P_{день}$ «почасового» АТС грузоподъемностью 3,0 и 5,0 тонн (рисунки 2.21-2.30, А.5, А.6.) в городских условиях эксплуатации при пробеге АТС свыше ограничения за смену имеют тот же характер изменений, что и для «почасового» АТС грузоподъемностью 1,5 тонны.

В. Перевозка строительных грузов одним «почасовым» АТС при пробеге не более ограничения за смену

В отличие от торговых грузов погрузка-разгрузка строительных грузов более механизирована, время погрузки-разгрузки $t_{п-р}$ определяется в соответствии с [33]. Решение задачи перевозки строительных грузов «почасовым» АТС грузоподъемностью 1,5; 3,0 [46] и 5,0 [47] тонн (время на погрузку-разгрузку АТС принимаем 0,21; 0,37 и 0,62 ч соответственно) на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом при $l_r = 2,3,4...60$ км при пробеге не более ограничения за смену (не более 140 км) выполнено аналогично изложенному в разделе 2.3 А, результаты представлены в таблице 2.3 и на рисунках 2.31 - 2.45, А.7-А.9. приложения А.

При расстояниях $l_r = 10, 11, 12...19, 21...25, 29...36, 47...60$ км пробег АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом $l_{общ}$ превышает 140

км, поэтому для соблюдения условия ограничения пробега при расчете платы за фактическое время перевозки груза «почасовым» АТС на данных расстояниях количество ездов АТС уменьшено на одну.

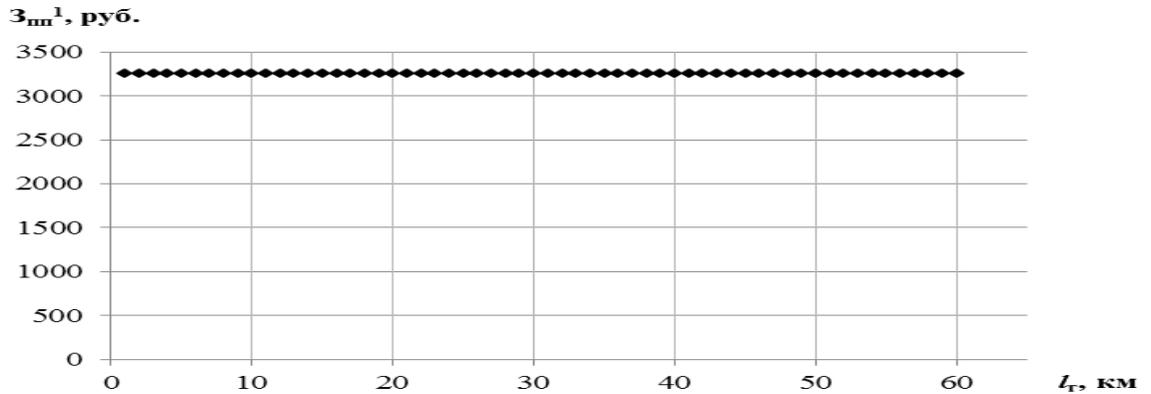


Рисунок 2.31 – Зависимость $Z_{пф}^1$ от увеличения l_r при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

Согласно рисунку 2.32, при снижении числа ездов (например, при $l_r = 13, 16, 21, 29$ и 47 км) снижается и плата за фактическое время перевозки грузов «почасовым» АТС (за исключением $l_r = 3$ и 7 км). При постоянном числе ездов (например, при l_r от 16 до 20 км) плата возрастает. Несмотря на скачкообразное снижение и возрастание величин $Z_{пф}^1$, общая тенденция зависимости – снижение.

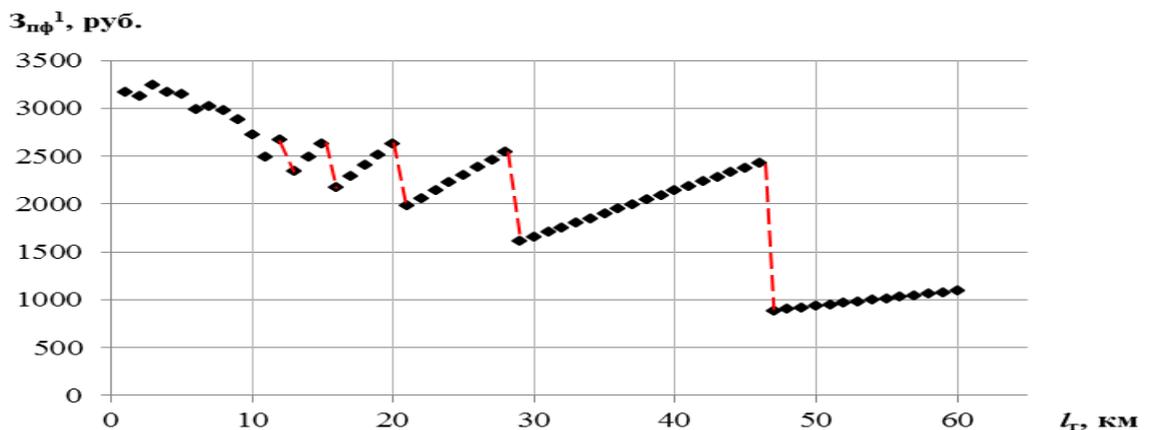


Рисунок 2.32 – Зависимость $Z_{пф}^1$ от увеличения l_r при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

Таблица 2.3 – Результаты расчета показателей работы «почасового» АТС ($q=1,5т$) при перевозке строительного груза при пробеге АТС не более ограничения за смену

$l_{г}, км$	$l_{общ}, км$	$Z_e, ед.$	$t_{eo}, ч.$	$Q_{день}, т$	$P_{день}, т·км$	$T_{м.ф}, ч$	$Z_{пп}^1, руб.$	$Z_{пф}^1, руб.$	$S_{тп}^1, руб./т$	$S_{тф}^1, руб./т$	$K_{нов}^1$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	53	27	0,29	40,50	40,50	7,79	3250,00	3166,00	80,25	78,17	0,97
2	82	21	0,37	31,50	63,00	7,69	3250,00	3126,00	103,17	99,24	0,96
3	105	18	0,45	27,00	81,00	7,98	3250,00	3242,00	120,37	120,07	1,00
4	116	15	0,53	22,50	90,00	7,79	3250,00	3166,00	144,44	140,71	0,97
5	125	13	0,61	19,50	97,50	7,73	3250,00	3142,00	166,67	161,13	0,97
6	126	11	0,69	16,50	99,00	7,35	3250,00	2990,00	196,97	181,21	0,92
7	133	10	0,77	15,00	105,00	7,42	3250,00	3018,00	216,67	201,20	0,93
8	136	9	0,85	13,50	108,00	7,33	3250,00	2982,00	240,74	220,89	0,92
9	135	8	0,93	12,00	108,00	7,08	3250,00	2882,00	270,83	240,17	0,89
10	130	7	1,01	10,50	105,00	6,67	3250,00	2718,00	309,52	258,86	0,83
11	121	6	1,09	9,00	99,00	6,10	3250,00	2490,00	361,11	276,67	0,76
12	132	6	1,17	9,00	108,00	6,54	3250,00	2666,00	361,11	296,22	0,82
13	117	5	1,25	7,50	97,50	5,73	3250,00	2342,00	433,33	312,27	0,72
14	126	5	1,33	7,50	105,00	6,09	3250,00	2486,00	433,33	331,47	0,76
15	135	5	1,41	7,50	112,50	6,45	3250,00	2630,00	433,33	350,67	0,81
16	112	4	1,49	6,00	96,00	5,32	3250,00	2178,00	541,67	363,00	0,67
17	119	4	1,57	6,00	102,00	5,60	3250,00	2290,00	541,67	381,67	0,70
18	126	4	1,65	6,00	108,00	5,88	3250,00	2402,00	541,67	400,33	0,74
19	133	4	1,73	6,00	114,00	6,16	3250,00	2514,00	541,67	419,00	0,77
20	140	4	1,81	6,00	120,00	6,44	3250,00	2626,00	541,67	437,67	0,81
21	105	3	1,89	4,50	94,50	4,83	3250,00	1982,00	722,22	440,44	0,60
22	110	3	1,97	4,50	99,00	5,03	3250,00	2062,00	722,22	458,22	0,63
23	115	3	2,05	4,50	103,50	5,23	3250,00	2142,00	722,22	476,00	0,65
24	120	3	2,13	4,50	108,00	5,43	3250,00	2222,00	722,22	493,78	0,68
25	125	3	2,21	4,50	112,50	5,63	3250,00	2302,00	722,22	511,56	0,70
26	130	3	2,29	4,50	117,00	5,83	3250,00	2382,00	722,22	529,33	0,73
27	135	3	2,37	4,50	121,50	6,03	3250,00	2462,00	722,22	547,11	0,75
28	140	3	2,45	4,50	126,00	6,23	3250,00	2542,00	722,22	564,89	0,78
29	87	2	2,53	3,00	87,00	3,90	3250,00	1610,00	1083,33	536,67	0,49

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30	90	2	2,61	3,00	90,00	4,02	3250,00	1658,00	1083,33	552,67	0,50
31	93	2	2,69	3,00	93,00	4,14	3250,00	1706,00	1083,33	568,67	0,52
32	96	2	2,77	3,00	96,00	4,26	3250,00	1754,00	1083,33	584,67	0,53
33	99	2	2,85	3,00	99,00	4,38	3250,00	1802,00	1083,33	600,67	0,55
34	102	2	2,93	3,00	102,00	4,50	3250,00	1850,00	1083,33	616,67	0,56
35	105	2	3,01	3,00	105,00	4,62	3250,00	1898,00	1083,33	632,67	0,58
36	108	2	3,09	3,00	108,00	4,74	3250,00	1946,00	1083,33	648,67	0,59
37	111	2	3,17	3,00	111,00	4,86	3250,00	1994,00	1083,33	664,67	0,61
38	114	2	3,25	3,00	114,00	4,98	3250,00	2042,00	1083,33	680,67	0,62
39	117	2	3,33	3,00	117,00	5,10	3250,00	2090,00	1083,33	696,67	0,64
40	120	2	3,41	3,00	120,00	5,22	3250,00	2138,00	1083,33	712,67	0,65
41	123	2	3,49	3,00	123,00	5,34	3250,00	2186,00	1083,33	728,67	0,67
42	126	2	3,57	3,00	126,00	5,46	3250,00	2234,00	1083,33	744,67	0,68
43	129	2	3,65	3,00	129,00	5,58	3250,00	2282,00	1083,33	760,67	0,70
44	132	2	3,73	3,00	132,00	5,70	3250,00	2330,00	1083,33	776,67	0,71
45	135	2	3,81	3,00	135,00	5,82	3250,00	2378,00	1083,33	792,67	0,73
46	138	2	3,89	3,00	138,00	5,94	3250,00	2426,00	1083,33	808,67	0,74
47	47	1	3,97	1,50	70,50	2,09	3250,00	886,00	2166,67	590,67	0,26
48	48	1	4,05	1,50	72,00	2,13	3250,00	902,00	2166,67	601,33	0,27
49	49	1	4,13	1,50	73,50	2,17	3250,00	918,00	2166,67	612,00	0,27
50	50	1	4,21	1,50	75,00	2,21	3250,00	934,00	2166,67	622,67	0,28
51	51	1	4,29	1,50	76,50	2,25	3250,00	950,00	2166,67	633,33	0,28
52	52	1	4,37	1,50	78,00	2,29	3250,00	966,00	2166,67	644,00	0,29
53	53	1	4,45	1,50	79,50	2,33	3250,00	982,00	2166,67	654,67	0,29
54	54	1	4,53	1,50	81,00	2,37	3250,00	998,00	2166,67	665,33	0,30
55	55	1	4,61	1,50	82,50	2,41	3250,00	1014,00	2166,67	676,00	0,30
56	56	1	4,69	1,50	84,00	2,45	3250,00	1030,00	2166,67	686,67	0,31
57	57	1	4,77	1,50	85,50	2,49	3250,00	1046,00	2166,67	697,33	0,31
58	58	1	4,85	1,50	87,00	2,53	3250,00	1062,00	2166,67	708,00	0,32
59	59	1	4,93	1,50	88,50	2,57	3250,00	1078,00	2166,67	718,67	0,32
60	60	1	5,01	1,50	90,00	2,61	3250,00	1094,00	2166,67	729,33	0,33

где жирным шрифтом обозначено, что для выполнения условия ограничения пробега АТС число выполняемых ездов уменьшено на одну.

При неизменном количестве выполняемых ездов плановая себестоимость перевозки одной тонны строительного груза (рисунок 2.33) не изменяется. Общая тенденция зависимости $S_{\text{тп}}^1$ от увеличения l_{Γ} – возрастание.

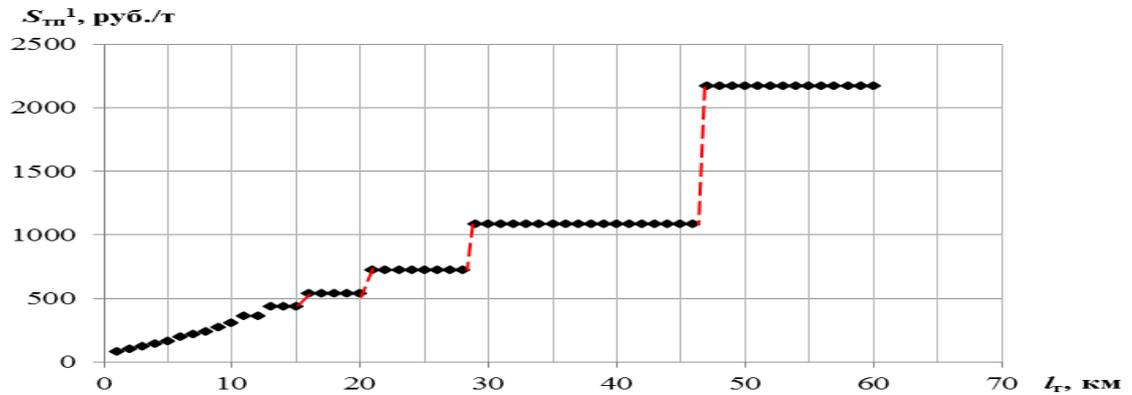


Рисунок 2.33 – Зависимость $S_{\text{тп}}^1$ от увеличения l_{Γ} при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

При одновременном снижении числа ездов, выработки в тоннах за день и платы за фактическое время перевозки строительного груза «почасовым» АТС (например, при $l_{\Gamma} = 29, 47$ км) величина $S_{\text{тф}}^1$ снижается. При постоянном числе ездов $S_{\text{тф}}^1$ возрастает. Общая тенденция зависимости, представленной на рисунке 2.34 – возрастание.

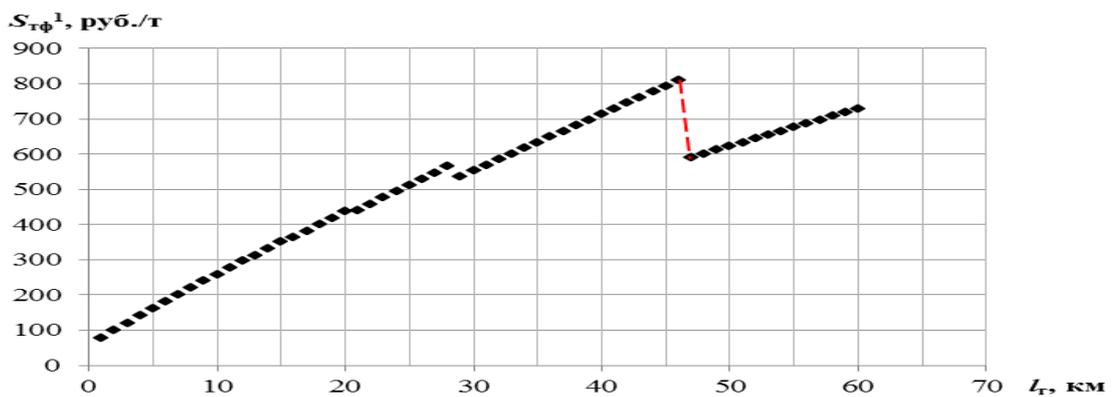


Рисунок 2.34 – Зависимость $S_{\text{тф}}^1$ от увеличения l_{Γ} при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

При снижении числа ездов (например, при $l_{\Gamma} = 13, 16, 21, 29$ и 47 км) $K_{\text{иов}}^1$ «почасовым» АТС снижается (за исключением $l_{\Gamma} = 3, 5, 7$ км), а при постоянном числе ездов – возрастает. Несмотря на скачкообразное снижение и возрастание

величин $K_{\text{иов}}^1$, общая тенденция зависимости, представленной на рисунке 2.35 – снижение. При $l_{\Gamma} = 29; 30; 47, 48, 49 \dots 60$ $K_{\text{иов}}^1$ меньше 0,5, а это означает, что применение «почасового» АТС на данных расстояниях требует дополнительного обоснования.

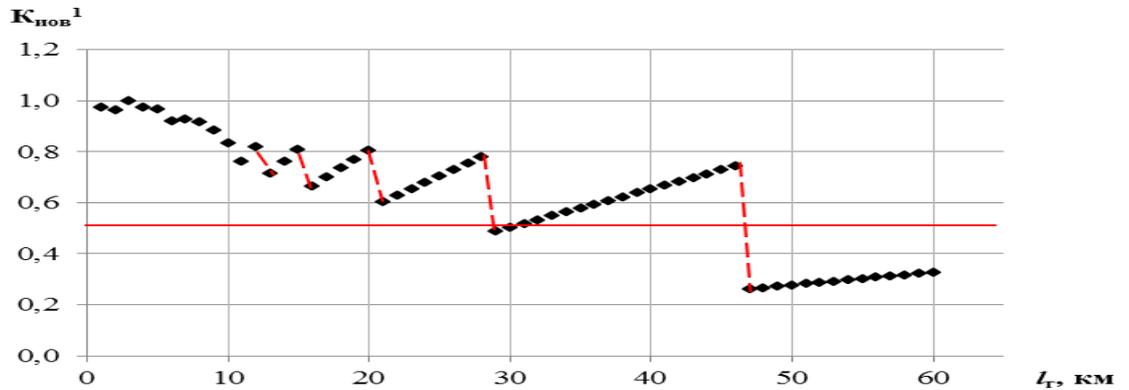


Рисунок 2.35 – Зависимость $K_{\text{иов}}^1$ от увеличения l_{Γ} при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

Решение задачи перевозок строительного груза одним «почасовым» АТС грузоподъемностью 3,0 и 5,0 тонн при пробеге АТС не более ограничения за смену выполнено аналогично вышеприведенному примеру, некоторые результаты представлены на рисунках 2.36 – 2.45, А.8 и А.9 приложения А.

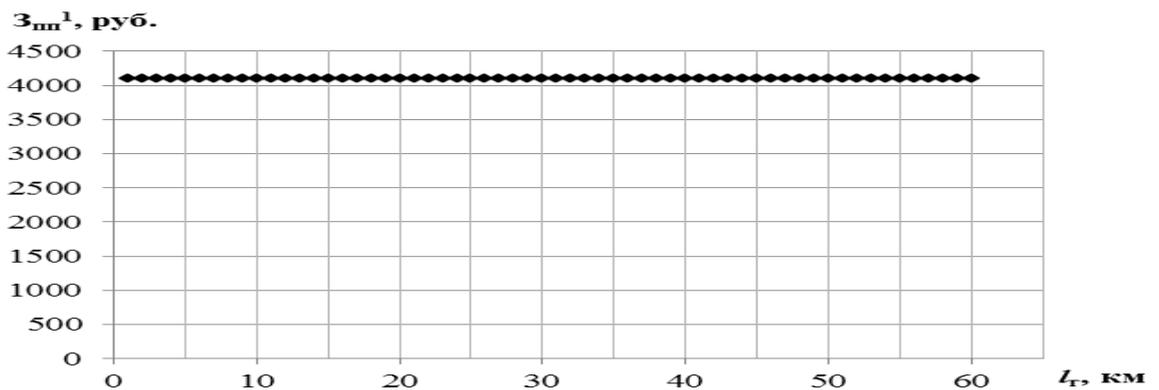


Рисунок 2.36 – Зависимость $Z_{\text{пп}}^1$ от увеличения l_{Γ} при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

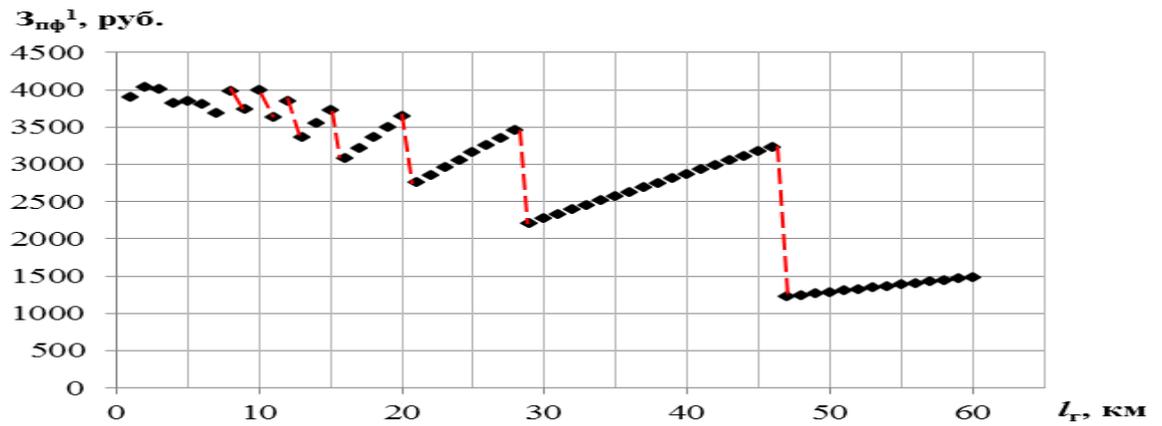


Рисунок 2.37 – Зависимость $Z_{пф}^1$ от увеличения $l_г$ при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

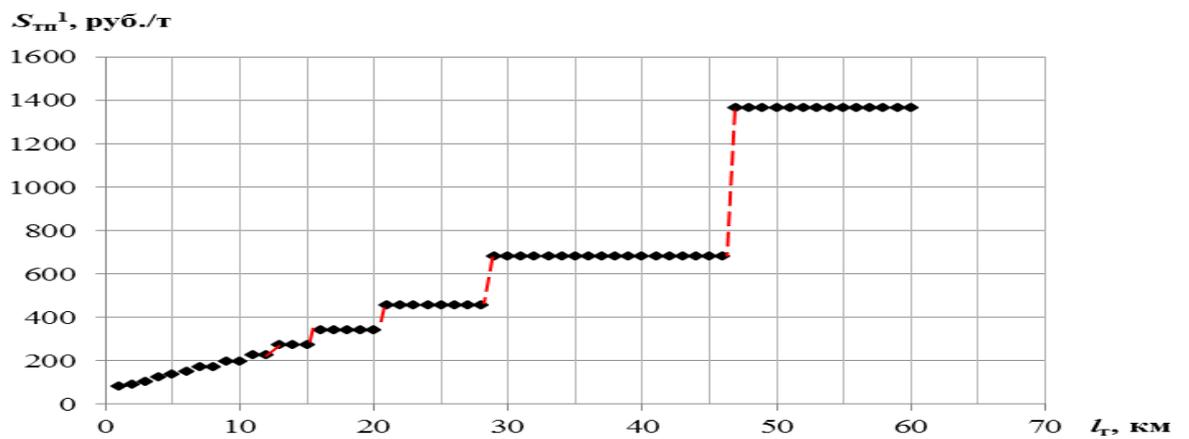


Рисунок 2.38 – Зависимость $S_{тп}^1$ от увеличения $l_г$ при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

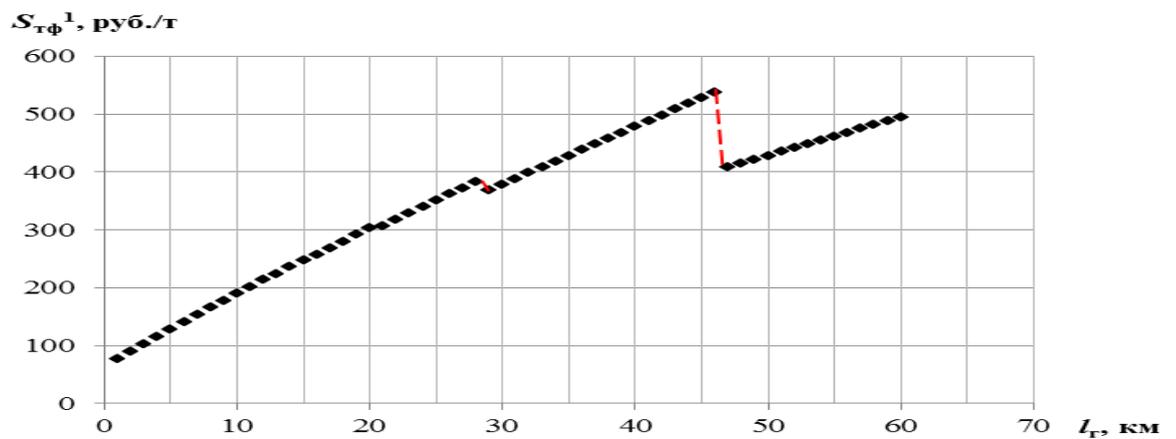


Рисунок 2.39 – Зависимость $S_{тф}^1$ от увеличения $l_г$ при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

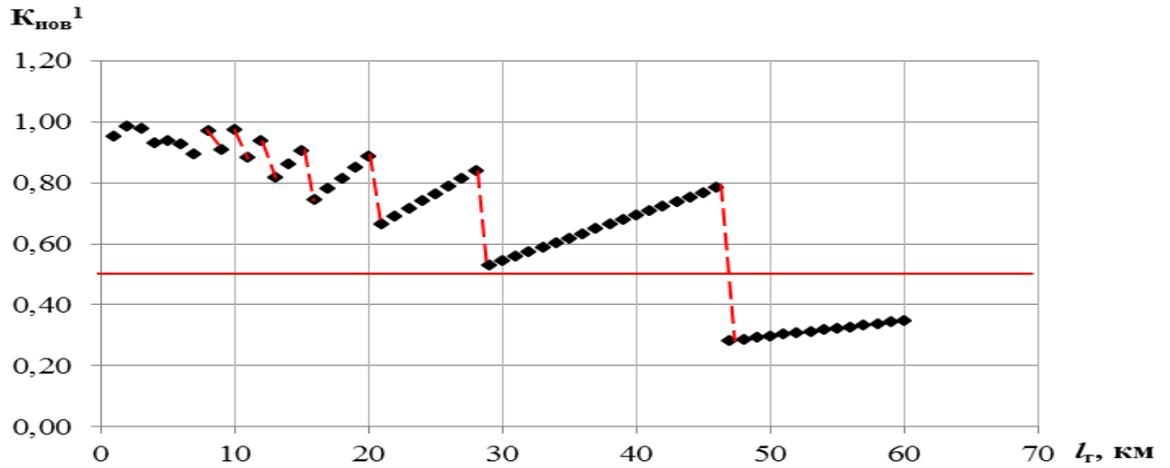


Рисунок 2.40 – Зависимость $K_{нов}^1$ от увеличения $l_г$ при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

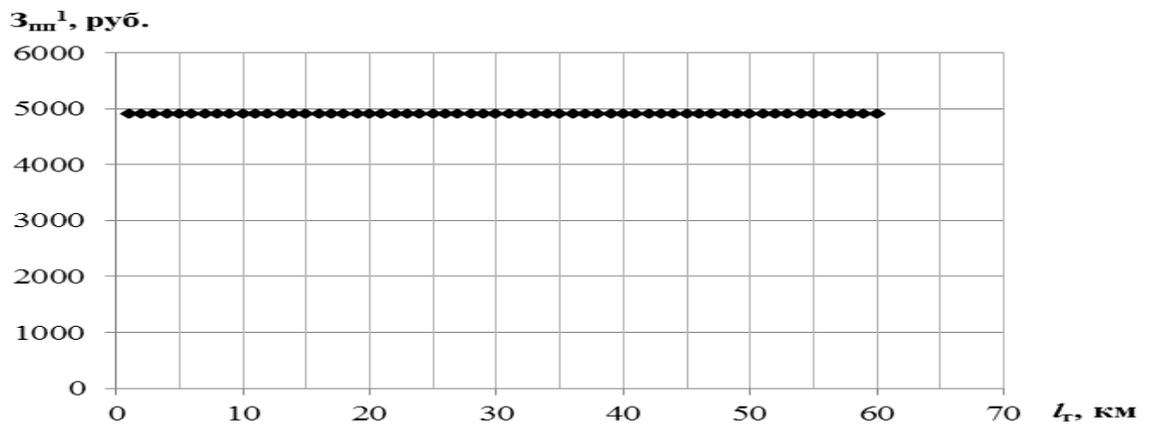


Рисунок 2.41 – Зависимость $Z_{пп}^1$ от увеличения $l_г$ при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

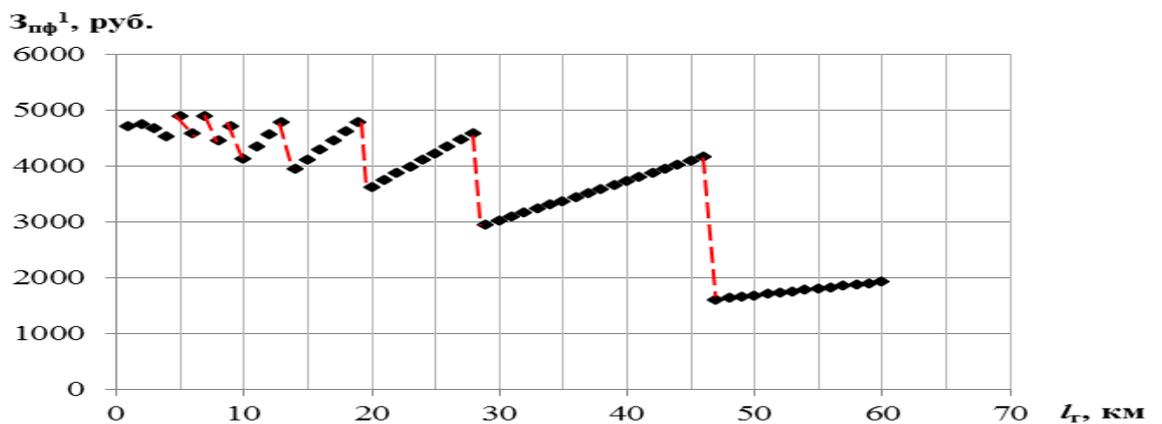


Рисунок 2.42 – Зависимость $Z_{пф}^1$ от увеличения $l_г$ при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

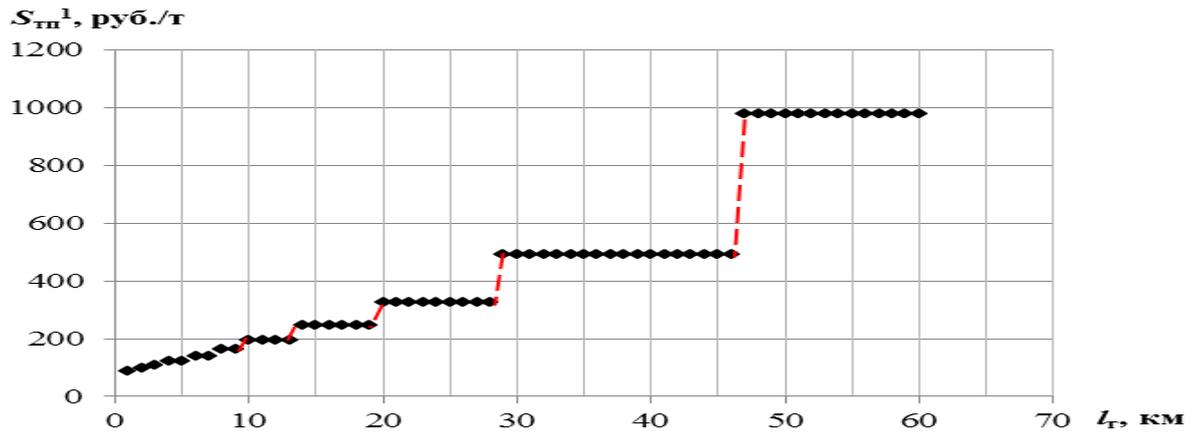


Рисунок 2.43 – Зависимость $S_{тп}^1$ от увеличения $l_г$ при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

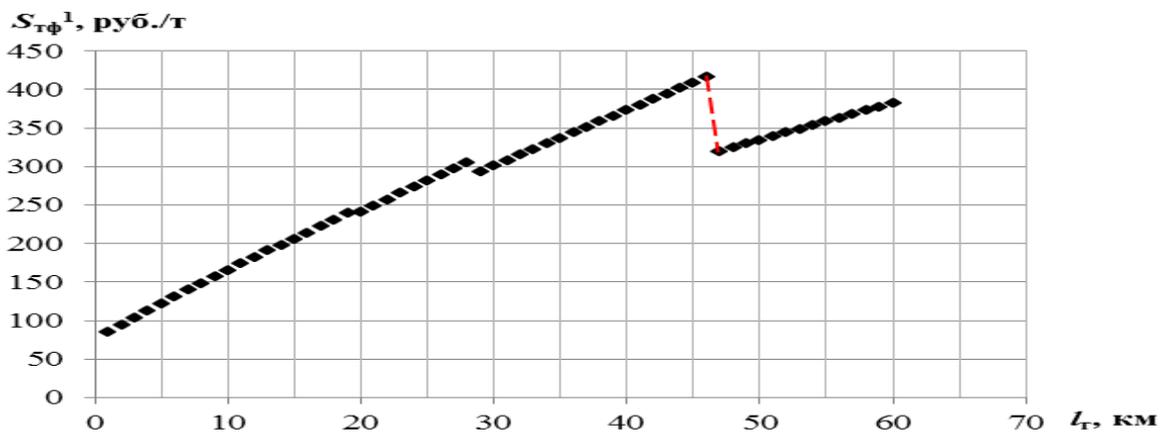


Рисунок 2.44 – Зависимость $S_{тф}^1$ от увеличения $l_г$ при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

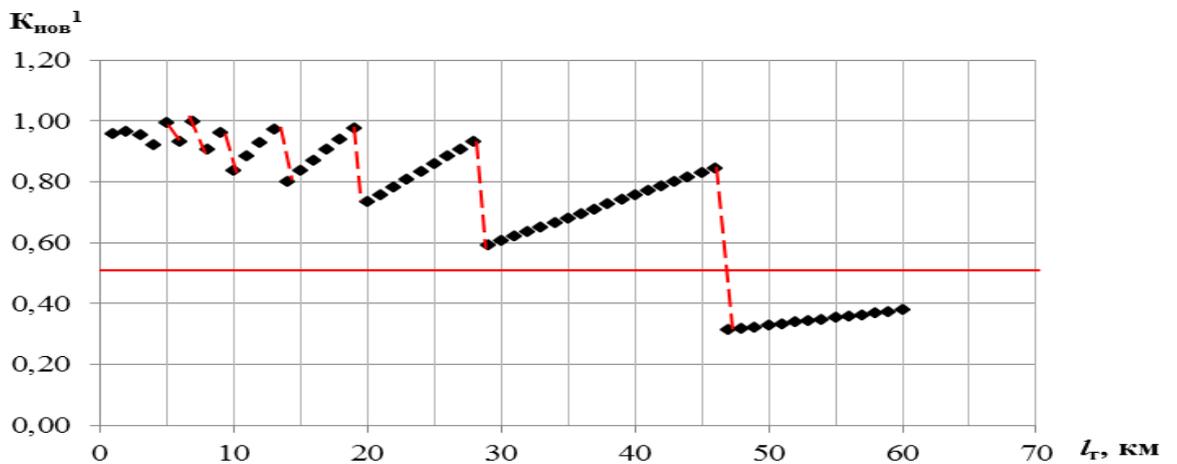


Рисунок 2.45 – Зависимость $K_{нов}^1$ от увеличения $l_г$ при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

Установленные дискретные зависимости влияния расстояния на $Z_{пп}^1$, $Z_{пф}^1$, $S_{тп}^1$, $S_{тф}^1$, $K_{иов}^1$, $Q_{день}$, $P_{день}$ «почасового» АТС грузоподъемностью 3,0 и 5,0 тонн (рисунки 2.36-2.45, А.8, А.9) в городских условиях эксплуатации при пробеге АТС не более ограничения за смену имеют тот же характер изменений, что и для «почасового» АТС грузоподъемностью 1,5 тонны.

Г. Перевозка строительных грузов одним «почасовым» АТС при пробеге свыше ограничения за смену

Решение задачи перевозки строительных грузов «почасовым» АТС грузоподъемностью 1,5; 3,0 и 5,0 тонн на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом при $l_T = 1,2,3...60$ км при пробеге АТС свыше ограничения за смену выполнено аналогично изложенному в разделе 2.3 Б.

При пробеге АТС не более ограничения (в данном примере 140 км), применяется одноставочный тариф, а в случае превышения ограничения, т.е. при $l_T = 10,11,12...19, 21,22,23...25, 29,30,31...36, 47,48,49...60$ км – два тарифа одновременно (тариф за один час работы АТС и тариф за время работы, выполненной за долю пробега, превышающего ограничение).

Результаты расчетов показателей работы «почасового» АТС ($q=1,5$ т) представлены в таблице 2.2.

Зависимость платы за использование «почасового» АТС для перевозки строительного груза при пробеге АТС свыше ограничения за смену от увеличения расстояния перевозок грузов (рисунок 2.46) имеет тот же характер, что и зависимость, представленная на рисунке 2.31. Таким образом, независимо от того, есть ограничение пробега АТС за смену или нет, величина платы заказчика за использование одного «почасового» АТС одна и та же.

Таблица 2.4 – Результаты расчета показателей работы «почасового» АТС ($q=1,5т$) при перевозке строительного груза при пробеге свыше ограничения за смену

$l_{Г}, км$	$l_{общ}, км$	$Z_e, ед.$	$t_{eo}, ч.$	$Q_{день}, т$	$P_{день}, т·км$	$T_{м.ф}, ч$	$Z_{пп}^2, руб.$	$Z_{пф}^2, руб.$	$S_{тп}^2, руб./т$	$S_{тф}^2, руб./т$	$K_{иов}^2$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	53,00	27,00	0,29	40,50	40,50	7,79	3250,00	3166,00	80,25	78,17	0,97
2	82,00	21,00	0,37	31,50	63,00	7,69	3250,00	3126,00	103,17	99,24	0,96
3	105,00	18,00	0,45	27,00	81,00	7,98	3250,00	3242,00	120,37	120,07	1,00
4	116,00	15,00	0,53	22,50	90,00	7,79	3250,00	3166,00	144,44	140,71	0,97
5	125,00	13,00	0,61	19,50	97,50	7,73	3250,00	3142,00	166,67	161,13	0,97
6	126,00	11,00	0,69	16,50	99,00	7,35	3250,00	2990,00	196,97	181,21	0,92
7	133,00	10,00	0,77	15,00	105,00	7,42	3250,00	3018,00	216,67	201,20	0,93
8	136,00	9,00	0,85	13,50	108,00	7,33	3250,00	2982,00	240,74	220,89	0,92
9	135,00	8,00	0,93	12,00	108,00	7,08	3250,00	2882,00	270,83	240,17	0,89
10	150,00	8,00	1,01	12,00	120,00	7,68	3250,00	3282,00	270,83	273,50	0,96
11	143,00	7,00	1,09	10,50	115,50	7,19	3250,00	2974,00	309,52	283,24	0,90
12	156,00	7,00	1,17	10,50	126,00	7,71	3250,00	3390,00	309,52	322,86	0,96
13	143,00	6,00	1,25	9,00	117,00	6,98	3250,00	2890,00	361,11	321,11	0,87
14	154,00	6,00	1,33	9,00	126,00	7,42	3250,00	3242,00	361,11	360,22	0,93
15	165,00	6,00	1,41	9,00	135,00	7,86	3250,00	3594,00	361,11	399,33	0,98
16	144,00	5,00	1,49	7,50	120,00	6,81	3250,00	2838,00	433,33	378,40	0,85
17	153,00	5,00	1,57	7,50	127,50	7,17	3250,00	3126,00	433,33	416,80	0,90
18	162,00	5,00	1,65	7,50	135,00	7,53	3250,00	3414,00	433,33	455,20	0,94
19	171,00	5,00	1,73	7,50	142,50	7,89	3250,00	3702,00	433,33	493,60	0,99
20	140,00	4,00	1,81	6,00	120,00	6,44	3250,00	2626,00	541,67	437,67	0,81
21	147,00	4,00	1,89	6,00	126,00	6,72	3250,00	2850,00	541,67	475,00	0,84
22	154,00	4,00	1,97	6,00	132,00	7,00	3250,00	3074,00	541,67	512,33	0,88
23	161,00	4,00	2,05	6,00	138,00	7,28	3250,00	3298,00	541,67	549,67	0,91
24	168,00	4,00	2,13	6,00	144,00	7,56	3250,00	3522,00	541,67	587,00	0,95
25	175,00	4,00	2,21	6,00	150,00	7,84	3250,00	3746,00	541,67	624,33	0,98
26	130,00	3,00	2,29	4,50	117,00	5,83	3250,00	2382,00	722,22	529,33	0,73
27	135,00	3,00	2,37	4,50	121,50	6,03	3250,00	2462,00	722,22	547,11	0,75
28	140,00	3,00	2,45	4,50	126,00	6,23	3250,00	2542,00	722,22	564,89	0,78
29	145,00	3,00	2,53	4,50	130,50	6,43	3250,00	2702,00	722,22	600,44	0,80

Продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30	150,00	3,00	2,61	4,50	135,00	6,63	3250,00	2862,00	722,22	636,00	0,83
31	155,00	3,00	2,69	4,50	139,50	6,83	3250,00	3022,00	722,22	671,56	0,85
32	160,00	3,00	2,77	4,50	144,00	7,03	3250,00	3182,00	722,22	707,11	0,88
33	165,00	3,00	2,85	4,50	148,50	7,23	3250,00	3342,00	722,22	742,67	0,90
34	170,00	3,00	2,93	4,50	153,00	7,43	3250,00	3502,00	722,22	778,22	0,93
35	175,00	3,00	3,01	4,50	157,50	7,63	3250,00	3662,00	722,22	813,78	0,95
36	180,00	3,00	3,09	4,50	162,00	7,83	3250,00	3822,00	722,22	849,33	0,98
37	111,00	2,00	3,17	3,00	111,00	4,86	3250,00	1994,00	1083,33	664,67	0,61
38	114,00	2,00	3,25	3,00	114,00	4,98	3250,00	2042,00	1083,33	680,67	0,62
39	117,00	2,00	3,33	3,00	117,00	5,10	3250,00	2090,00	1083,33	696,67	0,64
40	120,00	2,00	3,41	3,00	120,00	5,22	3250,00	2138,00	1083,33	712,67	0,65
41	123,00	2,00	3,49	3,00	123,00	5,34	3250,00	2186,00	1083,33	728,67	0,67
42	126,00	2,00	3,57	3,00	126,00	5,46	3250,00	2234,00	1083,33	744,67	0,68
43	129,00	2,00	3,65	3,00	129,00	5,58	3250,00	2282,00	1083,33	760,67	0,70
44	132,00	2,00	3,73	3,00	132,00	5,70	3250,00	2330,00	1083,33	776,67	0,71
45	135,00	2,00	3,81	3,00	135,00	5,82	3250,00	2378,00	1083,33	792,67	0,73
46	138,00	2,00	3,89	3,00	138,00	5,94	3250,00	2426,00	1083,33	808,67	0,74
47	141,00	2,00	3,97	3,00	141,00	6,06	3250,00	2490,00	1083,33	830,00	0,76
48	144,00	2,00	4,05	3,00	144,00	6,18	3250,00	2586,00	1083,33	862,00	0,77
49	147,00	2,00	4,13	3,00	147,00	6,30	3250,00	2682,00	1083,33	894,00	0,79
50	150,00	2,00	4,21	3,00	150,00	6,42	3250,00	2778,00	1083,33	926,00	0,80
51	153,00	2,00	4,29	3,00	153,00	6,54	3250,00	2874,00	1083,33	958,00	0,82
52	156,00	2,00	4,37	3,00	156,00	6,66	3250,00	2970,00	1083,33	990,00	0,83
53	159,00	2,00	4,45	3,00	159,00	6,78	3250,00	3066,00	1083,33	1022,00	0,85
54	162,00	2,00	4,53	3,00	162,00	6,90	3250,00	3162,00	1083,33	1054,00	0,86
55	165,00	2,00	4,61	3,00	165,00	7,02	3250,00	3258,00	1083,33	1086,00	0,88
56	168,00	2,00	4,69	3,00	168,00	7,14	3250,00	3354,00	1083,33	1118,00	0,89
57	171,00	2,00	4,77	3,00	171,00	7,26	3250,00	3450,00	1083,33	1150,00	0,91
58	174,00	2,00	4,85	3,00	174,00	7,38	3250,00	3546,00	1083,33	1182,00	0,92
59	177,00	2,00	4,93	3,00	177,00	7,50	3250,00	3642,00	1083,33	1214,00	0,94
60	180,00	2,00	5,01	3,00	180,00	7,62	3250,00	3738,00	1083,33	1246,00	0,95

где жирным шрифтом обозначено выполнение пробега АТС за смену свыше 140 км

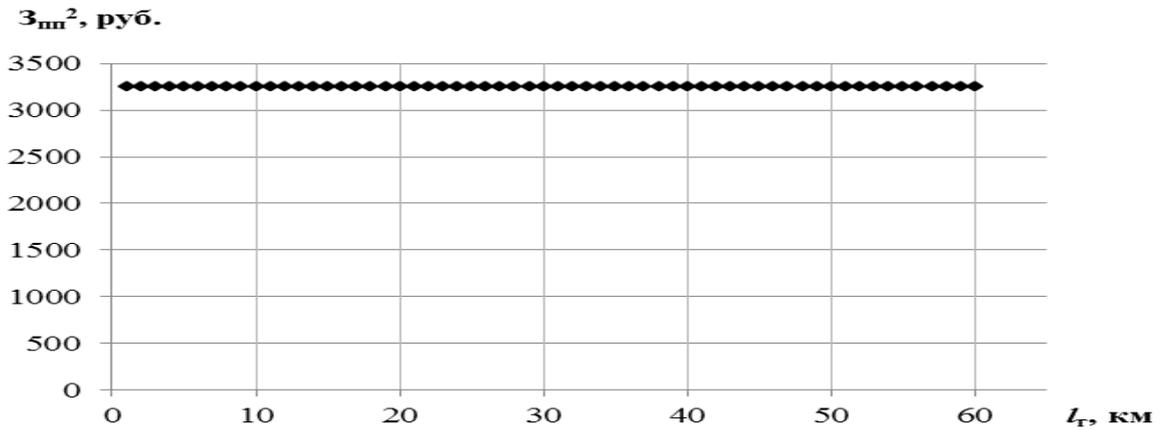


Рисунок 2.46 – Зависимость $Z_{пн}^2$ от увеличения $l_г$ при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

Согласно рисунку 2.47, при снижении числа ездов (например, при $l_г=11, 13, 16, 20, 26$ и 37 км) снижается и плата за фактическое время перевозки грузов «почасовым» АТС (за исключением $l_г=3$ и 7 км). При постоянном числе ездов (например, при $l_г$ от 26 до 36 км) плата возрастает. Несмотря на скачкообразное снижение и возрастание величин $Z_{пф}^2$, общая тенденция зависимости, представленной на рисунке 2.47 – снижение.

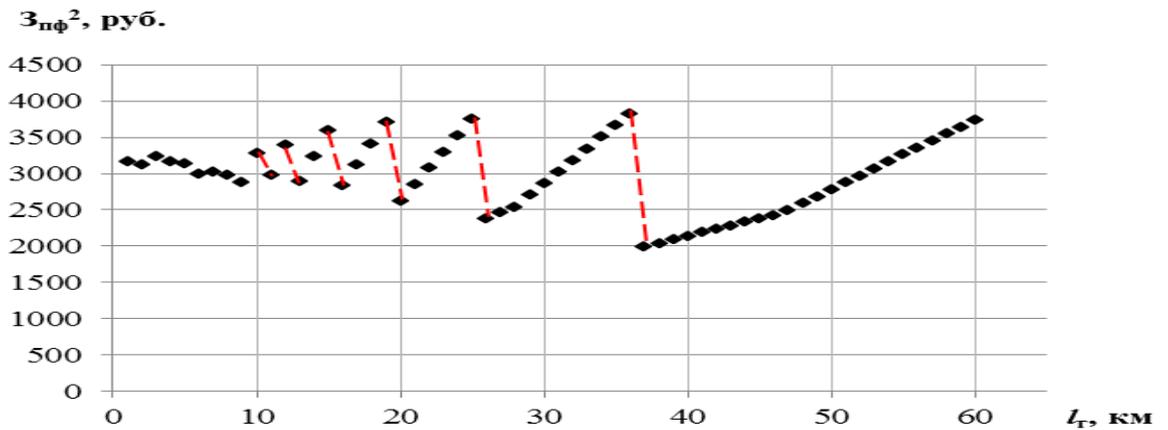


Рисунок 2.47 – Зависимость $Z_{пф}^2$ от увеличения $l_г$ при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

При неизменном количестве выполняемых АТС ездов плановая себестоимость перевозки одной тонны строительного груза (рисунок 2.48) не меняется. Общая тенденция зависимости $S_{пн}^2$ от увеличения $l_г$ – возрастание.

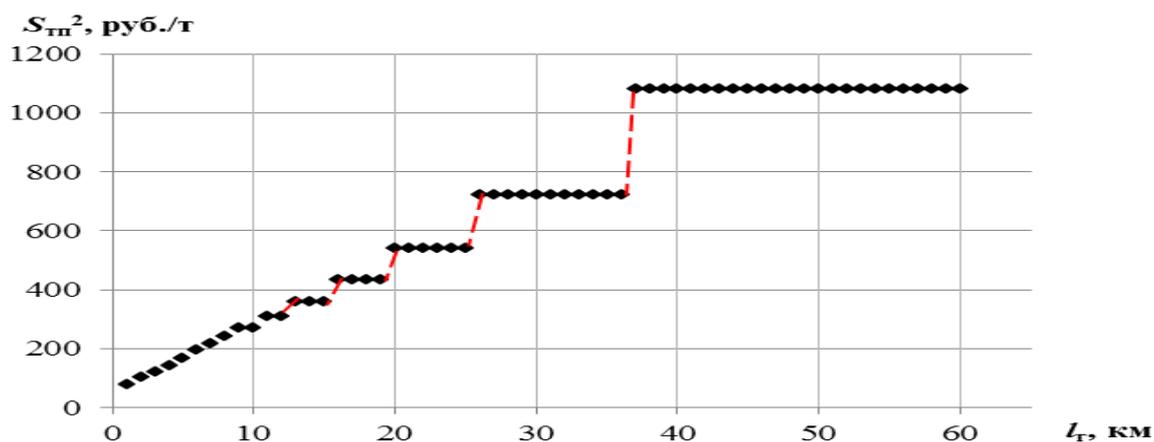


Рисунок 2.48 – Зависимость $S_{тп}^2$ от увеличения l_g при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

При одновременном снижении числа ездов, выработки в тоннах за день и платы за фактическое время перевозки груза «почасовым» АТС (например, при $l_g = 13, 16, 20, 26, 37$ км) величина $S_{тф}^2$ снижается. При постоянном числе ездов $S_{тф}^2$ возрастает. Общая тенденция зависимости, представленной на рисунке 2.49 – возрастание.

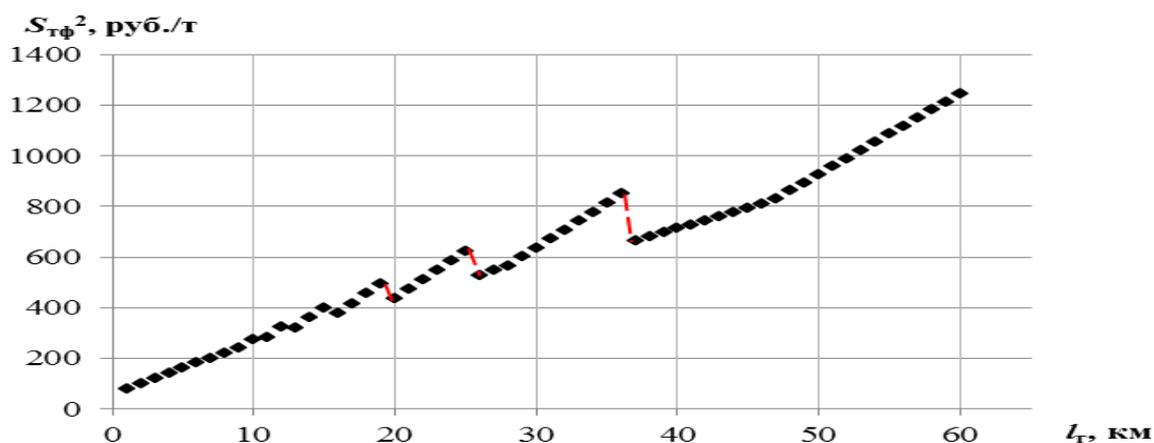


Рисунок 2.49 – Зависимость $S_{тф}^2$ от увеличения l_g при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

При снижении числа ездов (например, при $l_g = 11, 13, 16, 20, 26$ и 37 км) $K_{нов}^2$ «почасовым» АТС снижается (за исключением $l_g=3$ и 7 км), а при постоянном числе ездов – возрастает. Несмотря на скачкообразное снижение и возрастание величин $K_{нов}^2$, общая тенденция зависимости, представленной на рисунке 2.50 – снижение. При $l_g = 1,2,3...60$ км $K_{нов}^2$ больше $0,5$, а это означает,

что на данных расстояниях применение «почасового» АТС ($q=1,5$ т) рационально.

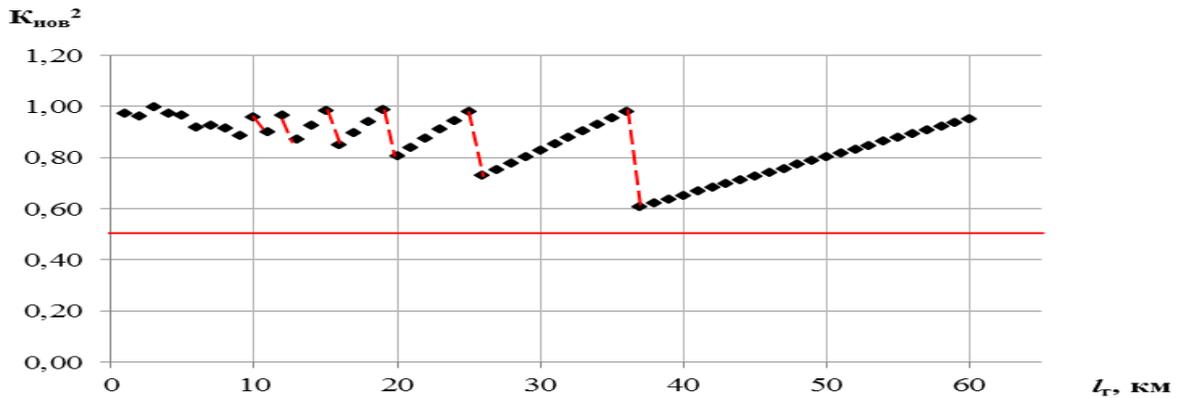


Рисунок 2.50 – Зависимость $K_{иов}^2$ от увеличения l_G при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

Зависимости изменения выработки в тоннах ($Q_{день}$) и тонно-километрах ($P_{день}$) «почасового» АТС ($q=1,5$ т) от увеличения расстояния перевозок строительного груза при пробеге свыше ограничения представлены в приложении А, рисунок А.10.

Установленные дискретные зависимости влияния расстояния на $Z_{пп}^2$, $Z_{пф}^2$, $S_{тп}^2$, $S_{тф}^2$, $K_{иов}^2$, $Q_{день}$ и $P_{день}$ «почасового» АТС грузоподъемностью 3,0 и 5,0 тонн в городских условиях эксплуатации при пробеге свыше ограничения за смену, представленные на рисунках 2.51-2.60, А.11 и А.12 приложения А имеют тот же характер изменений, что и для «почасового» АТС грузоподъемностью 1,5 тонны.

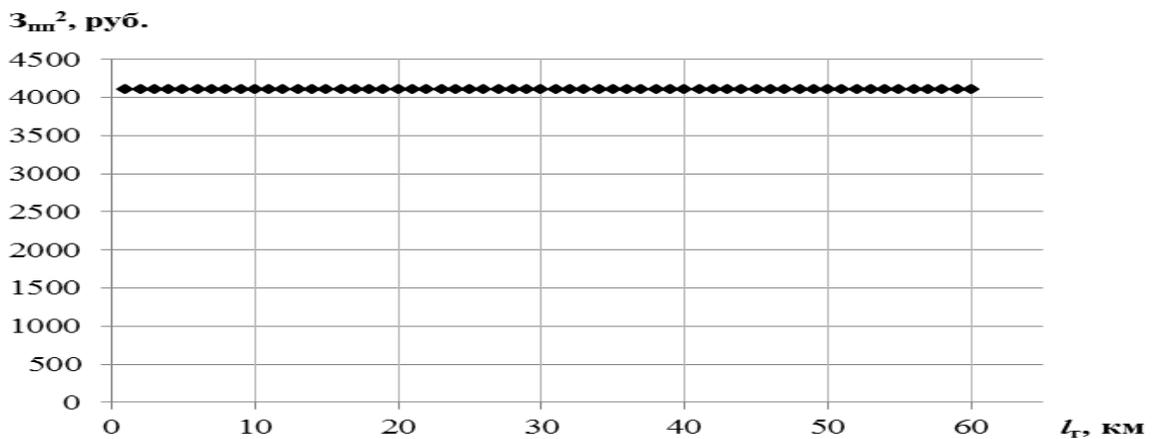


Рисунок 2.51 – Зависимость $Z_{пп}^2$ от увеличения l_G при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге свыше ограничения

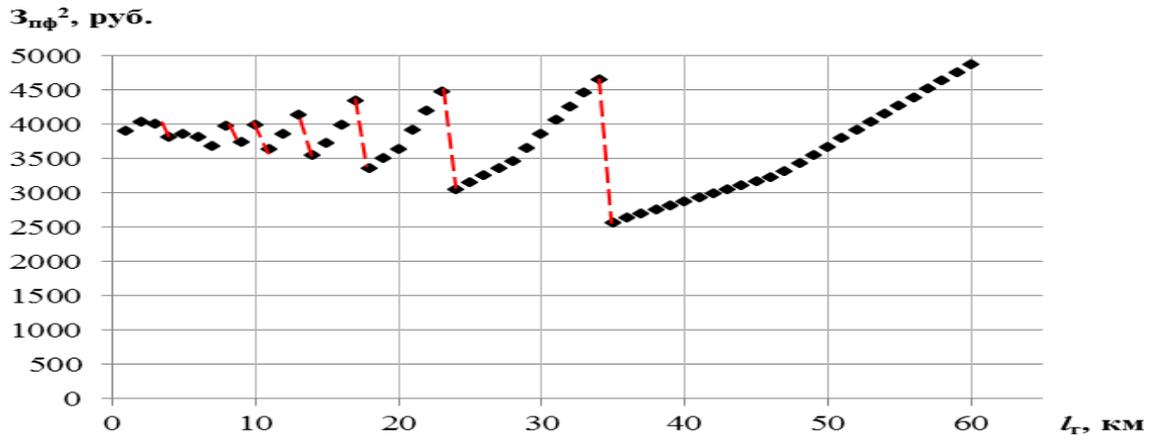


Рисунок 2.52 – Зависимость $Z_{пф}^2$ от увеличения $l_г$ при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге свыше ограничения

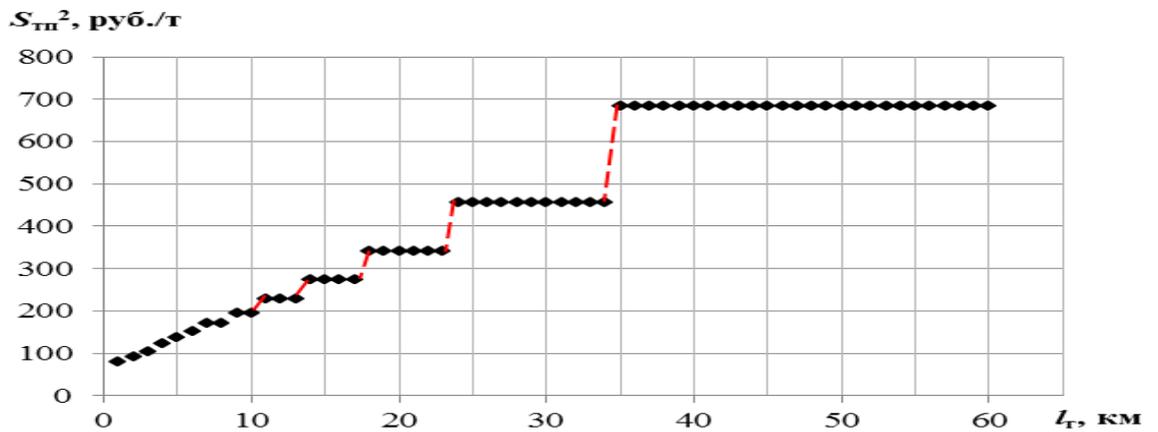


Рисунок 2.53 – Зависимость $S_{тп}^2$ от увеличения $l_г$ при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге свыше ограничения

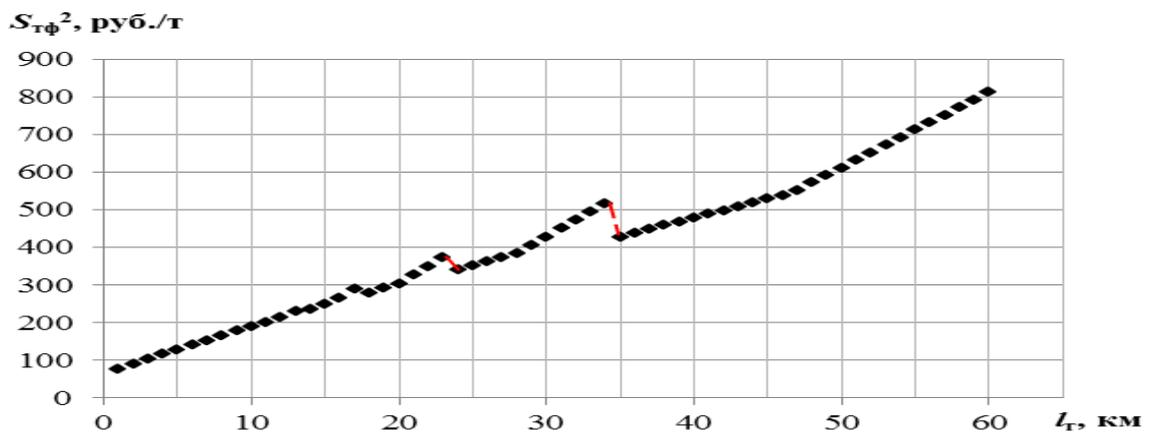


Рисунок 2.54 – Зависимость $S_{тф}^2$ от увеличения $l_г$ при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге свыше ограничения

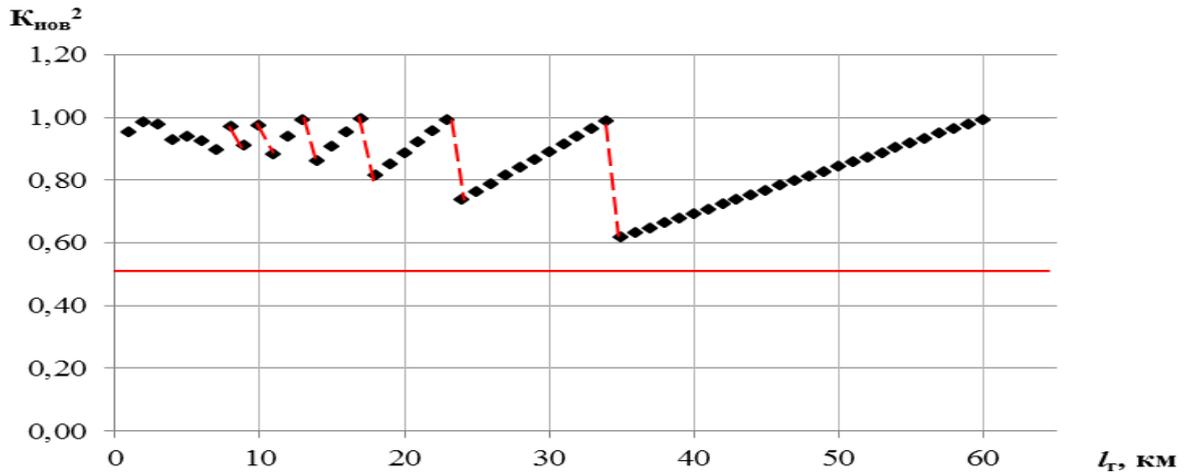


Рисунок 2.55 – Зависимость $K_{нов}^2$ от увеличения $l_{Г}$ при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге свыше ограничения

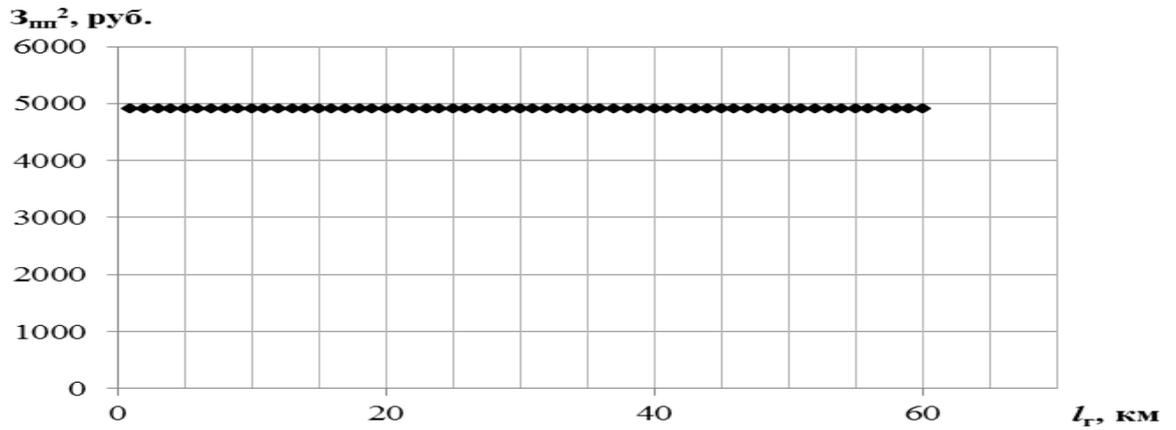


Рисунок 2.56 – Зависимость $Z_{пн}^2$ от увеличения $l_{Г}$ при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге свыше ограничения

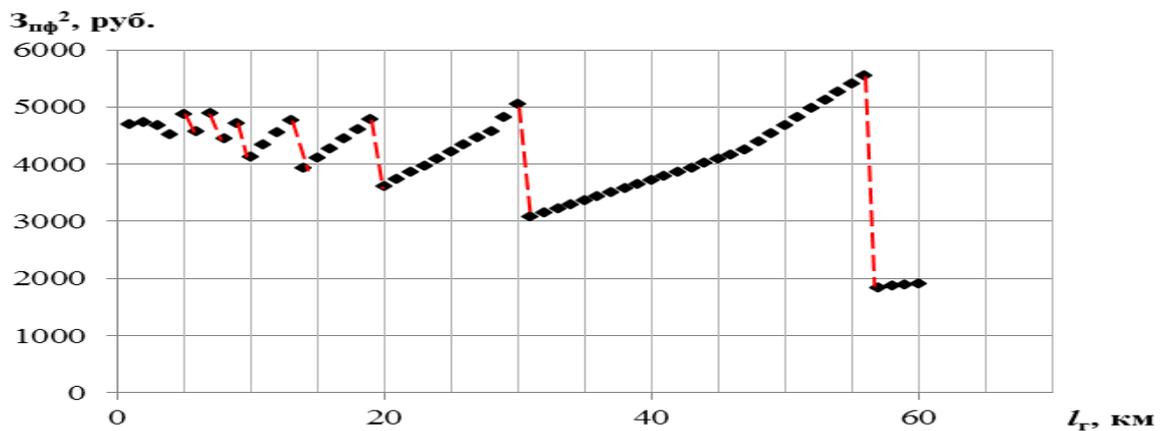


Рисунок 2.57 – Зависимость $Z_{пф}^2$ от увеличения $l_{Г}$ при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге свыше ограничения

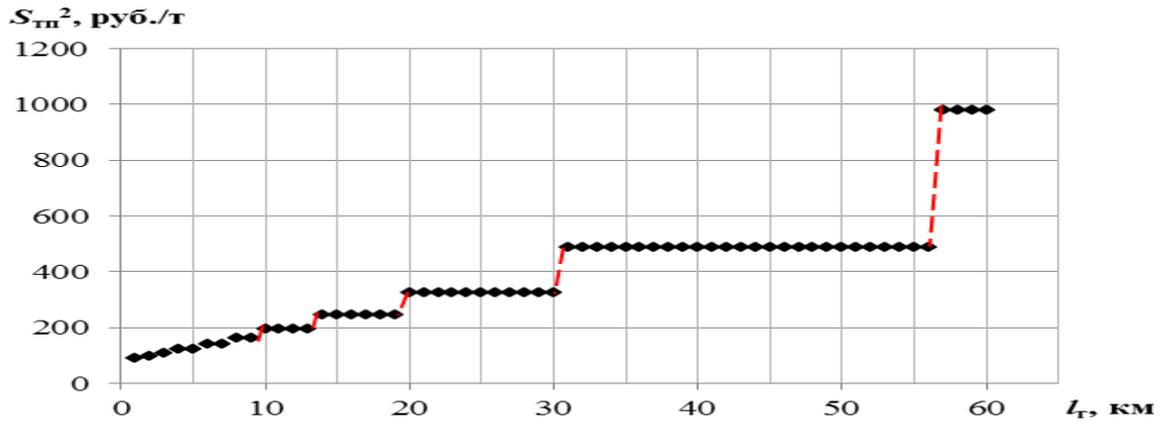


Рисунок 2.58 – Зависимость $S_{тп}^2$ от увеличения $l_т$ при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге свыше ограничения

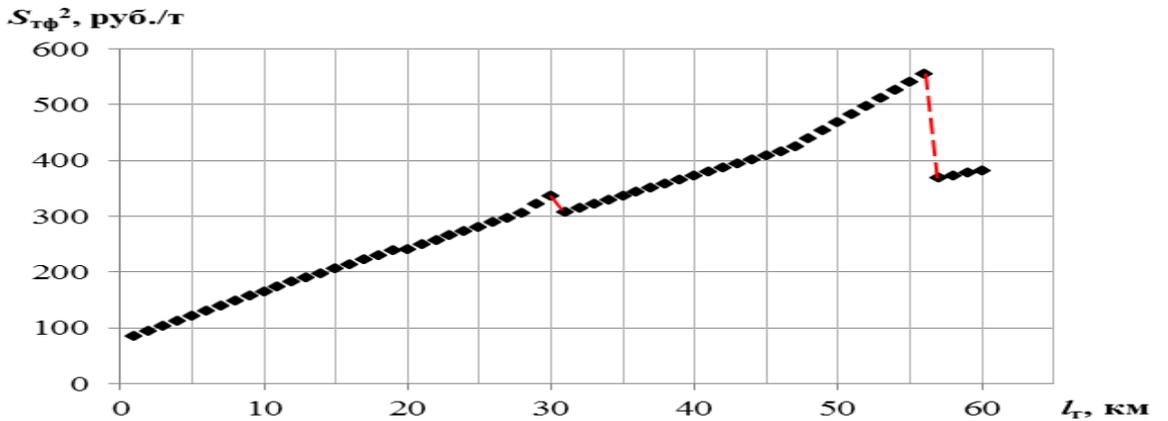


Рисунок 2.59 – Зависимость $S_{тф}^2$ от увеличения $l_т$ при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге свыше ограничения

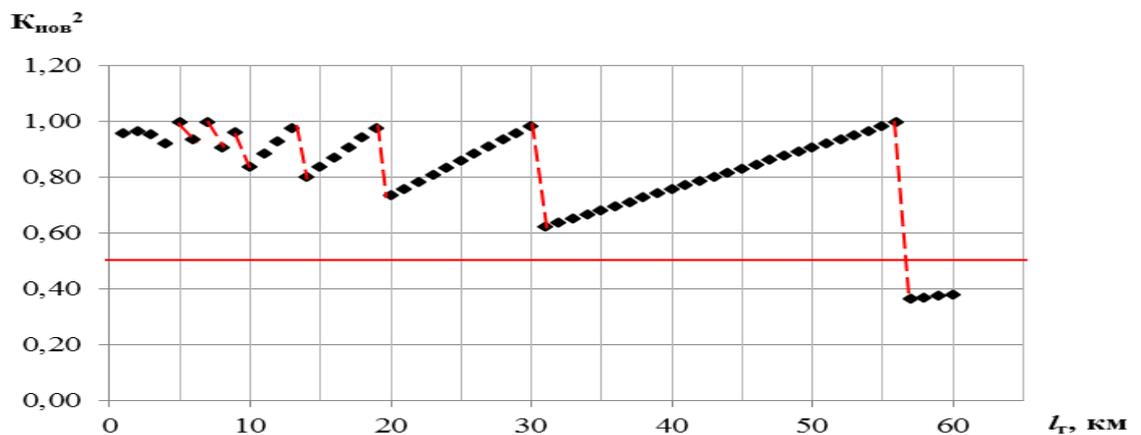


Рисунок 2.60 – Зависимость $K_{нов}^2$ от увеличения $l_т$ при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге свыше ограничения

Изменение величин $Z_{пп}^2$, $Z_{пф}^2$, $S_{тп}^2$, $S_{тф}^2$, $K_{иов}^2$, $Q_{день}$ и $P_{день}$ «почасового» АТС грузоподъемностью 1,5; 3,0 и 5,0 тонн от увеличения расстояния при пробеге свыше ограничения за смену происходит аналогично изложенному в разделах 2.3 А, 2.3 Б и 2.3 В.

2.4 Влияние расстояния на результаты работы групп «почасовых» автотранспортных средств разной грузоподъемности на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом в городах

Клиент может заказать как одно «почасовое» АТС, так и несколько, что является основанием для рассмотрения решения задачи по установлению зависимостей результатов работы групп АТС от расстояния перевозок грузов. Используем следующие условия и допущения:

- стоимость одного часа пользования АТС и стоимость подачи АТС к месту погрузки принимаем согласно прейскуранту организации-собственника АТС [30];
- клиент заказывает группу АТС на смену, т.е. плановое время в наряде составляет 8 часов;
- статический коэффициент использования грузоподъемности (γ) равен 1;
- в случае ручной погрузки-разгрузки торговых грузов, при средней технической скорости АТС равной 25 км/ч, ограничение пробега каждого АТС за смену составляет 100 км, строительных грузов – 140 км;
- погрузка одного и того же груза будет осуществляться с одного пункта (пост один), а разгрузка будет осуществляться у заказчика (пост один);
- подача АТС под погрузку осуществляется «цепочкой», с учетом максимального ритма грузовых работ [39, 112], то есть без простоев АТС;
- оплата за работу каждого «почасового» АТС производится от времени прибытия в пункт погрузки и до момента времени окончания последней разгрузки;
- фактически отработанное время перевозок грузов ($T_{м.ф.i}$) каждого АТС на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом не округляем;

- под $l_{\text{общ гр}}$ понимается суммарный пробег группы АТС (на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом) без нулевых пробогов, так как «почасовой» транспорт подается в пункт погрузки к назначенному времени и с пункта последней разгрузки направляется на место постоянного базирования.

- нулевые пробеги при расчете не учитываем, т.к. при заказе группы «почасовых» АТС время, затраченное на нулевой пробег, оплачивается в соответствии с тарифом за подачу АТС;

- расчеты ТЭП, выработки, времени возможной работы ($T_{\text{ми}}$) каждого АТС с учетом ритма (R) прибытия АТС под погрузку-разгрузку, выполнены с использованием математической модели описания функционирования на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом [23, 86];

- в соответствии с рекомендацией автора математической модели описания функционирования группы АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом, д.т.н., проф. Николина В.И, все расчеты при $l_{\text{г}} = 1, 2, 3 \dots 60$ км проверялись построением расписаний [43, 44, 53];

- количество ежедневно работающих исправных «почасовых» АТС – группа (от 2 до 10 единиц) АТС [24];

- для оценки использования оплаченного времени группой «почасовых» АТС для перевозки грузов используем коэффициент использования оплаченного времени ($K_{\text{иов гр}}^{1(2)}$), в случае подачи АТС с учетом ритма прибытия АТС под погрузку-разгрузку.

А. Перевозка торговых грузов группой «почасовых» АТС при пробеге не более ограничения за смену

Выполним расчет плановых результатов работы группы «почасовых» АТС с кузовом типа фургон грузоподъемностью 1,5 тонны (время на погрузку-разгрузку $t_{\text{пр}}$ АТС принимаем 0,53 ч) при перевозке торговых грузов первого класса для начального расстояния перевозок $l_{\text{г}}=1$ км на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом. Расчет результатов ТЭП работы группы «почасовых»

АТС выполнен по нижеприведенным формулам, а также по формулам, уже приведенным ранее в разделе 2.3 А.

Длина маршрута (l_m , км) за одну езду рассчитана по формуле 2.5:

$$l_m = l_{\Gamma} + l_x = 1 + 1 = 2,$$

Время ездки, оборота АТС ($t_{e,o}$, ч) рассчитано по формуле 2.6:

$$t_{e,o} = \frac{l_m}{V_m} + t_{np} = \frac{2}{25} + 0,53 = 0,61,$$

Выработка АТС в тоннах за езду, оборот ($Q_{e,o}$, т) по формуле 2.7:

$$Q_{e,o} = q \cdot \gamma = 1,5 \cdot 1 = 1,5,$$

Выработка АТС в тонно-километрах за езду, оборот ($P_{e,o}$, т·км) рассчитана по формуле 2.8:

$$P_{e,o} = q \cdot \gamma \cdot l_{\Gamma} = 1,5 \cdot 1 \cdot 1 = 1,5,$$

Пропускная способность грузового пункта (A_e' , ед.) по формуле 2.4:

$$A_e' = \left[\frac{t_{e,o}}{R_{\max}} \right] = \left[\frac{0,61}{0,265} \right] = 2,$$

Время возможной работы каждого АТС при условии подачи под первую погрузку согласно ритму (T_{mi} , ч):

$$T_{mi} = T_m - R_{\max} \cdot (i - 1), \quad (2.25)$$

где i - порядковый номер прибытия АТС в пункт погрузки.

$$T_{m1} = 8 - 0,265 \cdot (1 - 1) = 8,$$

$$T_{m2} = 8 - 0,265 \cdot (2 - 1) = 7,735.$$

Число ездок каждого АТС за время в наряде (Z_{ei} , ед.) по формуле 2.9:

$$z_{e1} = \left[\frac{T_{m1}}{t_{e,o}} \right] + z'_{e,o1} = \left[\frac{8}{0,61} \right] + 0 = 13,$$

$$z_{e2} = \left[\frac{T_{m2}}{t_{e,o}} \right] + z'_{e,o2} = \left[\frac{7,735}{0,61} \right] + 0 = 12.$$

Остаток времени в наряде после выполнения целого числа ездов ($\Delta T_{\text{м}}$, ч) рассчитан по формуле 2.11:

$$\Delta T_{\text{м1}} = T_{\text{м}} - \left[\frac{T_{\text{м}}}{t_{\text{е,о}}} \right] \cdot t_{\text{е,о}} = 8 - \left[\frac{8}{0,61} \right] \cdot 0,61 = 8 - 7,93 = 0,07,$$

$$\Delta T_{\text{м2}} = 7,735 - \left[\frac{7,735}{0,61} \right] \cdot 0,61 = 7,735 - 7,32 = 0,415.$$

Ездка, выполняемая за остаток времени, после выполнения целого количества ездов оборотов (Z_{ei}' , ед.) рассчитана по формуле 2.12:

$$z_{ei}' = \begin{cases} 1, & \text{если } \frac{\Delta T_{\text{м}}}{\frac{l_{\text{г}}}{V_{\text{т}}} + t_{\text{пр}}} \geq 1, \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

$$z_{e1}' = z_{e2}' = 0.$$

Выработка в тоннах каждого АТС за время работы группы на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($Q_{\text{день}}$, т):

$$Q_{\text{день}} = \sum_1^{Z_{ei}} q\gamma \quad (2.26)$$

$$Q_{\text{день1}} = \sum_1^{Z_{e1}} q\gamma = \sum_1^{13} 1,5 \cdot 1 = 19,5$$

$$Q_{\text{день2}} = \sum_1^{Z_{e2}} q\gamma = \sum_1^{12} 1,5 \cdot 1 = 18.$$

Выработка в тонно-километрах каждого АТС за время работы группы на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($P_{\text{день}}$, т·км):

$$P_{\text{день}} = \sum_1^{Z_{ei}} q \cdot \gamma \cdot l_{\text{г}} \quad (2.27)$$

$$P_{\text{день1}} = \sum_1^{Z_{e1}} q \cdot \gamma \cdot l_{\text{г}} = \sum_1^{13} 1,5 \cdot 1 \cdot 1 = 19,5,$$

$$P_{\text{день2}} = \sum_1^{Z_{e2}} q \cdot \gamma \cdot l_{\text{г}} = \sum_1^{12} 1,5 \cdot 1 \cdot 1 = 18.$$

Пробег каждого АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом за смену ($l_{\text{общ}i}$, км) рассчитан по формуле 2.15:

$$l_{\text{общ}1} = l_m \cdot z_{e1} - l_x = 2 \cdot 13 - 1 = 25,$$

$$l_{\text{общ}2} = l_m \cdot z_{e2} - l_x = 2 \cdot 12 - 1 = 23.$$

Фактическое время работы каждого АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом за смену ($T_{\text{м.ф.}i}$, ч):

$$T_{\text{м.ф.}i} = \frac{l_{\text{общ}i}}{V_m} + z_{ei} \cdot t_{np} \quad (2.28)$$

$$T_{\text{м.ф.}1} = \frac{l_{\text{общ}1}}{V_m} + z_{e1} \cdot t_{np} = \frac{25}{25} + 13 \cdot 0,53 = 7,89,$$

$$T_{\text{м.ф.}2} = \frac{l_{\text{общ}2}}{V_m} + z_{e2} \cdot t_{np} = \frac{23}{25} + 12 \cdot 0,53 = 7,28.$$

Выработка в тоннах группы «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($Q_{\text{день гр}}$, Т):

$$Q_{\text{день гр}} = \sum_1^{A_e'} Q_{\text{дены}}, \quad (2.29)$$

$$Q_{\text{день гр}} = 19,5 + 18 = 37,5.$$

Выработка в тонно-километрах группы «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($P_{\text{день гр}}$, Т·км):

$$P_{\text{день гр}} = \sum_1^{A_e} P_{\text{дены}}, \quad (2.30)$$

$$P_{\text{день гр}} = 19,5 + 18 = 37,5.$$

Пробег группы «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($l_{\text{общ гр}}$, км):

$$l_{\text{общ гр}} = \sum_1^{A_e} l_{\text{общ}i}, \quad (2.31)$$

$$l_{\text{общ.гр}} = 25 + 23 = 48 .$$

Суммарное время работы группы АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($T_{\text{м.ф. гр}}, \text{ч}$):

$$T_{\text{м.ф.гр}} = \sum_1^{A_i} T_{\text{м.фи}} , \quad (2.32)$$

$$T_{\text{м.ф.гр}} = 7,89 + 7,28 = 15,17 .$$

Расчет платы за использование группы «почасовых» АТС заказчиком для перевозки грузов ($Z_{\text{пп гр}}^1$, руб.) выполнен по формуле 2.33:

$$Z_{\text{пп гр}}^1 = \sum_1^{A_i} T_{\text{ми}} \cdot Z_{1\text{ч}} + Z_{\text{под гр}} , \quad (2.33)$$

где $T_{\text{ми}}$ – плановое время работы каждого АТС группы на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом (в случае не предоставления заказчиком информации для расчета плана перевозок $T_{\text{ми}}$ составляет 8 часов на одно АТС), ч; $Z_{1\text{ч}}$ – стоимость одного часа пользования АТС, руб./ч [30]; $Z_{\text{под гр}}$ – стоимость подачи группы АТС к месту погрузки, руб. [30].

$$Z_{\text{пп гр}}^1 = (8 + 8) \cdot 400 + 2 \cdot 50 = 6500 .$$

Расчет плановой себестоимости перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС при пробеге не более ограничения выполнен по формуле 2.34 ($S_{\text{тп гр}}^1$, руб./т):

$$S_{\text{тп гр}}^1 = \frac{Z_{\text{пп гр}}^1}{Q_{\text{день}}} , \quad (2.34)$$

$$S_{\text{тп гр}}^1 = \frac{6500}{37,5} = 173,33 .$$

Расчет платы за фактическое время перевозки грузов группой «почасовых»

АТС заказчиком с учетом ритма прибытия АТС под погрузку-разгрузку при ограничении пробега каждого АТС за смену ($Z_{\text{пф гр}}^1$, руб.) выполнен по формуле 2.35:

$$Z_{\text{пф гр}}^1 = \sum_1^{A_i'} Z_{\text{пфи}}^1 \quad (2.35)$$

где $Z_{\text{пфи}}^1$ – плата за фактическое время перевозки груза каждым АТС из группы «почасовых» АТС при пробеге не более ограничения, руб., рассчитывается по формуле 2.36:

$$Z_{\text{пфи}}^1 = T_{\text{м.фи}} \cdot Z_{1\text{ч}} + Z_{\text{под}} \quad (2.36)$$

$$Z_{\text{пф1}}^1 = 7,89 \cdot 400 + 50 = 3206,$$

$$Z_{\text{пф2}}^1 = 7,28 \cdot 400 + 50 = 2962,$$

$$Z_{\text{пф гр}}^1 = 3206 + 2962 = 6168.$$

Расчет фактической себестоимости перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС при пробеге не более ограничения выполнен по формуле 2.35 ($S_{\text{тф гр}}^1$, руб./т):

$$S_{\text{тф гр}}^1 = \frac{Z_{\text{пф гр}}^1}{Q_{\text{день гр}}} \quad (2.35)$$

$$S_{\text{тф гр}}^1 = \frac{6168}{37,5} = 164,48.$$

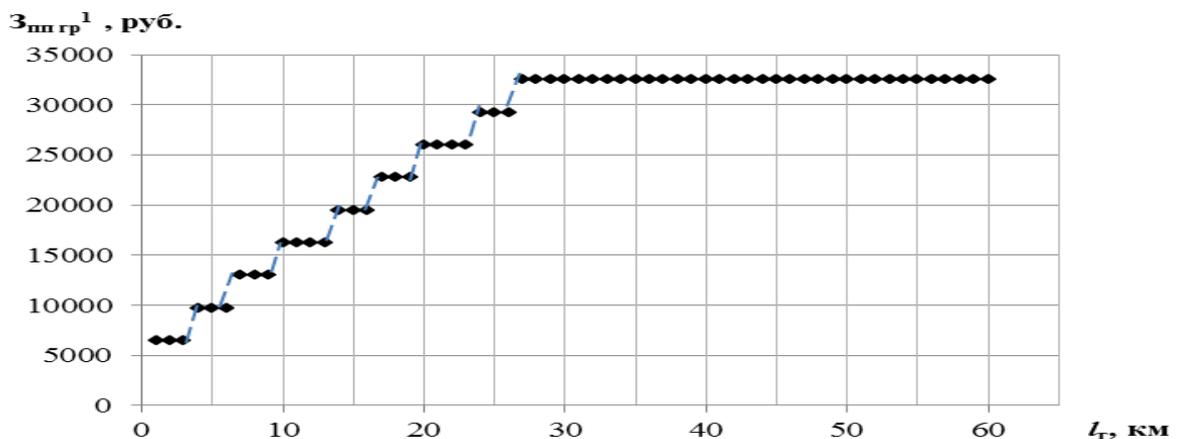
При пробеге АТС не более ограничения за смену расчет коэффициента использования оплаченного времени группой «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом с учетом ритма прибытия АТС под погрузку-разгрузку выполнен по формуле 2.3 ($K_{\text{иов гр}}^1$):

$$K_{\text{иов гр}}^1 = \frac{\sum_1^{A_i'} \frac{T_{\text{мфи}}}{T_{\text{ми}}}}{A_i'} = \frac{\frac{7,89}{8} + \frac{7,28}{7,735}}{2} = 0,96.$$

Расчеты показателей работы группы «почасовых» АТС ($q=1,5т$) при перевозке торговых грузов на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом при пробеге каждого АТС не более ограничения за смену при $l_{г} = 2,3,4...60$ км выполнены аналогично вышеизложенному расчету, результаты представлены в таблице 2.5.

При расстояниях $l_{г} = 8, 10, 12, 13, 14...32, 34, 35, 36...52, 57$ км пробег отдельных АТС группы $l_{общ}$ превышает 100 км, поэтому для соблюдения условия ограничения пробега каждого АТС за смену для расчета платы за фактическое время перевозки груза «почасовыми» АТС на данных расстояниях количество ездов АТС уменьшено на одну.

По результатам таблицы 2.5, с помощью *MS EXCEL* построены дискретные зависимости платы за использование группы «почасовых» АТС для перевозки торговых грузов ($Z_{пг гр}^1$), платы за фактическое время перевозки торговых грузов группой «почасовых» АТС ($Z_{пф гр}^1$), плановой и фактической себестоимости перевозки одной тонны груза ($S_{тп гр}^1, S_{тф гр}^1$), коэффициента использования оплаченного времени группой «почасовых» АТС ($K_{иов гр}^1$), выработки в тоннах ($Q_{день}$) и тонно-километрах ($P_{день}$) группы «почасовых» АТС от расстояния перевозок ($l_{г}$) в городских условиях эксплуатации при пробеге каждого АТС не более ограничения за смену (рисунки 2.61-2.65, А.13 приложения А).



где синим пунктиром обозначены скачки количества АТС в группе

Рисунок 2.61 – Зависимость $Z_{пг гр}^1$ от увеличения $l_{г}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5 т$) при пробеге не более ограничения

Таблица 2.5 – Результаты расчета показателей работы группы «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при перевозке торгового груза при пробеге каждого АТС не более ограничения за смену

$l_{Г}$, КМ	$l_{общ\ гр}$, КМ	$A_э$, ед.	Z_e , ед.	$Q_{день\ гр}$, Т	$P_{день}$, Т·КМ	$T_{м.ф.гр}$, ч	$Z_{пп\ гр}^I$, руб.	$Z_{пф\ гр}^I$, руб.	$S_{тп\ гр}^I$, руб./Т	$S_{тф\ гр}^I$, руб./Т	$K_{нов\ гр}^I$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	48,00	2,00	25,00	37,50	37,50	15,17	6500,00	6168,00	173,33	164,48	0,96
2	80,00	2,00	21,00	31,50	63,00	14,33	6500,00	5832,00	206,35	185,14	0,91
3	108,00	2,00	19,00	28,50	85,50	14,39	6500,00	5856,00	228,07	205,47	0,91
4	196,00	3,00	26,00	39,00	156,00	21,62	9750,00	8798,00	250,00	225,59	0,93
5	215,00	3,00	23,00	34,50	172,50	20,79	9750,00	8466,00	282,61	245,39	0,90
6	246,00	3,00	22,00	33,00	198,00	21,50	9750,00	8750,00	295,45	265,15	0,93
7	336,00	4,00	26,00	39,00	273,00	27,22	13000,00	11088,00	333,33	284,31	0,90
8	336,00	4,00	23,00	34,50	276,00	25,63	13000,00	10452,00	376,81	302,96	0,84
9	360,00	4,00	22,00	33,00	297,00	26,06	13000,00	10624,00	393,94	321,94	0,86
10	450,00	5,00	25,00	37,50	375,00	31,25	16250,00	12750,00	433,33	340,00	0,84
11	473,00	5,00	24,00	36,00	396,00	31,64	16250,00	12906,00	451,39	358,50	0,85
12	420,00	5,00	20,00	30,00	360,00	27,40	16250,00	11210,00	541,67	373,67	0,73
13	455,00	5,00	20,00	30,00	390,00	28,80	16250,00	11770,00	541,67	392,33	0,77
14	560,00	6,00	23,00	34,50	483,00	34,59	19500,00	14136,00	565,22	409,74	0,79
15	450,00	6,00	18,00	27,00	405,00	27,54	19500,00	11316,00	722,22	419,11	0,63
16	480,00	6,00	18,00	27,00	432,00	28,74	19500,00	11796,00	722,22	436,89	0,65
17	595,00	7,00	21,00	31,50	535,50	34,93	22750,00	14322,00	722,22	454,67	0,69
18	630,00	7,00	21,00	31,50	567,00	36,33	22750,00	14882,00	722,22	472,44	0,72
19	665,00	7,00	21,00	31,50	598,50	37,73	22750,00	15442,00	722,22	490,22	0,75
20	800,00	8,00	24,00	36,00	720,00	44,72	26000,00	18288,00	722,22	508,00	0,79
21	504,00	8,00	16,00	24,00	504,00	28,64	26000,00	11856,00	1083,33	494,00	0,51
22	528,00	8,00	16,00	24,00	528,00	29,60	26000,00	12240,00	1083,33	510,00	0,52
23	552,00	8,00	16,00	24,00	552,00	30,56	26000,00	12624,00	1083,33	526,00	0,54
24	648,00	9,00	18,00	27,00	648,00	35,46	29250,00	14634,00	1083,33	542,00	0,57
25	675,00	9,00	18,00	27,00	675,00	36,54	29250,00	15066,00	1083,33	558,00	0,59
26	702,00	9,00	18,00	27,00	702,00	37,62	29250,00	15498,00	1083,33	574,00	0,60
27	810,00	10,00	20,00	30,00	810,00	43,00	32500,00	17700,00	1083,33	590,00	0,63
28	840,00	10,00	20,00	30,00	840,00	44,20	32500,00	18180,00	1083,33	606,00	0,65
29	870,00	10,00	20,00	30,00	870,00	45,40	32500,00	18660,00	1083,33	622,00	0,67

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30	900,00	10,00	20,00	30,00	900,00	46,60	32500,00	19140,00	1083,33	638,00	0,68
31	930,00	10,00	20,00	30,00	930,00	47,80	32500,00	19620,00	1083,33	654,00	0,70
32	960,00	10,00	20,00	30,00	960,00	49,00	32500,00	20100,00	1083,33	670,00	0,72
33	990,00	10,00	20,00	30,00	990,00	50,20	32500,00	20580,00	1083,33	686,00	0,74
34	340,00	10,00	10,00	15,00	510,00	18,90	32500,00	8060,00	2166,67	537,33	0,28
35	350,00	10,00	10,00	15,00	525,00	19,30	32500,00	8220,00	2166,67	548,00	0,28
36	360,00	10,00	10,00	15,00	540,00	19,70	32500,00	8380,00	2166,67	558,67	0,29
37	370,00	10,00	10,00	15,00	555,00	20,10	32500,00	8540,00	2166,67	569,33	0,30
38	380,00	10,00	10,00	15,00	570,00	20,50	32500,00	8700,00	2166,67	580,00	0,30
39	390,00	10,00	10,00	15,00	585,00	20,90	32500,00	8860,00	2166,67	590,67	0,31
40	400,00	10,00	10,00	15,00	600,00	21,30	32500,00	9020,00	2166,67	601,33	0,31
41	410,00	10,00	10,00	15,00	615,00	21,70	32500,00	9180,00	2166,67	612,00	0,32
42	420,00	10,00	10,00	15,00	630,00	22,10	32500,00	9340,00	2166,67	622,67	0,32
43	430,00	10,00	10,00	15,00	645,00	22,50	32500,00	9500,00	2166,67	633,33	0,33
44	440,00	10,00	10,00	15,00	660,00	22,90	32500,00	9660,00	2166,67	644,00	0,34
45	450,00	10,00	10,00	15,00	675,00	23,30	32500,00	9820,00	2166,67	654,67	0,34
46	460,00	10,00	10,00	15,00	690,00	23,70	32500,00	9980,00	2166,67	665,33	0,35
47	470,00	10,00	10,00	15,00	705,00	24,10	32500,00	10140,00	2166,67	676,00	0,35
48	480,00	10,00	10,00	15,00	720,00	24,50	32500,00	10300,00	2166,67	686,67	0,36
49	490,00	10,00	10,00	15,00	735,00	24,90	32500,00	10460,00	2166,67	697,33	0,37
50	500,00	10,00	10,00	15,00	750,00	25,30	32500,00	10620,00	2166,67	708,00	0,37
51	510,00	10,00	10,00	15,00	765,00	25,70	32500,00	10780,00	2166,67	718,67	0,38
52	520,00	10,00	10,00	15,00	780,00	26,10	32500,00	10940,00	2166,67	729,33	0,38
53	530,00	10,00	10,00	15,00	795,00	26,50	32500,00	11100,00	2166,67	740,00	0,39
54	540,00	10,00	10,00	15,00	810,00	26,90	32500,00	11260,00	2166,67	750,67	0,40
55	550,00	10,00	10,00	15,00	825,00	27,30	32500,00	11420,00	2166,67	761,33	0,40
56	560,00	10,00	10,00	15,00	840,00	27,70	32500,00	11580,00	2166,67	772,00	0,41
57	570,00	10,00	10,00	15,00	855,00	28,10	32500,00	11740,00	2166,67	782,67	0,41
58	580,00	10,00	10,00	15,00	870,00	28,50	32500,00	11900,00	2166,67	793,33	0,42
59	590,00	10,00	10,00	15,00	885,00	28,90	32500,00	12060,00	2166,67	804,00	0,42
60	600,00	10,00	10,00	15,00	900,00	29,30	32500,00	12220,00	2166,67	814,67	0,43

где жирным шрифтом обозначено, что для выполнения условия ограничения пробега АТС число выполняемых ездов уменьшено на одну

Согласно рисунку 2.61 зависимость платы за использование группы «почасовых» АТС от увеличения расстояния перевозки торгового груза описывается разрывной линейной функцией, отдельные отрезки которой параллельны оси абсцисс. Общая тенденция функции – возрастание. При неизменном количестве выполняемых АТС ездов плата за использование группы «почасовых» АТС не меняется.

По данным таблицы 2.5 и рисунку 2.62 на расстоянии от 1 до 60 км на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом работает группа с разным количеством (от 2 до 10 ед.) АТС. При $l_r = 34$ км срабатывает ограничение на количество АТС в группе – 10 единиц. В отличие от рисунка 2.61 на рисунке 2.62 представлен скачкообразный характер изменения величин платы за использование группы АТС для перевозок грузов.

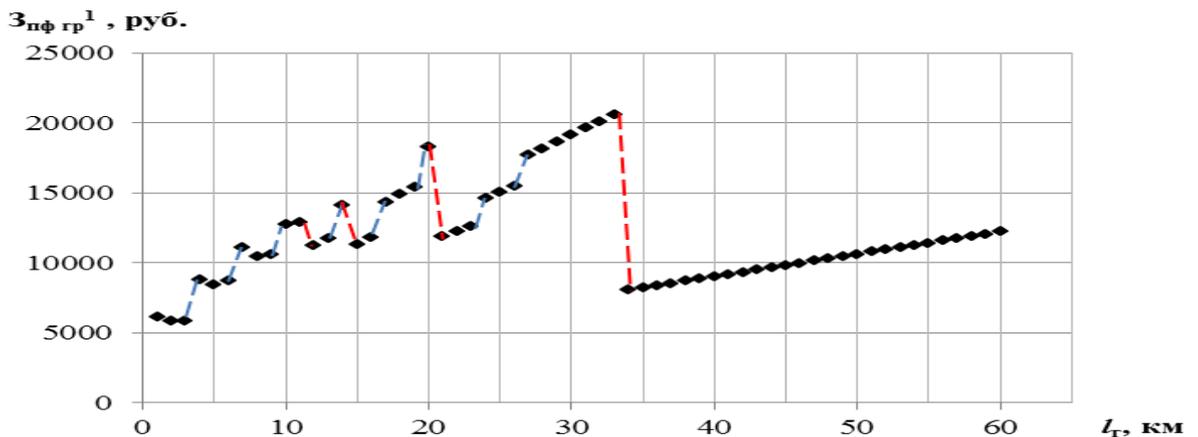


Рисунок 2.62 – Зависимость $Z_{пф гр^1}$ от увеличения l_r при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

Плата за фактическое время перевозки груза группой «почасовых» АТС (рисунок 2.62) в каждой из следующих групп:

- сначала снижается, а потом возрастает: при количестве АТС $A_3=2$ ед. ($l_r = 1,2,3$ км), $A_3=3$ ед. ($l_r = 4,5,6$ км), $A_3=4$ ед. ($l_r = 7,8,9$ км), $A_3=6$ ед. ($l_r = 14,15,16$ км), $A_3=8$ ед. ($l_r = 20,21,22,23$ км);

- сначала возрастает, затем снижается и вновь возрастает: при $A_3=5$ ед. ($l_r = 10,11,12,13$ км) и $A_3=10$ ед. ($l_r = 27,28,29 \dots 60$ км);

- возрастает при $A_3=7$ ед. ($l_r=17,18,19$ км) и $A_3=9$ ед. ($l_r=24,25,26$ км).

Резкое снижение (скачок) платы за фактическое время перевозки груза группой «почасовых» АТС наблюдается при $l_r = 12, 15, 21$ и 34 км при существенном снижении числа ездов в пределах состава одной группы АТС.

Несмотря на общую тенденцию к возрастанию зависимостей $S_{тп гр}^1$ и $S_{тф гр}^1$, представленных на рисунках 2.63 и 2.64, их характер разный. Согласно рисунку 2.63 зависимость плановой себестоимости перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС от увеличения расстояния в интервале от 1 до 14 км возрастает, а в интервале от 15 км до 60 км при неизменном количестве выполняемых АТС ездов $S_{тп гр}^1$ не меняется.

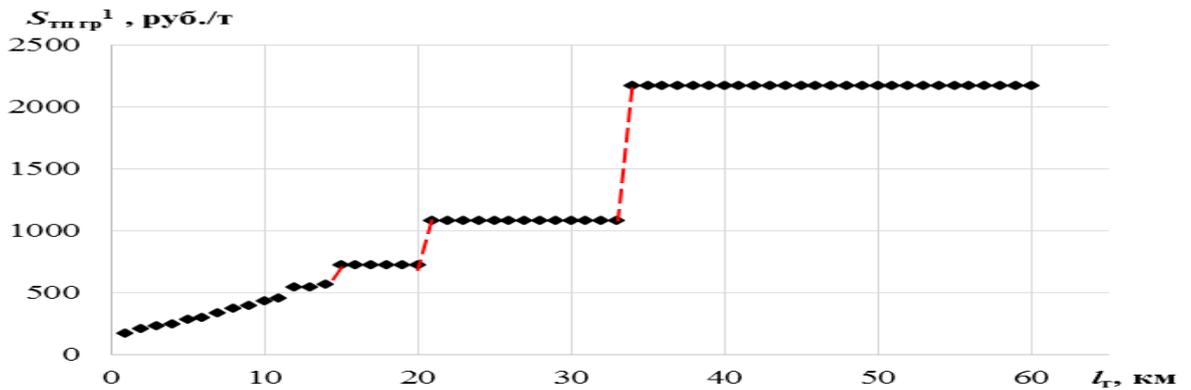


Рисунок 2.63 – Зависимость $S_{тп гр}^1$ от увеличения l_r при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

Согласно рисунку 2.64 в интервале увеличения расстояния перевозок груза от 1 до 20 км величина $S_{тф гр}^1$ возрастает. На расстоянии 21 км число ездов и $S_{тф гр}^1$ снижаются, при дальнейшем увеличении расстояния до 33 км $S_{тф гр}^1$ опять возрастает. Снижение $S_{тф гр}^1$ при $l_r=34$ км происходит при неизменном числе АТС в группе (10 ед.) и при снижении числа ездов с 20 до 10 ед.

Близкие по значению величины $S_{тф гр}^1$ могут быть получены при использовании группы «почасовых» АТС на разных расстояниях, например: при 25 и 36 км (558,00 и 558,67 руб.); при 27 и 39 км (590,00 и 590,67 руб.); 29 и 42 км (622,00 и 622,67 руб.); 31 и 45 км (654,00 и 654,67 руб.); 33 и 48 км (686,00 и

686,67 руб.). Однако выработка группы АТС при 25 км составляет 27 тонн, при 27, 29, 31 и 33 км - 30 тонн; а при 36, 39, 42, 45 и 48 км – 15 тонн.

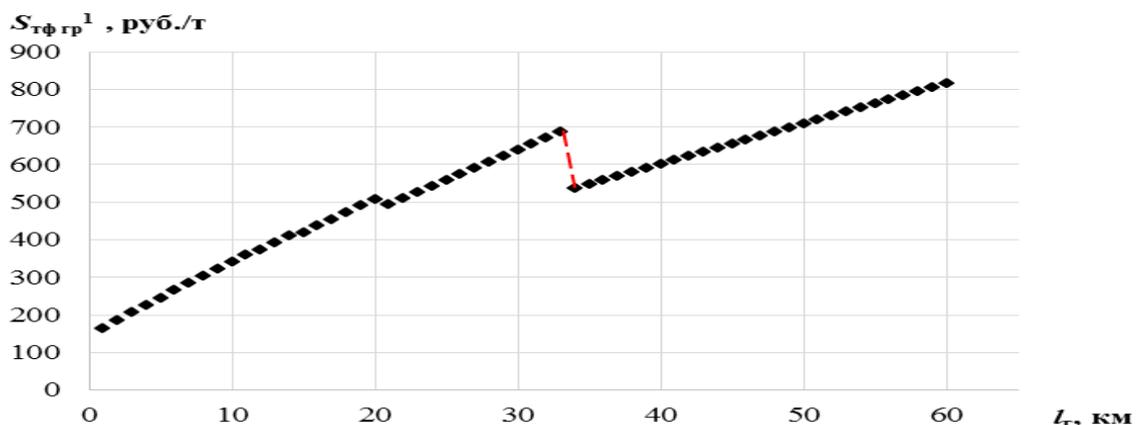


Рисунок 2.64 – Зависимость $S_{тф гр}^1$ от увеличения $l_{г}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

Зависимость изменения коэффициента использования оплаченного времени (при подаче АТС под погрузку согласно ритму погрузочного (разгрузочного) пункта) от увеличения расстояния перевозок груза представлена на рисунке 2.65.

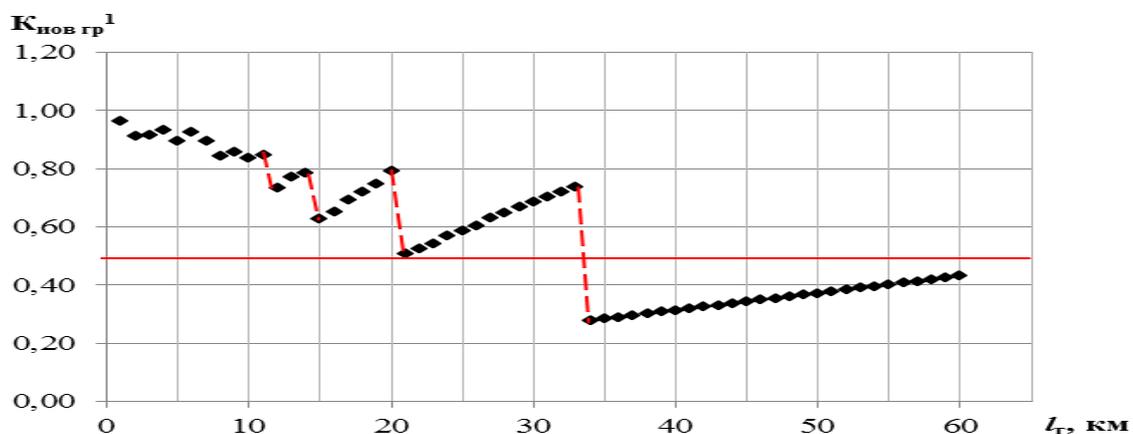


Рисунок 2.65 – Зависимость $K_{нов гр}^1$ от увеличения $l_{г}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

Коэффициент использования оплаченного времени в каждой из следующих групп:

- сначала снижается, а потом возрастает: при $A_3=2$ ед. ($l_{г}=1,2,3$ км), $A_3=3$ ед. ($l_{г}=4,5,6$ км), $A_3=4$ ед. ($l_{г}=7,8,9$ км), $A_3=6$ ед. ($l_{г}=14,15,16$ км), $A_3=8$ ед. ($l_{г}$

=20,21,22,23 км). Исключение составляет $l_r = 2$ и 3 км, на этом расстоянии $K_{\text{иов гр}}^1$ не изменяется;

- сначала возрастает, затем снижается и вновь возрастает при $A_3=5$ ($l_r = 10,11,12,13$ км) и 10 ед. ($l_r = 27,28,29 \dots 60$ км);

- возрастает при $A_3=7$ ед. ($l_r = 17,18,19$ км) и $A_3=9$ ед. ($l_r = 24,25,26$ км).

Резкое снижение (скачок) $K_{\text{иов гр}}^1$ наблюдается при $l_r = 12, 15, 21$ и 34 км при снижении числа ездов в пределах группы АТС одной численности. При $l_r = 34, 35, 36 \dots 60$ $K_{\text{иов гр}}^1$ меньше 0,5, а это означает, что применение группы данных «почасовых» АТС на расстояниях более 34 км не рационально и требует дополнительного обоснования.

Решение задачи перевозки торговых грузов группой «почасовых» АТС грузоподъемностью 3,0 [55] и 5,0 тонн [51] при пробеге каждого АТС не более ограничения за смену выполнено аналогично вышеприведенному расчету, и некоторые результаты представлены на рисунках 2.66-2.75, А.14 и А.15 приложения А.

Согласно рисунку 2.66 зависимость платы за использование группы «почасовых» АТС грузоподъемностью 3,0 тонны от увеличения расстояния перевозки торгового груза имеет тот же характер, что и при использовании группы АТС грузоподъемностью 1,5 тонны (рисунок 2.61), – ступенчато возрастает.

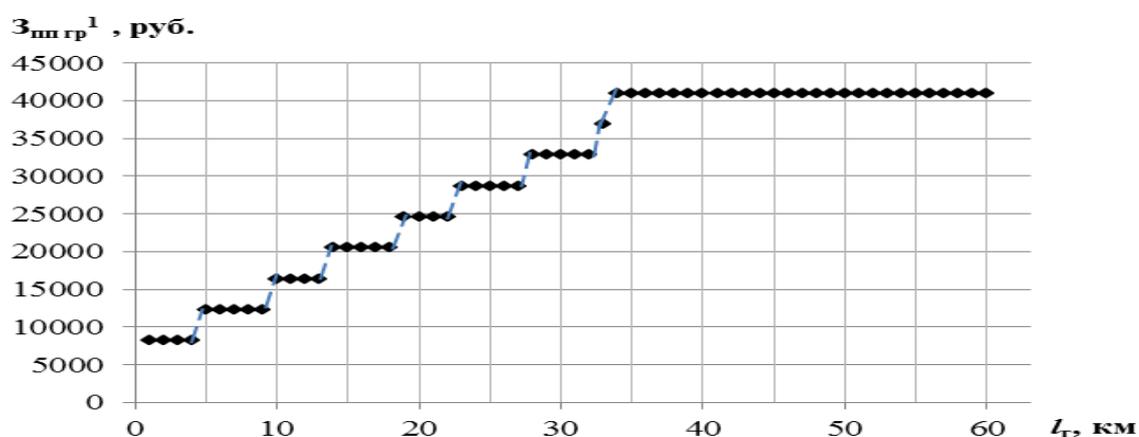


Рисунок 2.66 – Зависимость $Z_{\text{пп гр}}^1$ от увеличения l_r при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

Плата за фактическое время перевозки груза группой «почасовых» АТС (рисунок 2.67) в каждой из следующих групп:

- сначала снижается, а потом возрастает: при количестве АТС $A_3=4$ ед. ($l_r=10,11,12,13$ км), $A_3=5$ ед. ($l_r=14-18$ км), $A_3=7$ ед. ($l_r=23-27$ км);
- сначала снижается, затем возрастает и вновь снижается: при $A_3=3$ ($l_r=5-9$ км);
- сначала возрастает, затем снижается и вновь возрастает: при $A_3=2$ ($l_r=1-4$ км) и 6 ед. ($l_r=19-22$ км);
- возрастает при $A_3=10$ ед. ($l_r=34-60$ км).

При $A_3=8$ ед. ($l_r=28-32$ км) величина платы с увеличением расстояния то снижается, то возрастает. Лишь при одном значении расстояния $l_r=33$ км количество автомобилей в группе $A_3=9$ ед., поэтому никакой динамики не установлено.

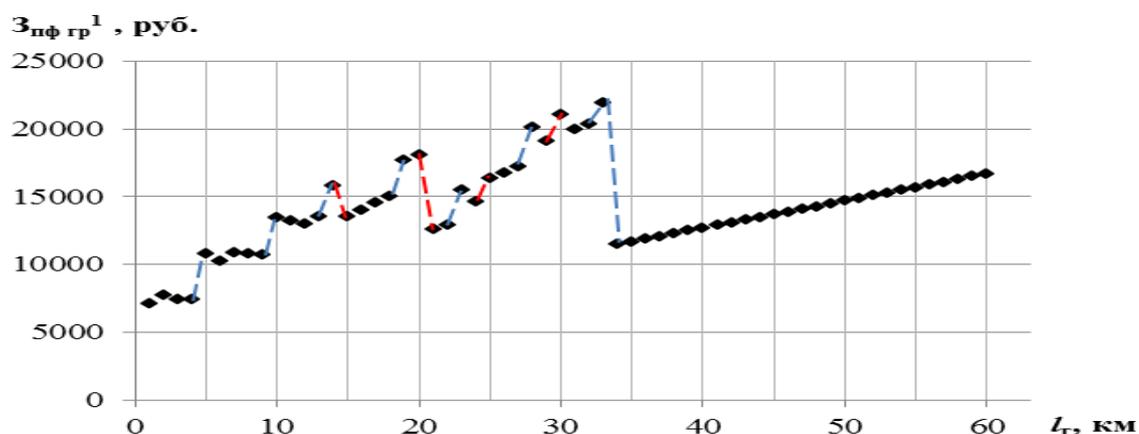


Рисунок 2.67 – Зависимость $Z_{пф\ гр}^1$ от увеличения l_r при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

Согласно рисунку 2.68 общая тенденция зависимости $S_{тп\ гр}^1$ от увеличения l_r – возрастание, резкий скачок наблюдается при $l_r = 34$ км – увеличивается количество АТС в группе, но количество выполняемых группой АТС ездов не меняется. В интервалах расстояния от 15 до 18 км; от 21 до 23 км; от 25 до 28 км; от 34 до 60 км плановая себестоимость перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС не изменяется.

Характер зависимости $S_{\text{тп гр}}^1$ от увеличения $l_{\text{г}}$ при $q=3,0$ тонны (рисунок 2.69) напоминает характер той же зависимости при $q=1,5$ тонны (рисунок 2.64), однако снижение себестоимости перевозки одной тонны груза при $l_{\text{г}}=21$ и 34 км происходит при увеличении числа АТС в группе (с 9 до 10 ед.) и снижении числа ездов с 16 до 10 ед.

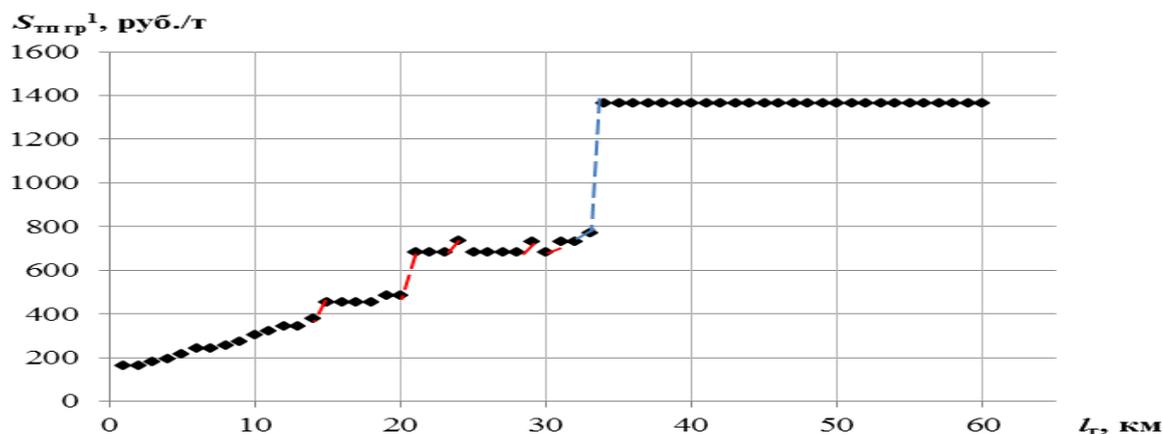


Рисунок 2.68 – Зависимость $S_{\text{тп гр}}^1$ от увеличения $l_{\text{г}}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

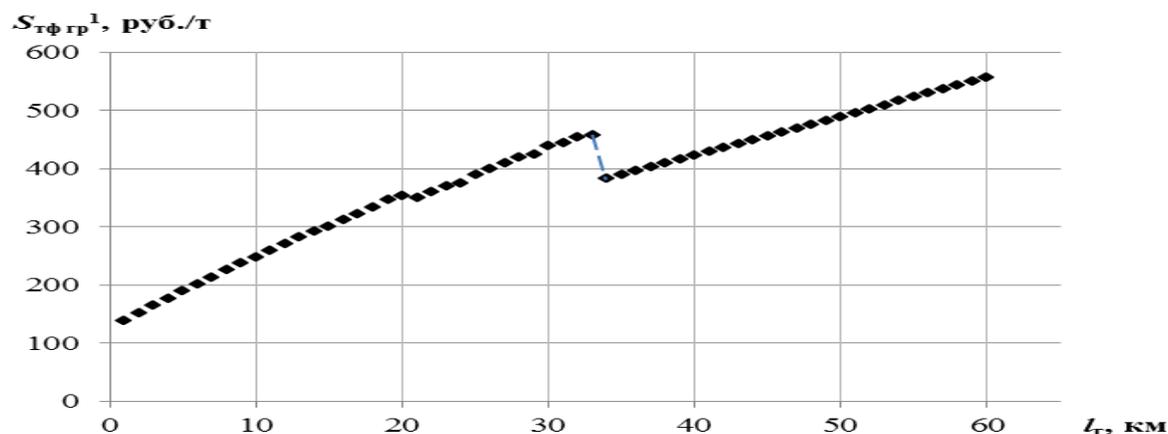


Рисунок 2.69 – Зависимость $S_{\text{тф гр}}^1$ от увеличения $l_{\text{г}}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

Характер зависимости $K_{\text{иов гр}}^1$ от увеличения $l_{\text{г}}$ при $q=3,0$ тонны (рисунок 2.70) отличается от ранее приведенной (рисунок 2.65, при $q=1,5$ т). Коэффициент использования оплаченного времени в каждой из следующих групп:

- сначала снижается, а потом возрастает при $A_3=4$ ед. ($l_{\text{г}}=10,11,12,13$ км);
- $A_3=5$ ед. ($l_{\text{г}}=14-18$ км);
- $A_3=7$ ед. ($l_{\text{г}}=23-27$ км);

- сначала снижается, затем возрастает и вновь снижается при $A_3=3$ ($l_r=5-9$ км);

- сначала возрастает, затем снижается и вновь возрастает: при $A_3=2$ ($l_r=1-4$ км) и 6 ед. ($l_r=19-22$ км);

- возрастает при $A_3=10$ ед. ($l_r=34-60$ км).

При $A_3=8$ ед. ($l_r=28-32$ км) коэффициент $K_{\text{иов гр}}^1$ с каждым километром изменяется, то в большую, то в меньшую стороны. При $l_r=34, 35, 36 \dots 60$ $K_{\text{иов гр}}^1$ меньше 0,5, т.е. применение группы данных «почасовых» АТС на расстояниях более 34 км требует дополнительного обоснования.

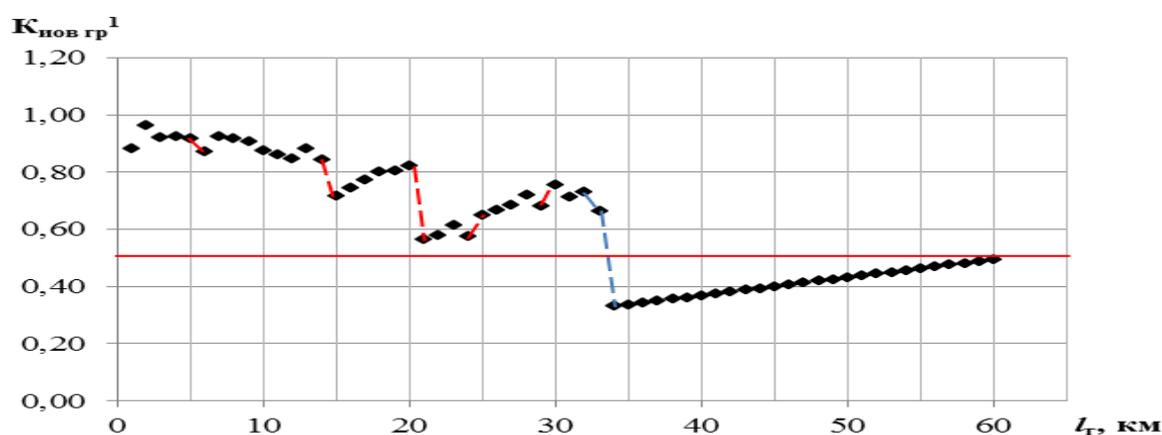


Рисунок 2.70 – Зависимость $K_{\text{иов гр}}^1$ от увеличения l_r при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

Характер зависимости $Z_{\text{пп гр}}^1$ от увеличения l_r , представленной на рисунке 2.71 напоминает характер той же зависимости при $q=1,5$ тонны (рисунок 2.61): при неизменном количестве выполняемых АТС ездов плата за использование группы «почасовых» АТС не меняется.

Характер зависимости $Z_{\text{пф гр}}^1$ от увеличения l_r при $q=5,0$ тонн (рисунок 2.72) отличается от приведенных ранее (рисунки 2.62 и 2.67). Плата за фактическое время перевозки груза группой «почасовых» АТС (рисунок 2.72) в каждой из следующих групп:

- сначала возрастает, а потом снижается: $A_3=2$ ед. ($l_r=1-5$ км), $A_3=5$ ед. ($l_r=17-21$ км).

- сначала снижается, а потом возрастает: $A_3=7$ ед. ($l_T=28-32$ км); $A_3=8$ ед. ($l_T=33-37$ км),
- сначала снижается, затем возрастает и вновь ситуация повторяется (снижается и возрастает): $A_3=3$ ($l_T=6-10$ км); $A_3=4$ ед. ($l_T=11-16$ км).
- возрастает при $A_3=6$ ед. ($l_T=22-27$ км), $A_3=9$ ед. ($l_T=38-43$ км), $A_3=10$ ед. ($l_T=44-60$ км).

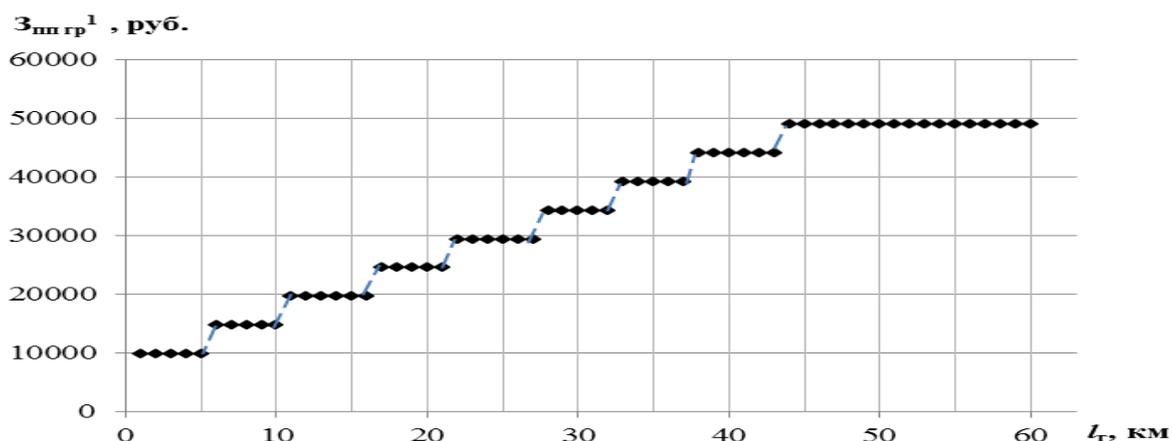


Рисунок 2.71 – Зависимость $Z_{пф гр}^1$ от увеличения l_T при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

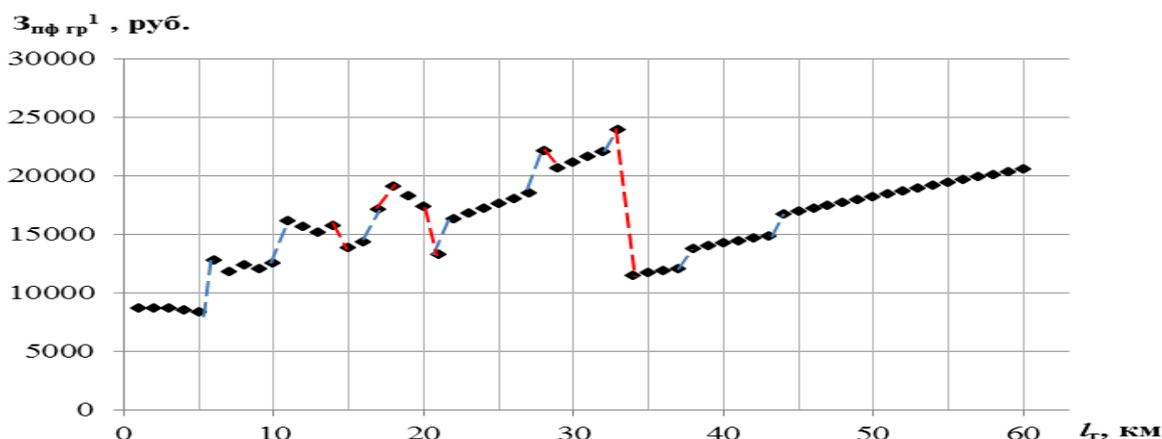


Рисунок 2.72 – Зависимость $Z_{пф гр}^1$ от увеличения l_T при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

Характер зависимости $S_{пф гр}^1$ от увеличения l_T при $q=5,0$ тонны (рисунок 2.73) напоминает характер той же зависимости при $q=3,0$ тонны (рисунок 2.68), общая тенденция которой – возрастание.

Характер зависимости $S_{\text{тф гр}}^1$ от увеличения $l_{\text{г}}$ при $q=5,0$ тонн (рисунок 2.74) напоминает характер той же зависимости при $q=1,5$ тонны (рисунок 2.64). На расстоянии 21 км число ездов и себестоимость перевозки одной тонны груза снижаются, при дальнейшем увеличении расстояния до 33 км $S_{\text{тф гр}}^1$ опять возрастает. Снижение $S_{\text{тф гр}}^1$ при $l_{\text{г}}=34$ км происходит при неизменном числе АТС в группе (8 ед.) и при снижении числа ездов с 14 до 8 ед.

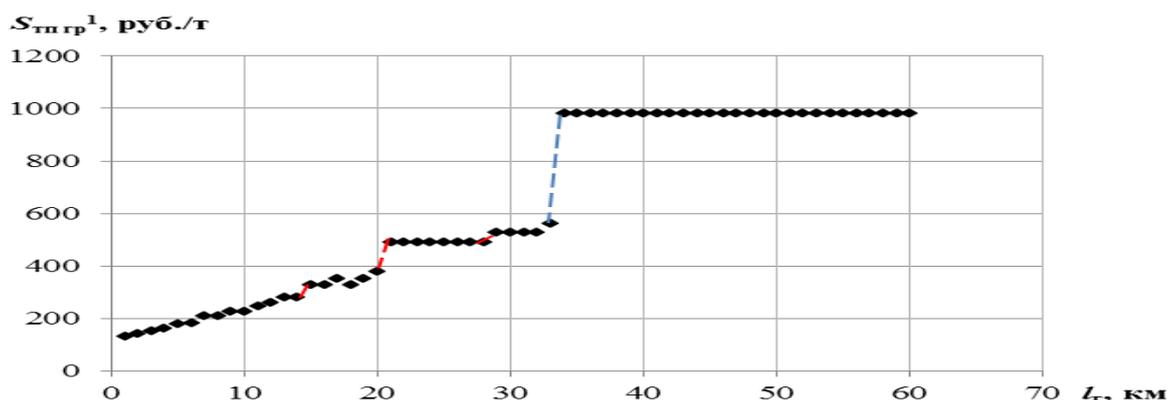


Рисунок 2.73 – Зависимость $S_{\text{тф гр}}^1$ от увеличения $l_{\text{г}}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

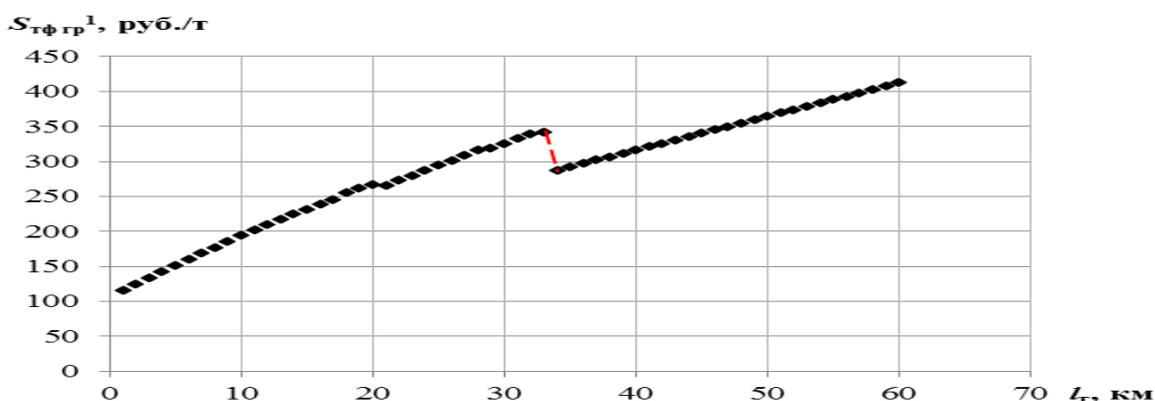


Рисунок 2.74 – Зависимость $S_{\text{тф гр}}^1$ от увеличения $l_{\text{г}}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

Характер зависимости $K_{\text{иов гр}}^1$ от увеличения $l_{\text{г}}$ при $q=5,0$ тонн (рисунок 2.75) немного отличается от приведенных ранее (рисунки 2.65 и 2.70). Коэффициент использования оплаченного времени в каждой из следующих групп:

- сначала снижается, а потом возрастает: при $A_3=7$ ед. ($l_{\text{г}}=28-32$ км), $A_3=8$ ед. ($l_{\text{г}}=33-37$ км);

- сначала снижается, затем возрастает и вновь ситуация повторяется при $A_3=3$ ($l_r=6-10$ км), $A_3=4$ ($l_r=11-16$ км);
- сначала возрастает, затем снижается: при $A_3=5$ ($l_r=17-21$ км);
- снижается при $A_3=2$ ед. ($l_r=1-5$ км);
- возрастает при $A_3=6$ ед. ($l_r=22-27$ км), $A_3=9$ ед. ($l_r=38-43$ км), $A_3=10$ ед. ($l_r=44-60$ км).

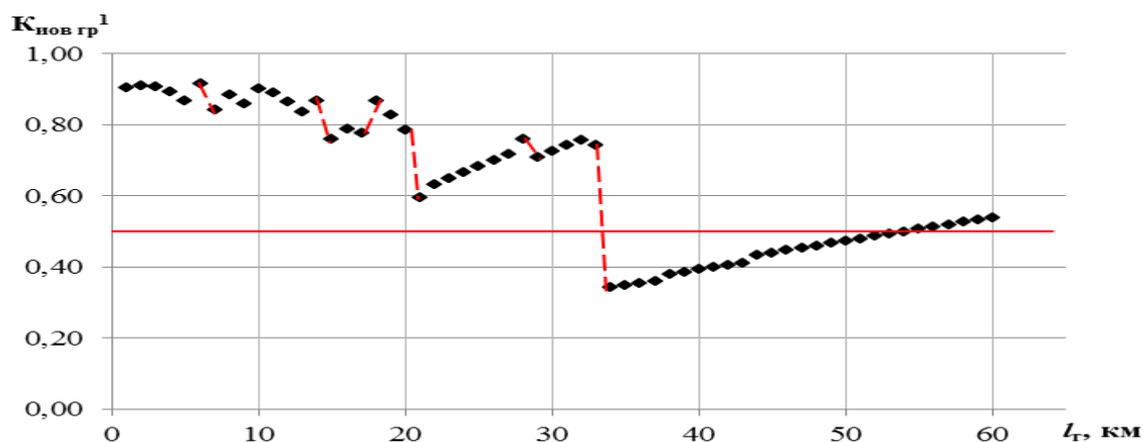


Рисунок 2.75 – Зависимость $K_{нов гр}^1$ от увеличения l_r при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

При $l_r=34, 35, 36\dots 54$ $K_{нов гр}^1$ меньше 0,5, а это означает, что применение группы «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) на данных расстояниях требует дополнительного обоснования.

Б. Перевозка торговых грузов группой «почасовых» АТС при пробеге свыше ограничения за смену

Расчеты ТЭП выполнены с использованием математической модели описания работы группы АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженным пробегом, аналогично разделу 2.4 А.

Расчет платы за использование группы «почасовых» АТС заказчиком для перевозки грузов ($Z_{пн гр}^2$, руб.) при пробеге каждого АТС свыше ограничения за смену выполнен по формуле 2.37:

$$Z_{\text{пп гр}}^2 = \sum_1^{A_i} T_{\text{ми}} \cdot Z_{1\text{ч}} + Z_{\text{под гр}}, \quad (2.37)$$

где $T_{\text{ми}}$ – плановое время работы каждого АТС группы на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом (в случае не предоставления заказчиком информации для расчета плана перевозок $T_{\text{ми}}$ составляет 8 часов на одно АТС); $Z_{1\text{ч}}$ – стоимость одного часа пользования АТС, руб./ч [30]; $Z_{\text{под гр}}$ – стоимость подачи группы АТС к месту погрузки, руб. [30].

Расчет плановой себестоимости перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС при пробеге каждого АТС свыше ограничения за смену выполнен по формуле 2.38 ($S_{\text{тп гр}}^2$, руб./т):

$$S_{\text{тп гр}}^2 = \frac{Z_{\text{пп гр}}^2}{Q_{\text{день}}}, \quad (2.38)$$

При формировании платы за фактическое время перевозки груза «почасовым» АТС при пробеге свыше ограничения за смену участвуют одновременно два тарифа: при пробеге АТС не более ограничения (в данном примере 100 км), применяется одноставочный тариф, а в случае превышения ограничения, т.е. при $l_{\text{т}} = 8; 10; 12,13,14...32; 34,35,36...57$ км – одновременно два тарифа: тариф за один час работы АТС, и двойной тариф за время работы, выполненной за долю пробега, превышающего ограничение.

Расчет платы за фактическое время перевозки грузов группой «почасовых» АТС при пробеге каждого АТС свыше ограничения за смену выполнен по формуле 2.39 ($Z_{\text{пф гр}}^2$, руб.):

$$Z_{\text{пф гр}}^2 = \sum_1^{A_i'} Z_{\text{пфи}}^2, \quad (2.39)$$

где $Z_{\text{пфи}}^2$ – плата за фактическое время перевозки груза каждым АТС из группы «почасовых» АТС при пробеге свыше ограничения за смену, руб., рассчитывается по формуле 2.40:

$$Z_{\text{пфи}}^2 = \Delta T_{\text{м.ф.и.1}} \cdot Z_{1\text{ч}} + \Delta T_{\text{м.ф.и.2}} \cdot 2 \cdot Z_{1\text{ч}} + Z_{\text{под гр}}, \quad (2.40)$$

где $\Delta T_{\text{м.ф.i.1}}$ – фактическое время перевозки грузов каждым «почасовым» АТС при пробеге не более ограничения, ч; $\Delta T_{\text{м.ф.i.2}}$ – фактическое время перевозки грузов каждым «почасовым» АТС за долю пробега, превышающего ограничение.

Расчет фактической себестоимости перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС при пробеге свыше ограничения за смену выполнен по формуле 2.41 ($S_{\text{тф гр}}^2$, руб./т):

$$S_{\text{тф гр}}^2 = \frac{Z_{\text{пф гр}}^2}{Q_{\text{день}}}, \quad (2.41)$$

Приведем пример расчета платы за использование группы «почасовых» АТС, платы за фактическое время перевозки грузов, плановой и фактической себестоимости перевозки одной тонны торгового груза и коэффициента использования оплаченного времени при перевозке грузов группой «почасовых» АТС при пробеге каждого АТС свыше ограничения за смену на расстоянии $l_r = 8$ км:

$$Z_{\text{пш гр}}^2 = (8 + 8 + 8 + 8) \cdot 400 + 4 \cdot 50 = 13000.$$

$$S_{\text{пш гр}}^2 = \frac{13000}{36} = 361,1 \text{ руб/т.}$$

$$Z_{\text{пф1}}^2 = 7,71 \cdot 400 + 0,16 \cdot 2 \cdot 400 + 50 = 3262 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{пф2,3}}^2 = 6,70 \cdot 400 + 0 \cdot 2 \cdot 400 + 50 = 2730 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{пф4}}^2 = 5,53 \cdot 400 + 0 \cdot 2 \cdot 400 + 50 = 2262 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{пф гр}}^2 = 3262 + 2730 + 2730 + 2262 = 10984 \text{ руб.}$$

$$S_{\text{тф гр}}^2 = \frac{10984}{36} = 305,1 \text{ руб/т.}$$

Результаты расчетов показателей работы группы «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при перевозке торговых грузов на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом при $l_r = 1,2,3...60$ км при пробеге каждого АТС свыше ограничения за смену представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Результаты расчета показателей работы группы «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при перевозке торгового груза при пробеге каждого АТС свыше ограничения за смену

$l_{г}$, км	$l_{общ гр}$, км	$A_{э}$, ед.	$Z_{е}$, ед.	$Q_{день гр}$, т	$P_{день,}$ т·км	$T_{м.ф.гр}$, ч	$Z_{пп гр}^2$, руб.	$Z_{пф гр}^2$, руб.	$S_{пп гр}^2$, руб./т	$S_{пф гр}^2$, руб./т	$K_{иов гр}^2$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	48,00	2,00	25,00	37,50	37,50	15,17	6500	6168,00	173,33	164,48	0,96
2	80,00	2,00	21,00	31,50	63,00	14,33	6500	5832,00	206,35	185,14	0,91
3	108,00	2,00	19,00	28,50	85,50	14,39	6500	5856,00	228,07	205,47	0,91
4	196,00	3,00	26,00	39,00	156,00	21,62	9750	8798,00	250,00	225,59	0,93
5	215,00	3,00	23,00	34,50	172,50	20,79	9750	8466,00	282,61	245,39	0,90
6	246,00	3,00	22,00	33,00	198,00	21,50	9750	8750,00	295,45	265,15	0,93
7	336,00	4,00	26,00	39,00	273,00	27,22	13000	11088,00	333,33	284,31	0,90
8	352,00	4,00	24,00	36,00	288,00	26,80	13000	10984,00	361,11	305,11	0,88
9	360,00	4,00	22,00	33,00	297,00	26,06	13000	10624,00	393,94	321,94	0,86
10	490,00	5,00	27,00	40,50	405,00	33,91	16250	14558,00	401,23	359,46	0,91
11	473,00	5,00	24,00	36,00	396,00	31,64	16250	12906,00	451,39	358,50	0,85
12	492,00	5,00	23,00	34,50	414,00	31,87	16250	13382,00	471,01	387,88	0,85
13	507,00	5,00	22,00	33,00	429,00	31,94	16250	13994,00	492,42	424,06	0,86
14	616,00	6,00	25,00	37,50	525,00	37,89	19500	16712,00	520,00	445,65	0,86
15	630,00	6,00	24,00	36,00	540,00	37,92	19500	15948,00	541,67	443,00	0,86
16	640,00	6,00	23,00	34,50	552,00	37,79	19500	16376,00	565,22	474,67	0,86
17	731,00	7,00	25,00	37,50	637,50	42,49	22750	19410,00	606,67	517,60	0,84
18	738,00	7,00	24,00	36,00	648,00	42,24	22750	19130,00	631,94	531,39	0,84
19	741,00	7,00	23,00	34,50	655,50	41,83	22750	18562,00	659,42	538,03	0,83
20	880,00	8,00	26,00	39,00	780,00	48,98	26000	21696,00	666,67	556,31	0,87
21	882,00	8,00	25,00	37,50	787,50	48,53	26000	21336,00	693,33	568,96	0,86
22	880,00	8,00	24,00	36,00	792,00	47,92	26000	20848,00	722,22	579,11	0,85
23	828,00	8,00	22,00	33,00	759,00	44,78	26000	19752,00	787,88	598,55	0,79
24	984,00	9,00	25,00	37,50	900,00	52,61	29250	23734,00	780,00	632,91	0,84
25	925,00	9,00	23,00	34,50	862,50	49,19	29250	23186,00	847,83	672,06	0,79
26	962,00	9,00	23,00	34,50	897,00	50,67	29250	24178,00	847,83	700,81	0,81
27	1026,00	10,00	24,00	36,00	972,00	53,76	32500	25092,00	902,78	697,00	0,79
28	1064,00	10,00	24,00	36,00	1008,00	55,28	32500	26020,00	902,78	722,78	0,81
29	1044,00	10,00	23,00	34,50	1000,50	53,95	32500	24876,00	942,03	721,04	0,79

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30	1020,00	10,00	22,00	33,00	990,00	52,46	32500	23508,00	984,85	712,36	0,77
31	992,00	10,00	21,00	31,50	976,50	50,81	32500	21916,00	1031,75	695,75	0,75
32	1024,00	10,00	20,00	31,50	960,00	52,09	32500	22508,00	1031,75	714,54	0,77
33	990,00	10,00	20,00	30,00	990,00	50,20	32500	20580,00	1083,33	686,00	0,74
34	1020,00	10,00	20,00	30,00	1020,00	51,40	32500	21380,00	1083,33	712,67	0,75
35	1050,00	10,00	20,00	30,00	1050,00	52,60	32500	22340,00	1083,33	744,67	0,77
36	1080,00	10,00	20,00	30,00	1080,00	53,80	32500	23300,00	1083,33	776,67	0,79
37	1036,00	10,00	19,00	28,50	1054,50	51,51	32500	22688,00	1140,35	796,07	0,76
38	1064,00	10,00	19,00	28,50	1083,00	52,63	32500	23568,00	1140,35	826,95	0,77
39	1092,00	10,00	19,00	28,50	1111,50	53,75	32500	24432,00	1140,35	857,26	0,79
40	960,00	10,00	17,00	25,50	1020,00	47,41	32500	21704,00	1274,51	851,14	0,70
41	984,00	10,00	17,00	25,50	1045,50	48,37	32500	22424,00	1274,51	879,37	0,71
42	1008,00	10,00	17,00	25,50	1071,00	49,33	32500	23144,00	1274,51	907,61	0,72
43	1032,00	10,00	17,00	25,50	1096,50	50,29	32500	23864,00	1274,51	935,84	0,74
44	1056,00	10,00	17,00	25,50	1122,00	51,25	32500	24584,00	1274,51	964,08	0,75
45	990,00	10,00	16,00	24,00	1080,00	48,08	32500	23092,00	1354,17	962,17	0,71
46	1012,00	10,00	16,00	24,00	1104,00	48,96	32500	23732,00	1354,17	988,83	0,72
47	940,00	10,00	16,00	24,00	1128,00	49,84	32500	22000,00	1354,17	916,67	0,73
48	960,00	10,00	15,00	22,50	1080,00	46,35	32500	22560,00	1444,44	1002,67	0,68
49	980,00	10,00	15,00	22,50	1102,50	47,15	32500	23120,00	1444,44	1027,56	0,69
50	900,00	10,00	14,00	21,00	1050,00	43,42	32500	21916,00	1547,62	1043,62	0,64
51	816,00	10,00	13,00	19,50	994,50	39,53	32500	19492,00	1666,67	999,59	0,58
52	832,00	10,00	13,00	19,50	1014,00	40,17	32500	19892,00	1666,67	1020,10	0,59
53	848,00	10,00	13,00	19,50	1033,50	40,81	32500	20292,00	1666,67	1040,62	0,60
54	756,00	10,00	12,00	18,00	972,00	36,60	32500	17548,00	1805,56	974,89	0,54
55	770,00	10,00	12,00	18,00	990,00	37,16	32500	17868,00	1805,56	992,67	0,55
56	672,00	10,00	11,00	16,50	924,00	32,71	32500	14884,00	1969,70	902,06	0,48
57	684,00	10,00	11,00	16,50	940,50	33,19	32500	15124,00	1969,70	916,61	0,49
58	580,00	10,00	10,00	15,00	870,00	28,50	32500	11900,00	2166,67	793,33	0,42
59	590,00	10,00	10,00	15,00	885,00	28,90	32500	12060,00	2166,67	804,00	0,42
60	600,00	10,00	10,00	15,00	900,00	29,30	32500	12220,00	2166,67	814,67	0,43

где жирным шрифтом обозначено выполнение пробега АТС за смену свыше ограничения в 100 км

По результатам таблицы 2.6, с помощью *MS EXCEL* построены дискретные зависимости платы за использование группы «почасовых» АТС для перевозки торговых грузов ($Z_{пг\ гр^2}$), платы за фактическое время перевозки торговых грузов группой «почасовых» АТС ($Z_{пф\ гр^2}$), плановой и фактической себестоимости перевозки одной тонны груза ($S_{пг\ гр^2}$, $S_{пф\ гр^2}$), коэффициента использования оплаченного времени группой «почасовых» АТС ($K_{иов\ гр^2}$), выработки в тоннах ($Q_{день}$) и тонно-километрах ($P_{день}$) группы «почасовых» АТС от расстояния перевозок ($l_{г}$) в городских условиях эксплуатации при пробеге каждого АТС свыше ограничения за смену (рисунки 2.92-2.96, А.16 приложения А).

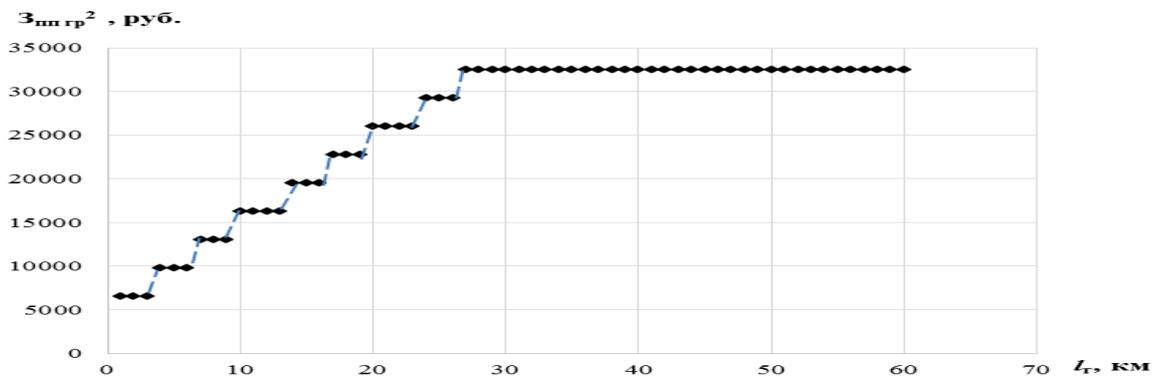


Рисунок 2.92 – Зависимость $Z_{пг\ гр^2}$ от увеличения $l_{г}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

В первой половине интервала расстояний (рисунок 2.93) тенденция изменения $Z_{пф\ гр^2}$ группой «почасовых» АТС – возрастание, во второй половине интервала расстояний - снижение величины платы.

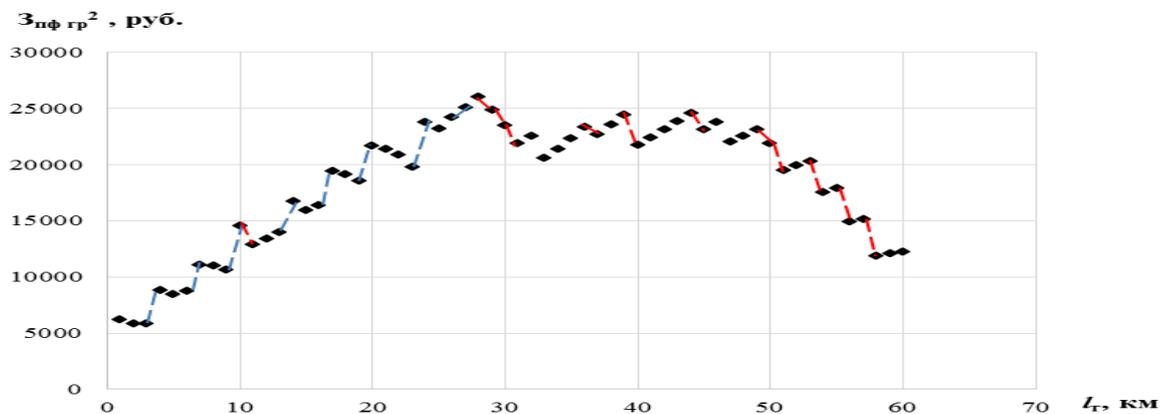


Рисунок 2.93 – Зависимость $Z_{пф\ гр^2}$ от увеличения $l_{г}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

Общая тенденция зависимости $S_{\text{тп гр}}^2$ от увеличения $l_{\text{г}}$ (рисунок 2.94) – возрастание. При неизменном количестве выполняемых АТС ездок плановая себестоимость перевозки одной тонны груза не меняется.

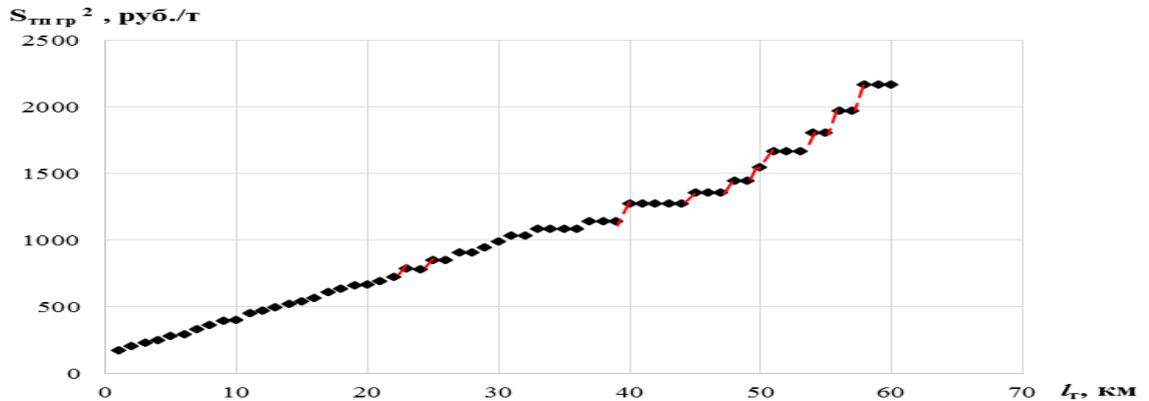


Рисунок 2.94 – Зависимость $S_{\text{тп гр}}^2$ от увеличения $l_{\text{г}}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

Общая тенденция изменения фактической себестоимости $S_{\text{тф гр}}^2$ перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т), представленной на рисунке 2.95 – возрастание, однако установлены и случаи ее снижения: при снижении числа ездок внутри группы одинаковой численности АТС ($l_{\text{г}}=11, 15, 29, 30, 31, 33, 40, 45, 51, 54, 56, 58$ км) и при увеличении численности АТС в группе ($l_{\text{г}}=27$ км).

Общая тенденция зависимости коэффициента использования оплаченного времени $K_{\text{иов гр}}^2$ группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) от увеличения расстояния перевозок, представленной на рисунке 2.96 – снижение, однако, установлены расстояния, при которых изменения коэффициента не наблюдается (при $l_{\text{г}}=2, 3, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 58, 59$ км) и случаи возрастания коэффициента (это происходит при снижении числа ездок внутри группы одинаковой численности ($l_{\text{г}}=6, 13, 32, 38, 41, 46, 49, 52, 55, 57, 60$ км), при увеличении численности АТС в группе ($l_{\text{г}}=10, 20$ км), при увеличении расстояния при неизменном числе ездок и численности АТС в группе ($l_{\text{г}}=26, 28, 34, 35, 36, 39, 42, 43, 44, 47, 53$ км). При $l_{\text{г}}=56, 57, 58...60$ $K_{\text{иов гр}}^2$ меньше 0,5, а это означает, что применение группы «почасовых» АТС на данных расстояниях требует дополнительного обоснования.

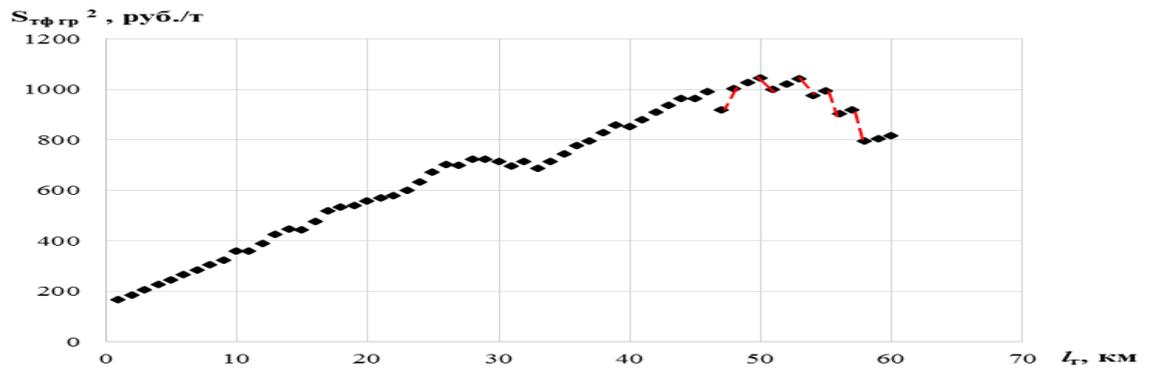


Рисунок 2.95 – Зависимость $S_{тф гр}^2$ от увеличения $l_{г}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

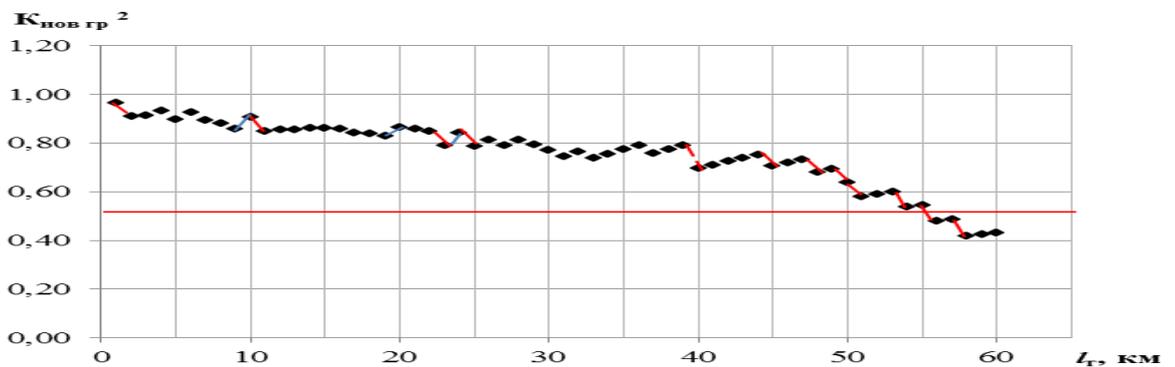


Рисунок 2.96 – Зависимость $K_{иов гр}^2$ от увеличения $l_{г}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

Решение задачи перевозки торговых грузов на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом группой «почасовых» АТС грузоподъемностью 3,0 и 5,0 тонн без ограничения пробега каждого АТС выполнено аналогично, некоторые результаты представлены на рисунках 2.97-2.106.

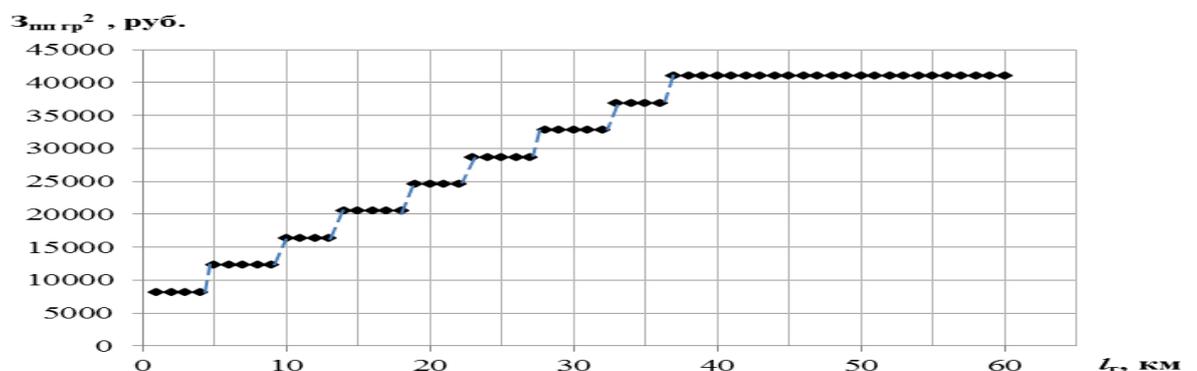


Рисунок 2.97 – Зависимость $Z_{пп гр}^2$ от увеличения $l_{г}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге свыше ограничения

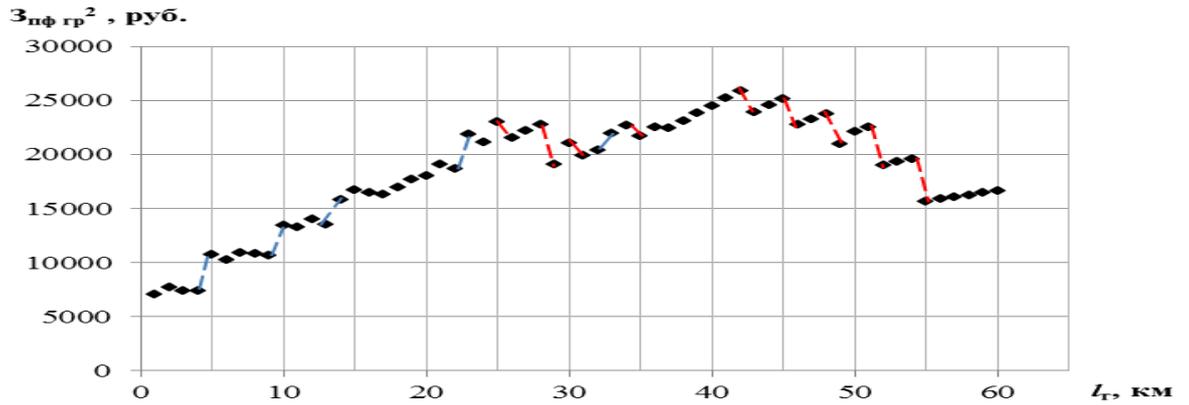


Рисунок 2.98 – Зависимость $Z_{пф\ гр}^2$ от увеличения $l_{Г}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге свыше ограничения

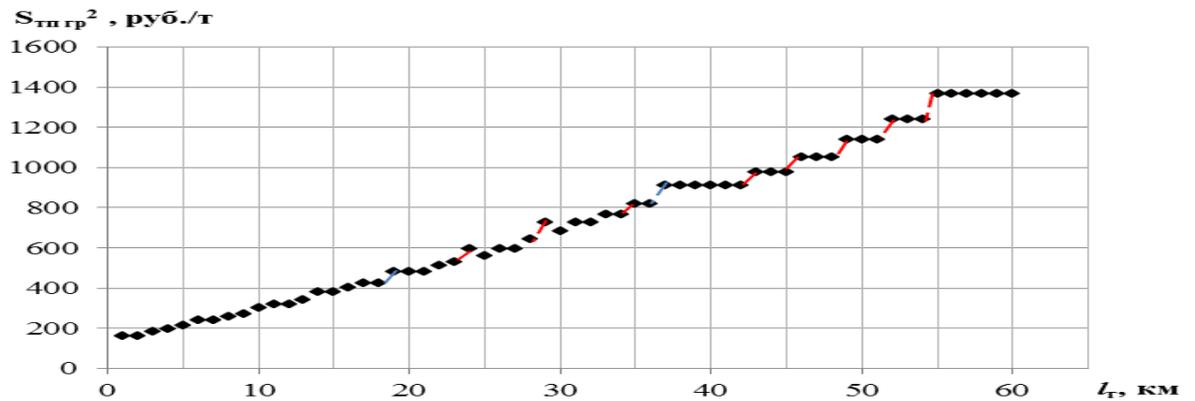


Рисунок 2.99 – Зависимость $S_{тп\ гр}^2$ от увеличения $l_{Г}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге свыше ограничения

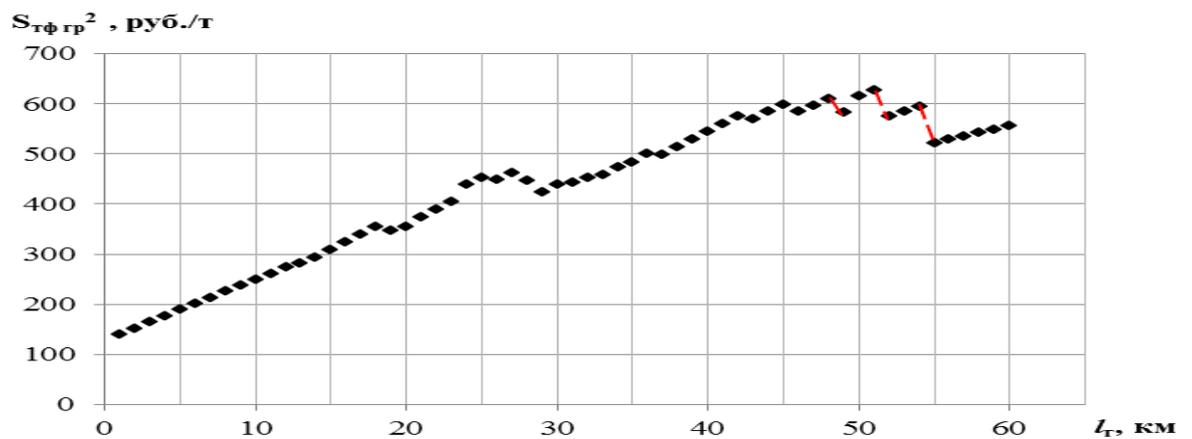


Рисунок 2.100 – Зависимость $S_{тф\ гр}^2$ от увеличения $l_{Г}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге свыше ограничения

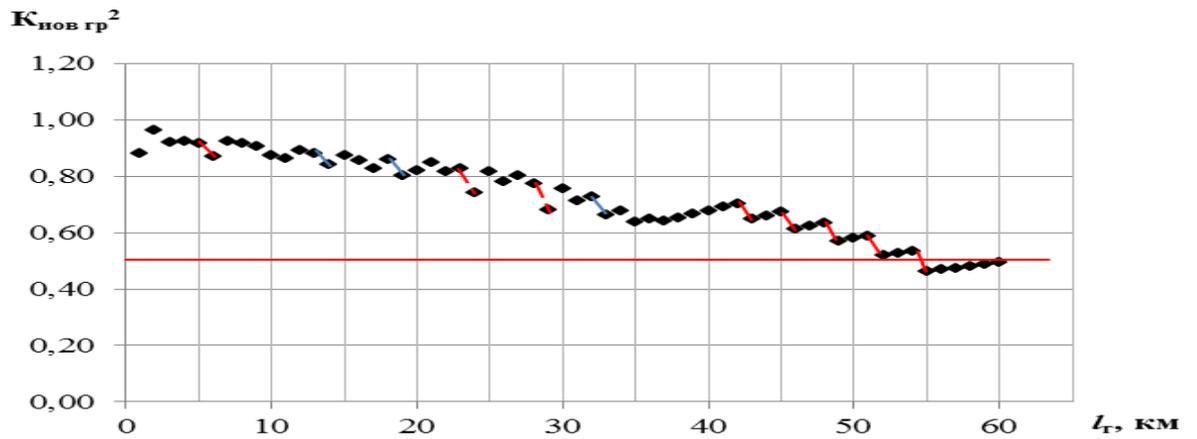


Рисунок 2.101 – Зависимость $K_{нов\ гр}^2$ от увеличения $l_{Г}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге свыше ограничения

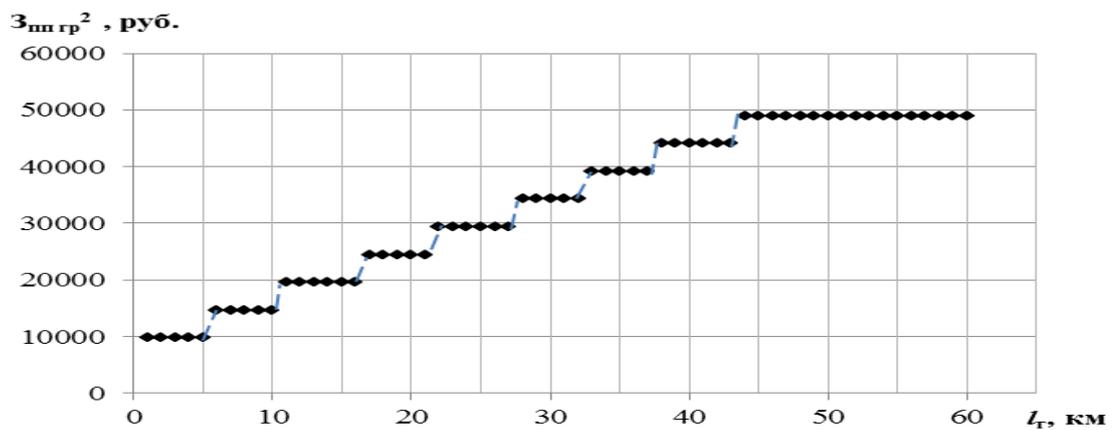


Рисунок 2.102 – Зависимость $Z_{пп\ гр}^2$ от увеличения $l_{Г}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге свыше ограничения

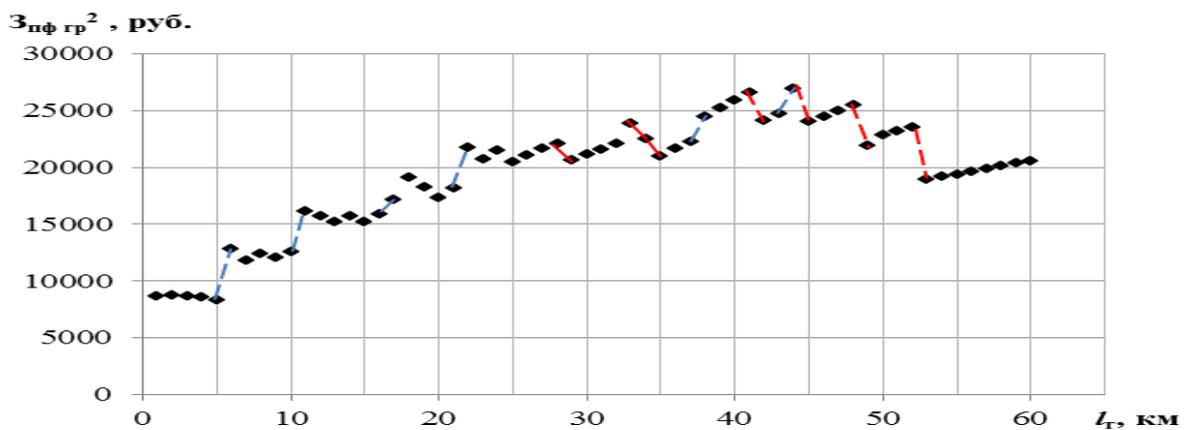


Рисунок 2.103 – Зависимость $Z_{пф\ гр}^2$ от увеличения $l_{Г}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге свыше ограничения

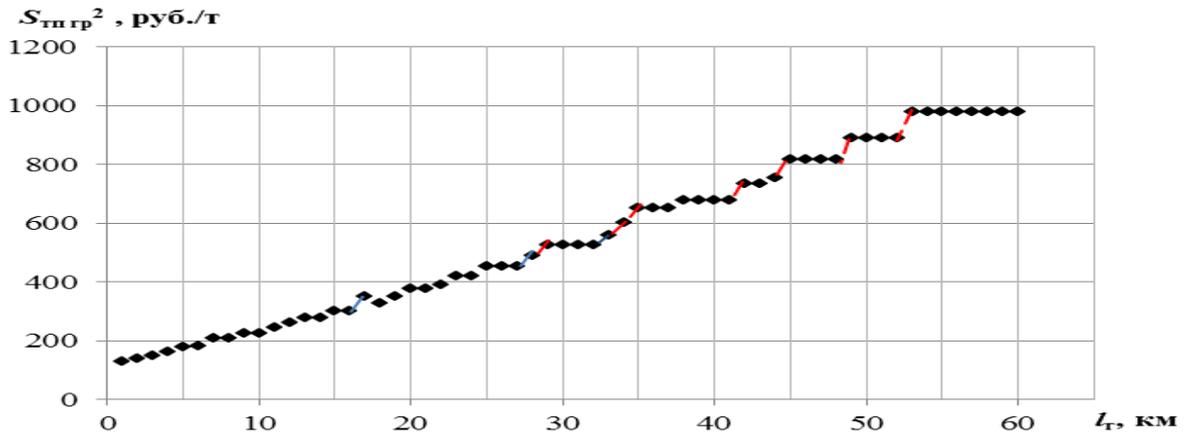


Рисунок 2.104 – Зависимость $S_{тп\ гр}^2$ от увеличения $l_{г}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге свыше ограничения

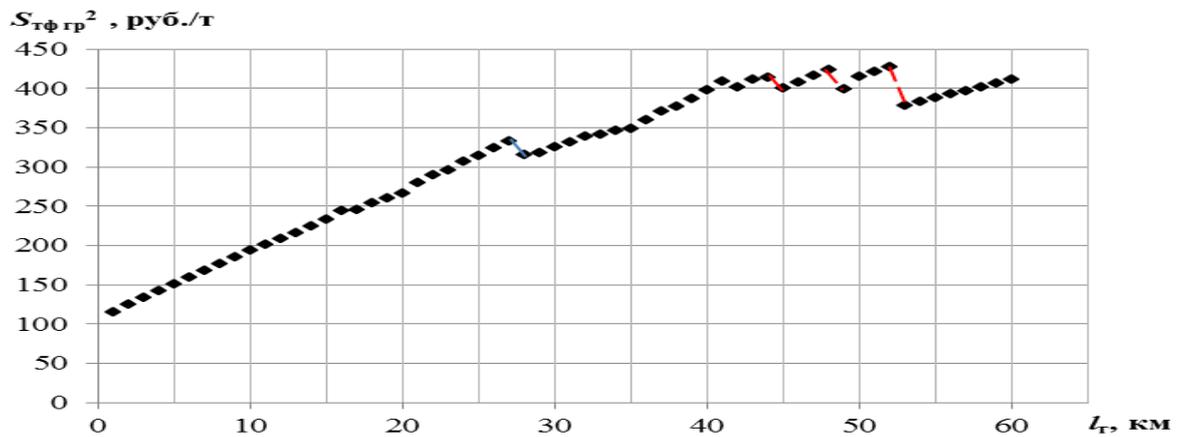


Рисунок 2.105 – Зависимость $S_{тф\ гр}^2$ от увеличения $l_{г}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге свыше ограничения

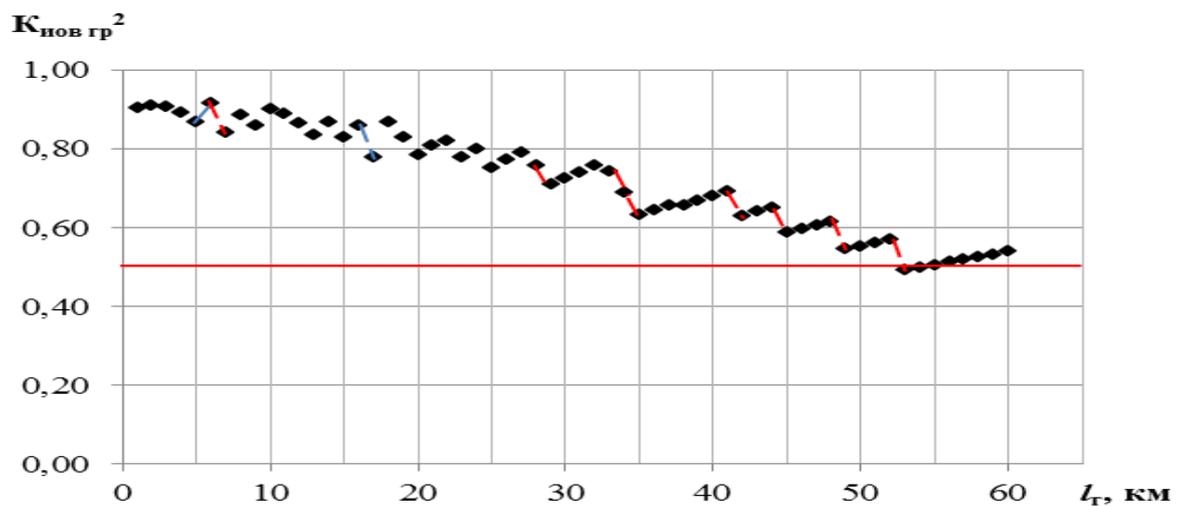


Рисунок 2.106 – Зависимость $K_{нов\ гр}^2$ от увеличения $l_{г}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге свыше ограничения

Установленные дискретные зависимости влияния расстояния на $Q_{\text{день}}$ и $P_{\text{день}}$ при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС грузоподъемностью 3,0 и 5,0 тонн в городских условиях эксплуатации при пробеге каждого АТС свыше ограничения за смену представлены на рисунках А.17-А.18 приложения А.

В. Перевозка строительных грузов группой «почасовых» АТС при пробеге не более ограничения за смену

Решение задачи перевозки строительных грузов группой «почасовых» АТС грузоподъемностью 1,5; 3,0 и 5,0 тонн (время на погрузку-разгрузку АТС принимаем 0,21; 0,37 и 0,62 ч соответственно) на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом при $l_{\Gamma} = 1,2,3 \dots 60$ км при пробеге каждого АТС не более ограничения за смену (не более 140 км) выполнено аналогично разделу 2.4 А, некоторые результаты работы группы «почасовых» АТС ($q=1,5\text{т}$) представлены в таблице 2.7 и на рисунках 2.107-2.111, А.19.

При расстояниях $l_{\Gamma} = 10, 11, 12 \dots 19, 21 \dots 25, 29 \dots 36, 47 \dots 60$ км пробег отдельных АТС группы на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом $l_{\text{общ}}$ превышает 140 км, поэтому при пробеге каждого АТС не более ограничения за смену для расчета платы за фактическое время перевозки груза «почасовыми» АТС на данных расстояниях количество ездов АТС уменьшено на одну.

Характер зависимости платы за использование группы «почасовых» АТС от увеличения расстояния перевозки строительного груза (рисунок 2.107) напоминает характер зависимости платы при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС при аналогичных условиях, а именно – при увеличении количества АТС в группе размер платы возрастает, при неизменном количестве выполняемых АТС ездов плата не меняется.

Таблица 2.7 – Результаты расчета показателей работы группы «почасовых» АТС ($q=1,5t$) при перевозке строительного груза при пробеге каждого АТС не более ограничения за смену

$l_{г},$ КМ	$l_{общ\ гр},$ КМ	$A_{э},$ ед.	$Z_{е},$ ед.	$Q_{день\ гр},$ Т	$P_{день},$ Т·КМ	$T_{м.ф.гр},$ ч	$Z_{пп\ гр}^I,$ руб.	$Z_{пф\ гр}^I,$ руб.	$S_{тп\ гр}^I,$ руб./Т	$S_{тф\ гр}^I,$ руб./Т	$K_{нов\ гр}^I$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	104,00	2,00	53,00	79,50	79,50	15,29	6500,00	6216,00	81,76	78,19	0,96
2	246,00	3,00	63,00	94,50	189,00	23,07	9750,00	9378,00	103,17	99,24	0,97
3	402,00	4,00	69,00	103,50	310,50	30,57	13000,00	12428,00	125,60	120,08	0,97
4	548,00	5,00	71,00	106,50	426,00	36,83	16250,00	14982,00	152,58	140,68	0,95
5	595,00	5,00	62,00	93,00	465,00	36,82	16250,00	14978,00	174,73	161,05	0,95
6	744,00	6,00	65,00	97,50	585,00	43,41	19500,00	17664,00	200,00	181,17	0,94
7	903,00	7,00	68,00	102,00	714,00	50,40	22750,00	20510,00	223,04	201,08	0,94
8	1056,00	8,00	70,00	105,00	840,00	56,94	26000,00	23176,00	247,62	220,72	0,93
9	1062,00	8,00	63,00	94,50	850,50	55,71	26000,00	22684,00	275,13	240,04	0,91
10	1170,00	9,00	63,00	94,50	945,00	60,03	29250,00	24462,00	309,52	258,86	0,88
11	1210,00	10,00	60,00	90,00	990,00	61,00	32500,00	24900,00	361,11	276,67	0,81
12	1320,00	10,00	60,00	90,00	1080,00	65,40	32500,00	26660,00	361,11	296,22	0,87
13	1170,00	10,00	50,00	75,00	975,00	57,30	32500,00	23420,00	433,33	312,27	0,76
14	1260,00	10,00	50,00	75,00	1050,00	60,90	32500,00	24860,00	433,33	331,47	0,81
15	1350,00	10,00	50,00	75,00	1125,00	64,50	32500,00	26300,00	433,33	350,67	0,86
16	1120,00	10,00	40,00	60,00	960,00	53,20	32500,00	21780,00	541,67	363,00	0,71
17	1190,00	10,00	40,00	60,00	1020,00	56,00	32500,00	22900,00	541,67	381,67	0,74
18	1260,00	10,00	40,00	60,00	1080,00	58,80	32500,00	24020,00	541,67	400,33	0,78
19	1330,00	10,00	40,00	60,00	1140,00	61,60	32500,00	25140,00	541,67	419,00	0,82
20	1400,00	10,00	40,00	60,00	1200,00	64,40	32500,00	26260,00	541,67	437,67	0,86
21	1050,00	10,00	30,00	45,00	945,00	48,30	32500,00	19820,00	722,22	440,44	0,64
22	1100,00	10,00	30,00	45,00	990,00	50,30	32500,00	20620,00	722,22	458,22	0,67
23	1150,00	10,00	30,00	45,00	1035,00	52,30	32500,00	21420,00	722,22	476,00	0,69
24	1200,00	10,00	30,00	45,00	1080,00	54,30	32500,00	22220,00	722,22	493,78	0,72
25	1250,00	10,00	30,00	45,00	1125,00	56,30	32500,00	23020,00	722,22	511,56	0,75
26	1300,00	10,00	30,00	45,00	1170,00	58,30	32500,00	23820,00	722,22	529,33	0,77
27	1350,00	10,00	30,00	45,00	1215,00	60,30	32500,00	24620,00	722,22	547,11	0,80
28	1400,00	10,00	30,00	45,00	1260,00	62,30	32500,00	25420,00	722,22	564,89	0,83
29	870,00	10,00	20,00	30,00	870,00	39,00	32500,00	16100,00	1083,33	536,67	0,52

Продолжение таблицы 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30	900,00	10,00	20,00	30,00	900,00	40,20	32500,00	16580,00	1083,33	552,67	0,53
31	930,00	10,00	20,00	30,00	930,00	41,40	32500,00	17060,00	1083,33	568,67	0,55
32	960,00	10,00	20,00	30,00	960,00	42,60	32500,00	17540,00	1083,33	584,67	0,57
33	990,00	10,00	20,00	30,00	990,00	43,80	32500,00	18020,00	1083,33	600,67	0,58
34	1020,00	10,00	20,00	30,00	1020,00	45,00	32500,00	18500,00	1083,33	616,67	0,60
35	1050,00	10,00	20,00	30,00	1050,00	46,20	32500,00	18980,00	1083,33	632,67	0,61
36	1080,00	10,00	20,00	30,00	1080,00	47,40	32500,00	19460,00	1083,33	648,67	0,63
37	1110,00	10,00	20,00	30,00	1110,00	48,60	32500,00	19940,00	1083,33	664,67	0,65
38	1140,00	10,00	20,00	30,00	1140,00	49,80	32500,00	20420,00	1083,33	680,67	0,66
39	1170,00	10,00	20,00	30,00	1170,00	51,00	32500,00	20900,00	1083,33	696,67	0,68
40	1200,00	10,00	20,00	30,00	1200,00	52,20	32500,00	21380,00	1083,33	712,67	0,69
41	1230,00	10,00	20,00	30,00	1230,00	53,40	32500,00	21860,00	1083,33	728,67	0,71
42	1260,00	10,00	20,00	30,00	1260,00	54,60	32500,00	22340,00	1083,33	744,67	0,73
43	1290,00	10,00	20,00	30,00	1290,00	55,80	32500,00	22820,00	1083,33	760,67	0,74
44	1320,00	10,00	20,00	30,00	1320,00	57,00	32500,00	23300,00	1083,33	776,67	0,76
45	1350,00	10,00	20,00	30,00	1350,00	58,20	32500,00	23780,00	1083,33	792,67	0,77
46	1380,00	10,00	20,00	30,00	1380,00	59,40	32500,00	24260,00	1083,33	808,67	0,79
47	470,00	10,00	10,00	15,00	705,00	20,90	32500,00	8860,00	2166,67	590,67	0,28
48	480,00	10,00	10,00	15,00	720,00	21,30	32500,00	9020,00	2166,67	601,33	0,28
49	490,00	10,00	10,00	15,00	735,00	21,70	32500,00	9180,00	2166,67	612,00	0,29
50	500,00	10,00	10,00	15,00	750,00	22,10	32500,00	9340,00	2166,67	622,67	0,29
51	510,00	10,00	10,00	15,00	765,00	22,50	32500,00	9500,00	2166,67	633,33	0,30
52	520,00	10,00	10,00	15,00	780,00	22,90	32500,00	9660,00	2166,67	644,00	0,30
53	530,00	10,00	10,00	15,00	795,00	23,30	32500,00	9820,00	2166,67	654,67	0,31
54	540,00	10,00	10,00	15,00	810,00	23,70	32500,00	9980,00	2166,67	665,33	0,31
55	550,00	10,00	10,00	15,00	825,00	24,10	32500,00	10140,00	2166,67	676,00	0,32
56	560,00	10,00	10,00	15,00	840,00	24,50	32500,00	10300,00	2166,67	686,67	0,33
57	570,00	10,00	10,00	15,00	855,00	24,90	32500,00	10460,00	2166,67	697,33	0,33
58	580,00	10,00	10,00	15,00	870,00	25,30	32500,00	10620,00	2166,67	708,00	0,34
59	590,00	10,00	10,00	15,00	885,00	25,70	32500,00	10780,00	2166,67	718,67	0,34
60	600,00	10,00	10,00	15,00	900,00	26,10	32500,00	10940,00	2166,67	729,33	0,35

где жирным шрифтом обозначено, что для выполнения условия ограничения пробега АТС число выполняемых ездов уменьшено на одну

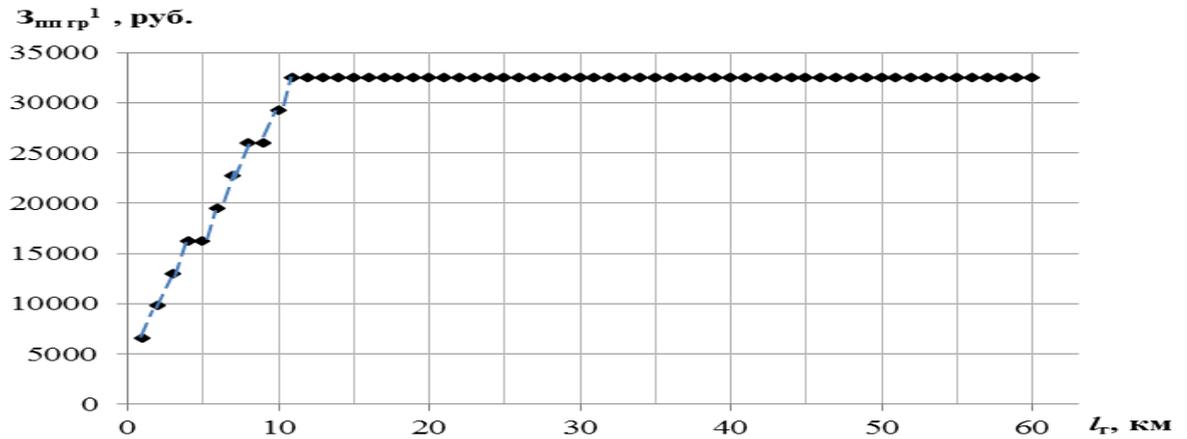


Рисунок 2.107 – Зависимость $Z_{пн\ гр}^1$ от увеличения $l_{г}$ при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

В интервале расстояний от 1 до 10 км (рисунок 2.108) общая тенденция изменения платы за фактическое время перевозки строительного груза группой «почасовых» АТС – возрастание (происходит при увеличении количества АТС в группе и увеличении расстояния при неизменном числе ездов и численности АТС в группе), в интервале расстояний от 12 до 60 км - снижение платы (происходит при снижении количества ездов внутри группы АТС одинаковой численности).

Зависимость $S_{тп\ гр}^1$ от увеличения $l_{г}$ (рисунок 2.109) аналогична зависимости, представленной на рисунке 2.63.

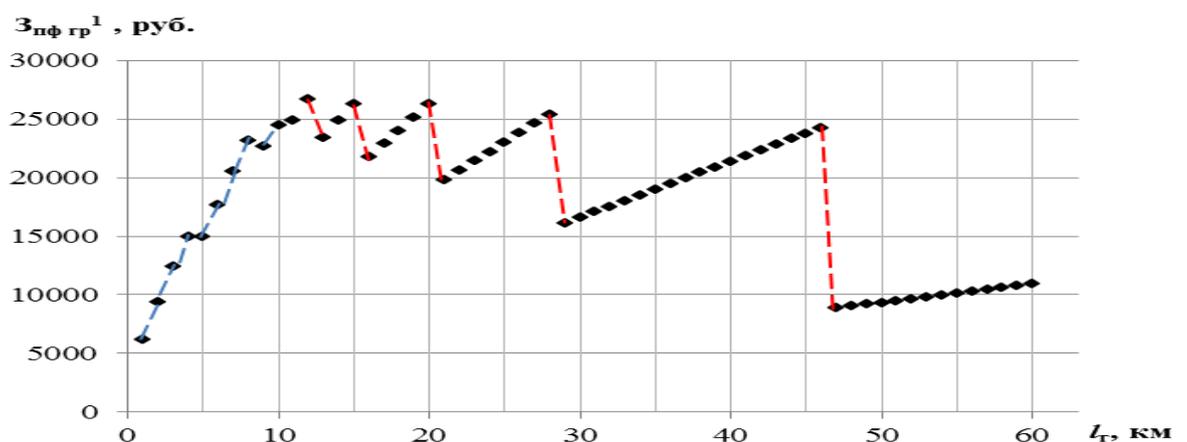


Рисунок 2.108 – Зависимость $Z_{пф\ гр}^1$ от увеличения $l_{г}$ при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

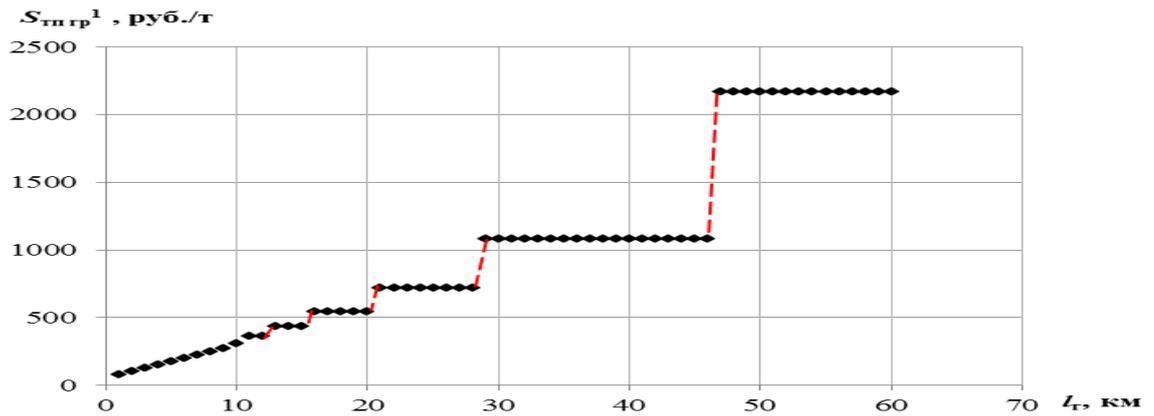


Рисунок 2.109 – Зависимость $S_{тп гр}^1$ от увеличения l_G при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

Общая тенденция изменения $S_{тф гр}^1$ группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т), представленной на рисунке 2.110 - возрастание, однако при $l_G = 29, 47$ км установлено снижение $S_{тф гр}^1$ (происходит при снижении числа ездов внутри группы одинаковой численности).

Общая тенденция зависимости коэффициента использования оплаченного времени группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) от увеличения l_G строительных грузов – скачкообразное снижение и возрастание (рисунок 2.111), однако, установлены расстояния, при которых изменения $K_{нов.гр}^1$ не наблюдается (при $l_G = 3, 5, 7, 48, 50, 52, 54, 57, 59$ км) и случаи возрастания: происходит при увеличении численности АТС в группе ($l_G = 2$ км), при увеличении l_G при неизменном числе ездов и численности АТС в группе ($l_G = 12, 14, 15, 17-20, 22-28, 30-46, 49, 51, 53, 55, 56, 58, 60$ км).

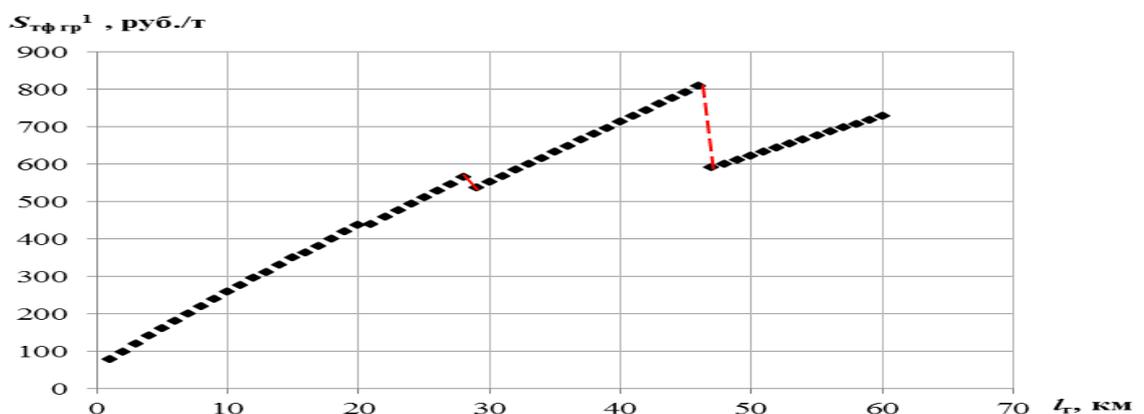


Рисунок 2.110 – Зависимость $S_{тф гр}^1$ от увеличения l_G при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

При $l_T = 47, 48, 49 \dots 60$ $K_{\text{нов.гр}}^1$ меньше 0,5, а это означает, что применение группы данных «почасовых» АТС на этих расстояниях требует дополнительного обоснования.

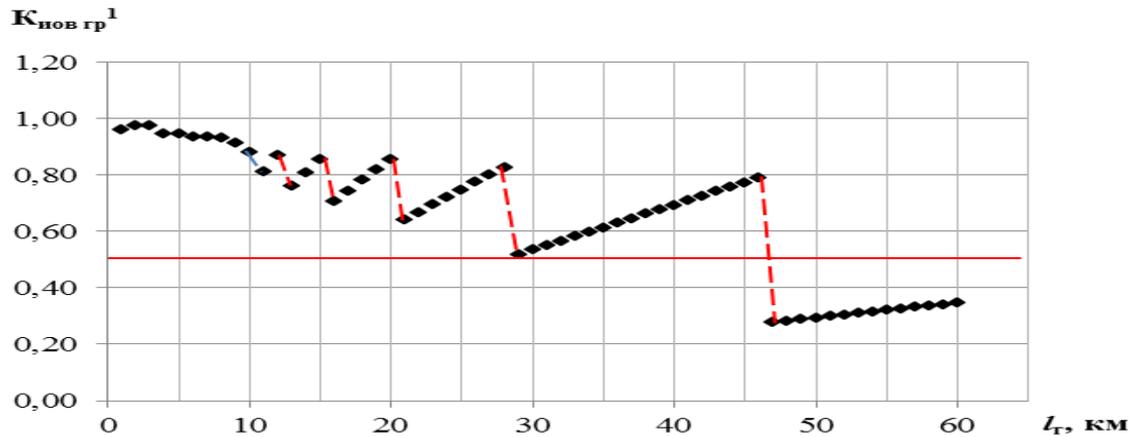


Рисунок 2.111 – Зависимость $K_{\text{нов.гр}}^1$ от увеличения l_T при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

Решение задачи перевозки строительных грузов группой «почасовых» АТС грузоподъемностью 3,0 и 5,0 тонн [48], при ограничении пробега АТС за смену, выполнено аналогично, результаты представлены на рисунках 2.112-2.121.

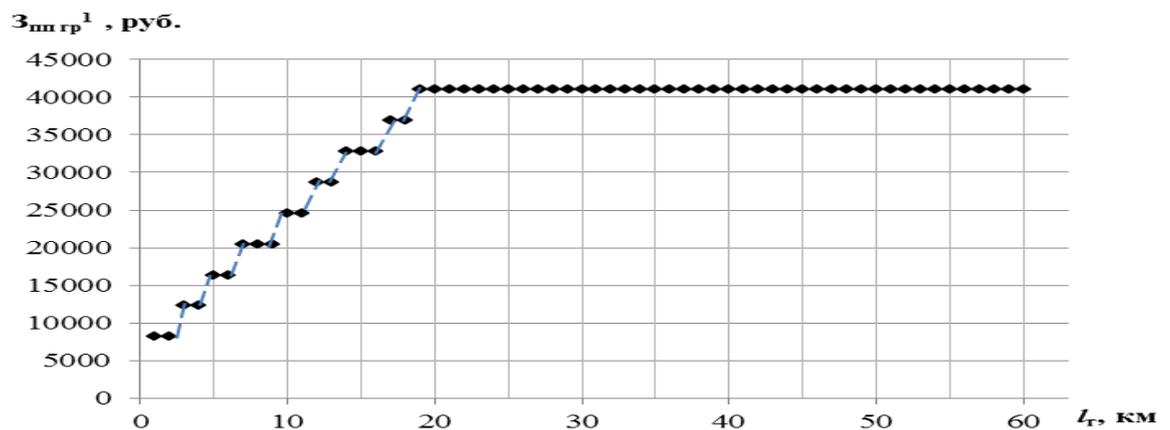


Рисунок 2.112 – Зависимость $Z_{\text{шт.гр}}^1$ от увеличения l_T при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

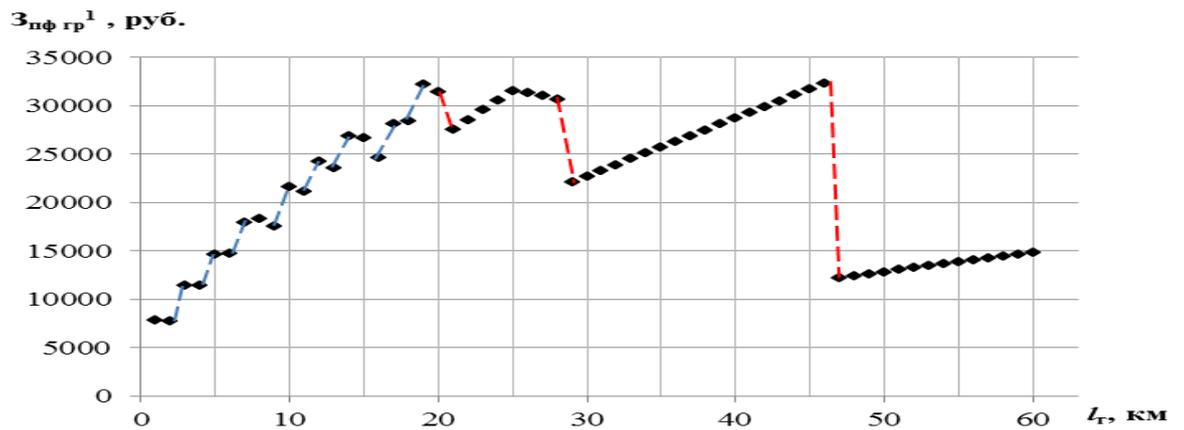


Рисунок 2.113 – Зависимость $Z_{пф гр}^1$ от увеличения $l_{гр}$ при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

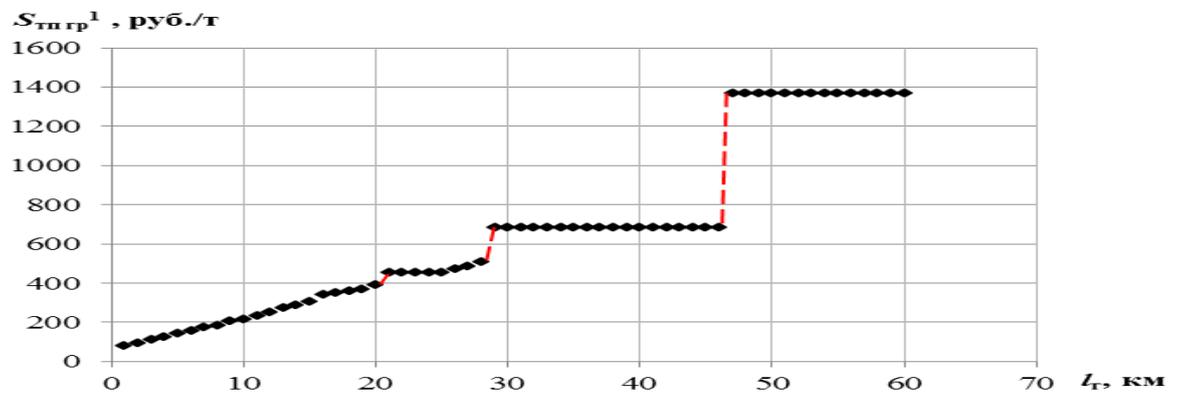


Рисунок 2.114 – Зависимость $S_{тп гр}^1$ от увеличения $l_{гр}$ при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

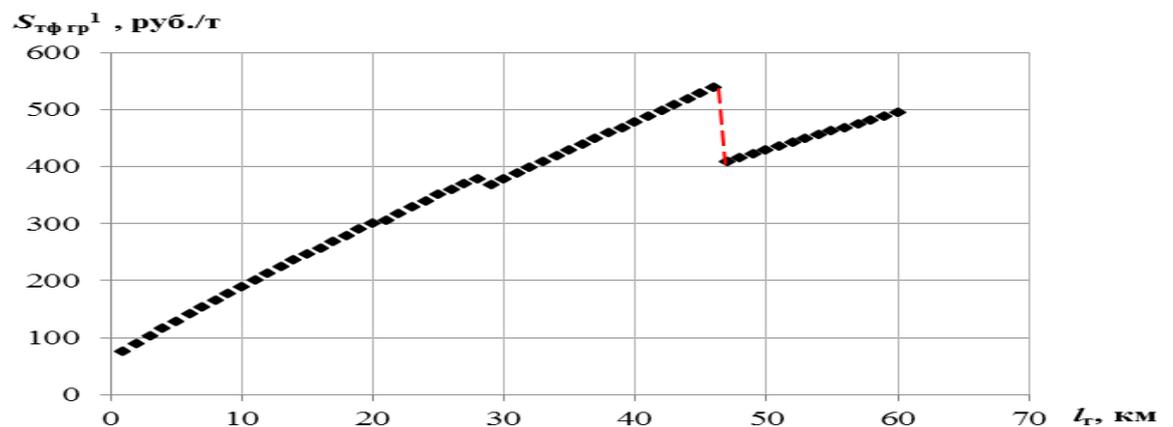


Рисунок 2.115 – Зависимость $S_{тф гр}^1$ от увеличения $l_{гр}$ при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

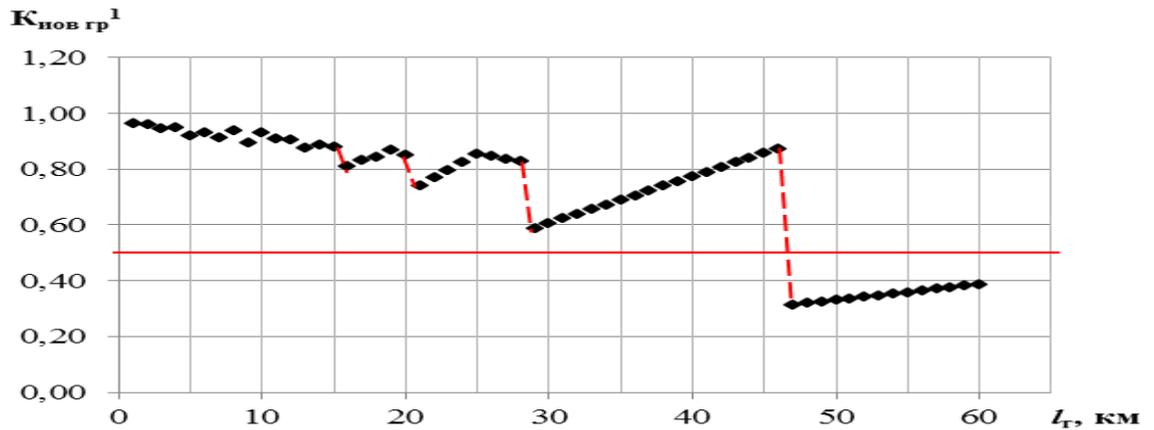


Рисунок 2.116 – Зависимость $K_{\text{нов гр}}^1$ от увеличения $l_{\text{г}}$ при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

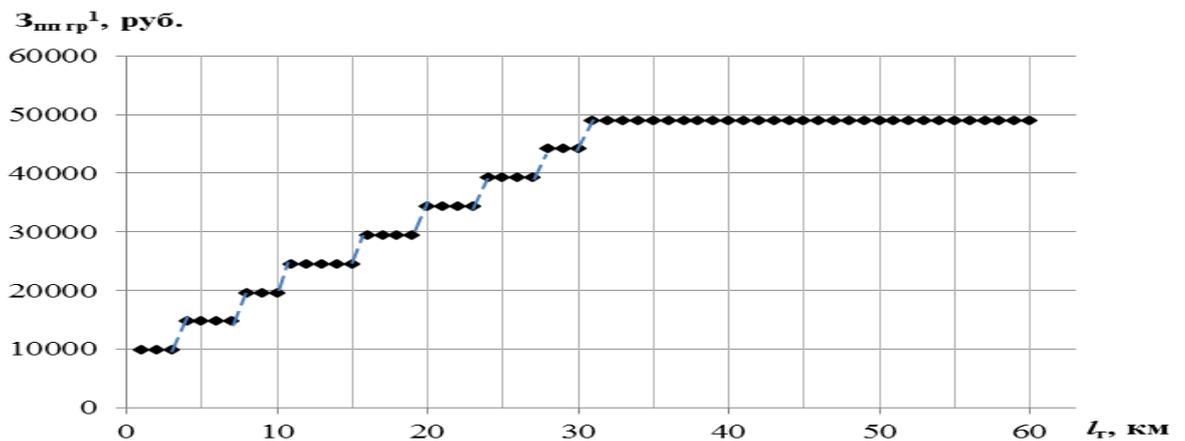


Рисунок 2.117 – Зависимость $Z_{\text{пн гр}}^1$ от увеличения $l_{\text{г}}$ при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

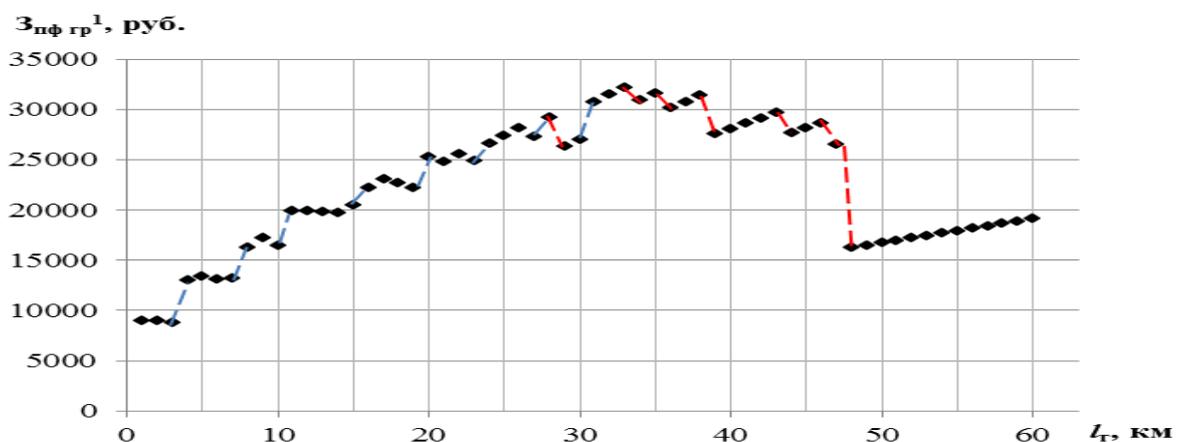


Рисунок 2.118 – Зависимость $Z_{\text{пф гр}}^1$ от увеличения $l_{\text{г}}$ при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

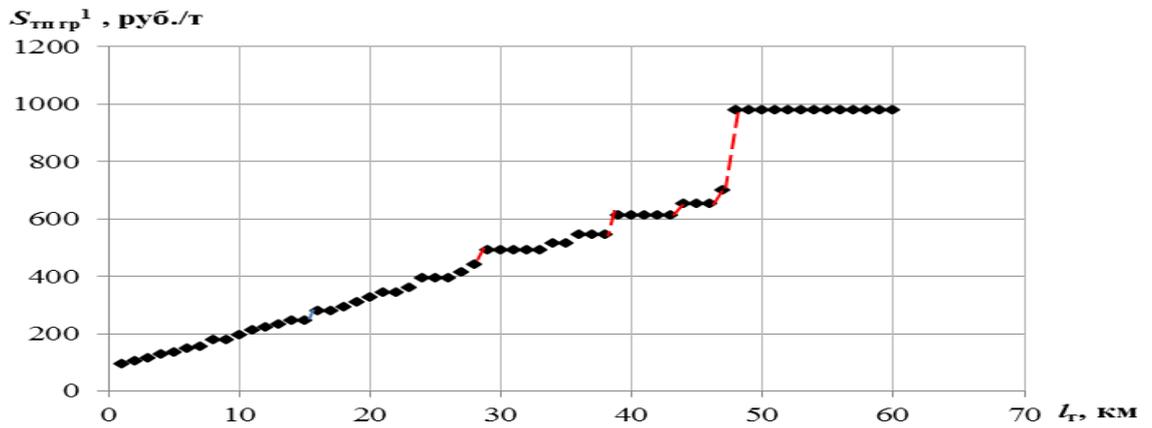


Рисунок 2.119 – Зависимость $S_{тп гр}^1$ от увеличения $l_т$ при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

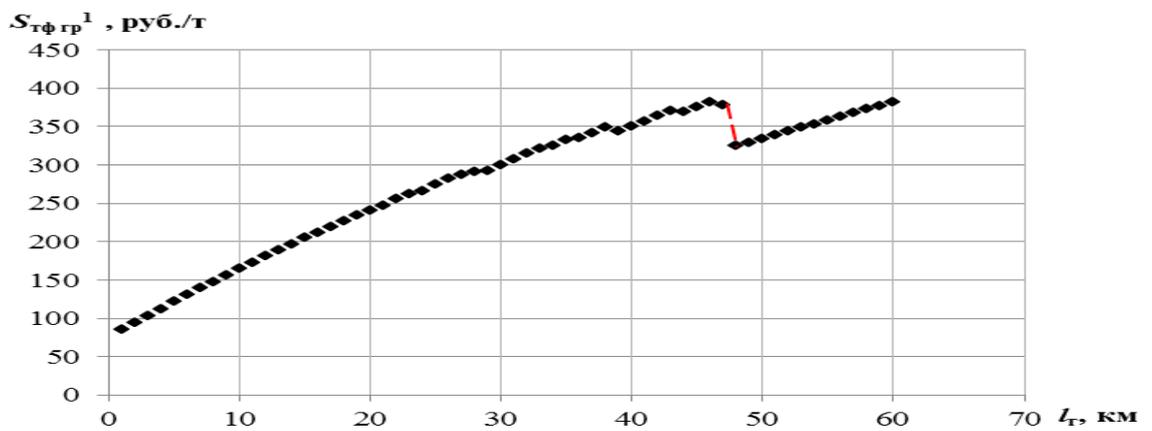


Рисунок 2.120 – Зависимость $S_{тф гр}^1$ от увеличения $l_т$ при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

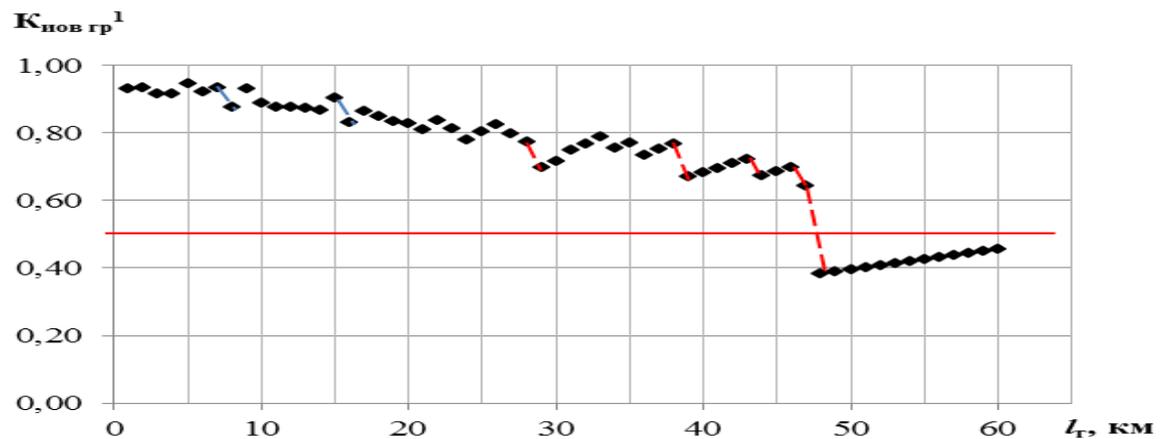


Рисунок 2.121 – Зависимость $K_{нов гр}^1$ от увеличения $l_т$ при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

Установленные дискретные зависимости влияния расстояния на $Q_{\text{день}}$ и $P_{\text{день}}$ при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС грузоподъемностью 3,0 и 5,0 тонн в городских условиях эксплуатации при пробеге каждого АТС не более ограничения за смену представлены на рисунках А.20-А.21 приложения А.

Г. Перевозка строительных грузов группой «почасовых» АТС при пробеге свыше ограничения за смену

Решение задачи перевозки строительных грузов группой «почасовых» АТС грузоподъемностью 1,5; 3,0 и 5,0 тонн на маятниковом маршруте с обратным не грузеным пробегом при $l_{\Gamma} = 2,3,4...60$ км при пробеге каждого АТС свыше ограничения за смену выполнено аналогично разделу 2.4 Б, некоторые результаты работы группы «почасовых» АТС представлены в таблице 2.8 и на рисунках 2.122 - 2.136, А.22-А.24 приложения А. При пробеге каждого АТС за смену не более ограничения (в данном примере 140 км), применяется одноставочный тариф, а в случае превышения ограничения, т.е. при $l_{\Gamma} = 10,11,12...19; 21,22,23...25; 29,30,31...36, 47,48,49...60$ км – два тарифа.

Зависимость платы за использование группы «почасовых» АТС для перевозки строительного груза при пробеге каждого АТС свыше ограничения за смену от увеличения расстояния перевозок грузов представлена на рисунке 2.122.

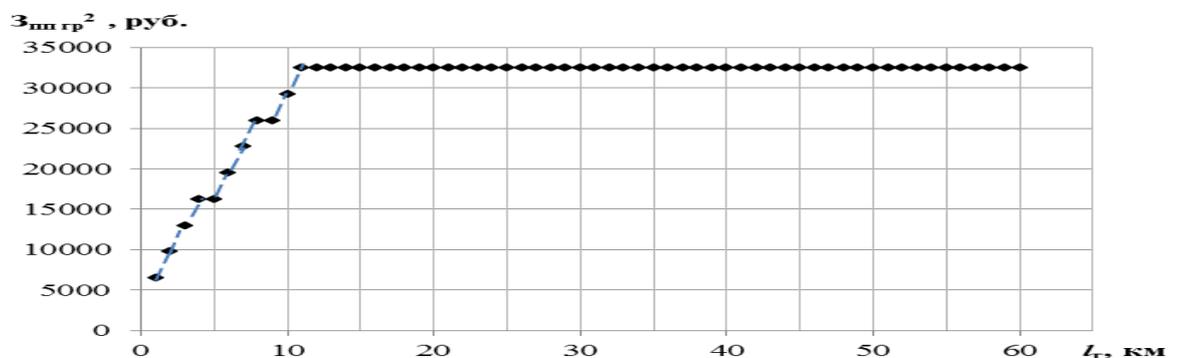


Рисунок 2.122 – Зависимость $Z_{\text{шгр}}^2$ от увеличения l_{Γ} при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

Таблица 2.8 – Результаты расчета показателей работы группы «почасовых» АТС ($q=1,5t$) при перевозке строительного груза при пробеге каждого АТС свыше ограничения за смену

$l_{г}$, КМ	$l_{общ гр}$, КМ	$A_{э}$, ед.	$Z_{е}$, ед.	$Q_{день гр}$, Т	$P_{день}$, Т·КМ	$T_{м.ф.гр}$, ч	$Z_{пп гр}^2$, руб.	$Z_{пф гр}^2$, руб.	$S_{тп гр}^2$, руб./Т	$S_{тф гр}^2$, руб./Т	$K_{иов гр}^2$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	104,00	2,00	53,00	79,50	79,50	15,29	6500,00	6216,00	81,76	78,19	0,96
2	246,00	3,00	63,00	94,50	189,00	23,07	9750,00	9378,00	103,17	99,24	0,97
3	402,00	4,00	69,00	103,50	310,50	30,57	13000,00	12428,00	125,60	120,08	0,97
4	548,00	5,00	71,00	106,50	426,00	36,83	16250,00	14982,00	152,58	140,68	0,95
5	595,00	5,00	62,00	93,00	465,00	36,82	16250,00	14978,00	174,73	161,05	0,95
6	744,00	6,00	65,00	97,50	585,00	43,41	19500,00	17664,00	200,00	181,17	0,93
7	903,00	7,00	68,00	102,00	714,00	50,40	22750,00	20510,00	223,04	201,08	0,94
8	1056,00	8,00	70,00	105,00	840,00	56,94	26000,00	23176,00	247,62	220,72	0,93
9	1062,00	8,00	63,00	94,50	850,50	55,71	26000,00	22684,00	275,13	240,04	0,91
10	1230,00	9,00	66,00	99,00	990,00	63,06	29250,00	26406,00	295,45	266,73	0,92
11	1364,00	10,00	67,00	100,50	1105,50	68,63	32500,00	28288,00	323,38	281,47	0,91
12	1392,00	10,00	63,00	94,50	1134,00	68,91	32500,00	29084,00	343,92	307,77	0,92
13	1404,00	10,00	59,00	88,50	1150,50	68,55	32500,00	28352,00	367,23	320,36	0,91
14	1428,00	10,00	56,00	84,00	1176,00	68,88	32500,00	29900,00	386,90	355,95	0,91
15	1410,00	10,00	52,00	78,00	1170,00	67,32	32500,00	28400,00	416,67	364,10	0,89
16	1440,00	10,00	50,00	75,00	1200,00	68,10	32500,00	28380,00	433,33	378,40	0,90
17	1428,00	10,00	47,00	70,50	1198,50	66,99	32500,00	28752,00	460,99	407,83	0,89
18	1440,00	10,00	45,00	67,50	1215,00	67,05	32500,00	29500,00	481,48	437,04	0,89
19	1406,00	10,00	42,00	63,00	1197,00	65,06	32500,00	27656,00	515,87	438,98	0,86
20	1400,00	10,00	40,00	60,00	1200,00	64,40	32500,00	26260,00	541,67	437,67	0,86
21	1470,00	10,00	40,00	60,00	1260,00	67,20	32500,00	28500,00	541,67	475,00	0,89
22	1540,00	10,00	40,00	60,00	1320,00	70,00	32500,00	30740,00	541,67	512,33	0,93
23	1472,00	10,00	37,00	55,50	1276,50	66,65	32500,00	29512,00	585,59	531,75	0,89
24	1440,00	10,00	35,00	52,50	1260,00	64,95	32500,00	29140,00	619,05	555,05	0,86
25	1350,00	10,00	32,00	48,00	1200,00	60,72	32500,00	26076,00	677,08	543,25	0,81
26	1300,00	10,00	30,00	45,00	1170,00	58,30	32500,00	23820,00	722,22	529,33	0,77
27	1350,00	10,00	30,00	45,00	1215,00	60,30	32500,00	24620,00	722,22	547,11	0,80
28	1400,00	10,00	30,00	45,00	1260,00	62,30	32500,00	25420,00	722,22	564,89	0,83
29	1450,00	10,00	30,00	45,00	1305,00	64,30	32500,00	27020,00	722,22	600,44	0,85

Продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30	1500,00	10,00	30,00	45,00	1350,00	66,30	32500,00	28620,00	722,22	636,00	0,88
31	1550,00	10,00	30,00	45,00	1395,00	68,30	32500,00	30220,00	722,22	671,56	0,91
32	1600,00	10,00	30,00	45,00	1440,00	70,30	32500,00	31820,00	722,22	707,11	0,93
33	1518,00	10,00	28,00	42,00	1386,00	66,60	32500,00	30340,00	773,81	722,38	0,88
34	1428,00	10,00	26,00	39,00	1326,00	62,58	32500,00	28412,00	833,33	728,51	0,83
35	1330,00	10,00	24,00	36,00	1260,00	58,24	32500,00	26372,00	902,78	732,56	0,77
36	1224,00	10,00	22,00	33,00	1188,00	53,58	32500,00	23380,00	984,85	708,48	0,71
37	1110,00	10,00	20,00	30,00	1110,00	48,60	32500,00	19940,00	1083,33	664,67	0,65
38	1140,00	10,00	20,00	30,00	1140,00	49,80	32500,00	20420,00	1083,33	680,67	0,66
39	1170,00	10,00	20,00	30,00	1170,00	51,00	32500,00	20900,00	1083,33	696,67	0,68
40	1200,00	10,00	20,00	30,00	1200,00	52,20	32500,00	21380,00	1083,33	712,67	0,69
41	1230,00	10,00	20,00	30,00	1230,00	53,40	32500,00	21860,00	1083,33	728,67	0,71
42	1260,00	10,00	20,00	30,00	1260,00	54,60	32500,00	22340,00	1083,33	744,67	0,73
43	1290,00	10,00	20,00	30,00	1290,00	55,80	32500,00	22820,00	1083,33	760,67	0,74
44	1320,00	10,00	20,00	30,00	1320,00	57,00	32500,00	23300,00	1083,33	776,67	0,76
45	1350,00	10,00	20,00	30,00	1350,00	58,20	32500,00	23780,00	1083,33	792,67	0,77
46	1380,00	10,00	20,00	30,00	1380,00	59,40	32500,00	24260,00	1083,33	808,67	0,79
47	1410,00	10,00	20,00	30,00	1410,00	60,60	32500,00	24884,00	1083,33	829,47	0,80
48	1440,00	10,00	20,00	30,00	1440,00	61,80	32500,00	25860,00	1083,33	862,00	0,82
49	1470,00	10,00	20,00	30,00	1470,00	63,00	32500,00	26820,00	1083,33	894,00	0,84
50	1500,00	10,00	20,00	30,00	1500,00	64,20	32500,00	27780,00	1083,33	926,00	0,85
51	1530,00	10,00	20,00	30,00	1530,00	65,40	32500,00	28740,00	1083,33	958,00	0,87
52	1560,00	10,00	20,00	30,00	1560,00	66,60	32500,00	29700,00	1083,33	990,00	0,88
53	1590,00	10,00	20,00	30,00	1590,00	67,80	32500,00	30660,00	1083,33	1022,00	0,90
54	1620,00	10,00	20,00	30,00	1620,00	69,00	32500,00	31620,00	1083,33	1054,00	0,92
55	1650,00	10,00	20,00	30,00	1650,00	70,20	32500,00	32580,00	1083,33	1086,00	0,93
56	1568,00	10,00	19,00	28,50	1596,00	66,71	32500,00	31216,00	1140,35	1095,30	0,89
57	1482,00	10,00	18,00	27,00	1539,00	63,06	32500,00	29692,00	1203,70	1099,70	0,84
58	1276,00	10,00	16,00	24,00	1392,00	54,40	32500,00	25524,00	1354,17	1063,50	0,72
59	1180,00	10,00	15,00	22,50	1327,50	50,35	32500,00	23600,00	1444,44	1048,89	0,67
60	1080,00	10,00	14,00	21,00	1260,00	46,14	32500,00	21516,00	1547,62	1024,57	0,61

где жирным шрифтом обозначено выполнение пробега АТС за смену свыше ограничения в 140 км

Зависимость платы за использование группы «почасовых» АТС для перевозки строительного груза при пробеге каждого АТС свыше ограничения за смену от увеличения расстояния перевозок грузов представлена на рисунке 2.122.

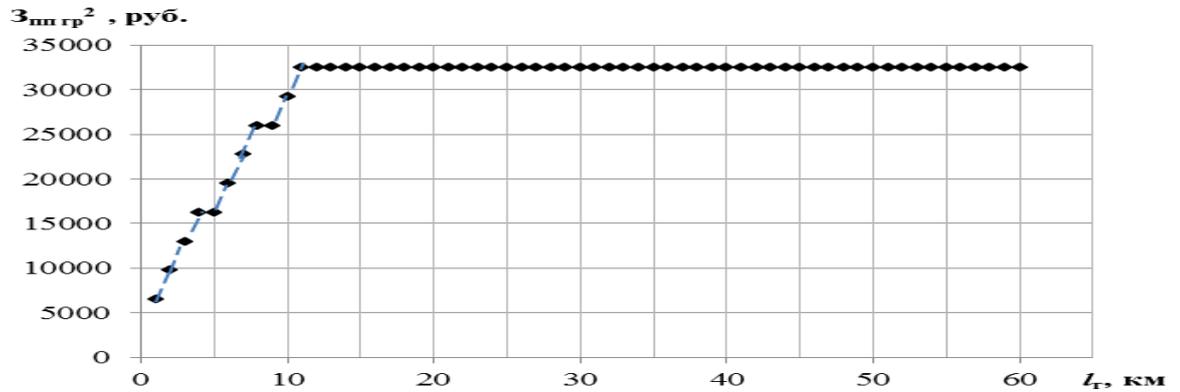


Рисунок 2.122 – Зависимость $Z_{пф гр}^2$ от увеличения l_r при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

На рисунке 2.123 представлена зависимость платы за фактическое время перевозки строительного груза группой «почасовых» АТС от увеличения расстояния перевозок грузов.

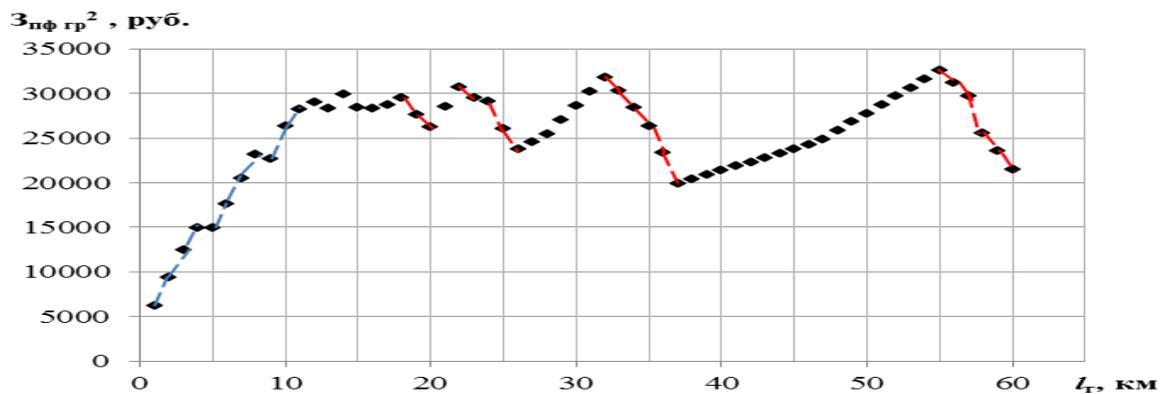


Рисунок 2.123 – Зависимость $Z_{пф гр}^2$ от увеличения l_r при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

В интервале расстояний от 1 до 12 км общая тенденция изменения платы – возрастание, что происходит при увеличении численности АТС в группе (за исключением $l_r = 5$ и 9 км). В интервале расстояний от 13 до 17 км, за исключением $l_r = 14$ км размер платы изменяется как в большую, так и в меньшую сторону, что происходит при снижении числа ездок внутри группы одинаковой численности. В

интервале расстояний от 18 до 60 км размер платы то монотонно снижается (при $l_{\Gamma} = 18-20, 23-26, 33-37$ и $56-60$ км снижается число ездов внутри группы одинаковой численности АТС), то монотонно возрастает (при $l_{\Gamma} = 21-22, 27-32$ и $38-55$ км число ездов и численности АТС в группе остается неизменным).

Общая тенденция изменения плановой себестоимости перевозки одной тонны груза (рисунок 2.124) – возрастание. При неизменном числе ездов внутри группы одинаковой численности (например при $l_{\Gamma} = 20, 21, 22$ км) $S_{\text{тп гр}}^2$ не изменяется.

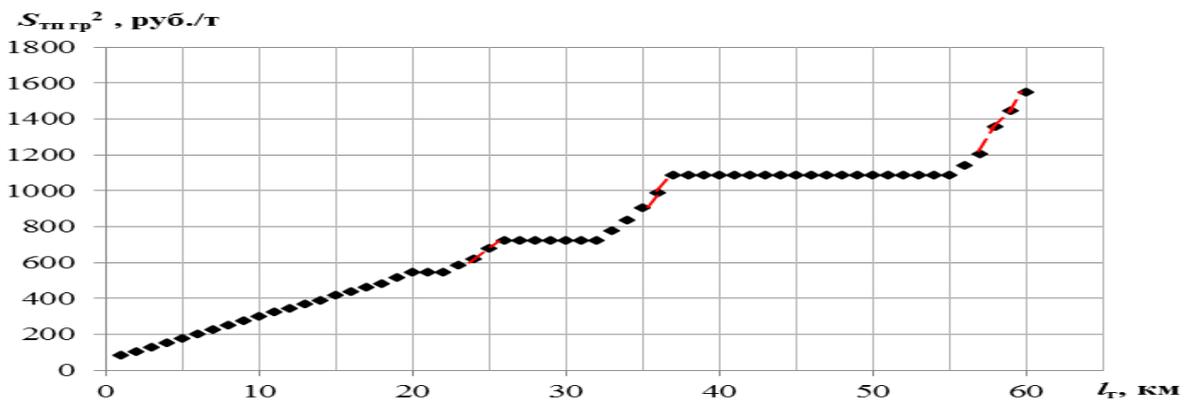


Рисунок 2.124 – Зависимость $S_{\text{тп гр}}^2$ от увеличения l_{Γ} при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

Общая тенденция изменения фактической себестоимости перевозки одной тонны груза (рисунок 2.125) - возрастание, однако установлены случаи снижения $S_{\text{тф гр}}^2$ при снижении числа ездов внутри группы одинаковой численности ($l_{\Gamma} = 20, 25, 26, 36, 37, 58, 60$ км).

Общая тенденция зависимости коэффициента использования оплаченного времени от увеличения расстояния перевозок – снижение (рисунок 2.126). Однако, установлены случаи возрастания $K_{\text{иов гр}}^2$: при снижении числа ездов внутри группы одинаковой численности (при $l_{\Gamma} = 3, 12, 16$ км), при увеличении численности АТС в группе (при $l_{\Gamma} = 2, 7, 10$ км), при неизменном числе ездов и численности АТС в группе (при $l_{\Gamma} = 21; 22; 27, 28, 29 \dots 32, 39, 40, 41 \dots 55$). Изменения $K_{\text{иов гр}}^2$ не наблюдается при $l_{\Gamma} = 3, 5, 14, 18$ и 20 км. На всем диапазоне

расстояний от 1 до 60 км величина $K_{\text{нов гр}}^2$ больше 0,5.

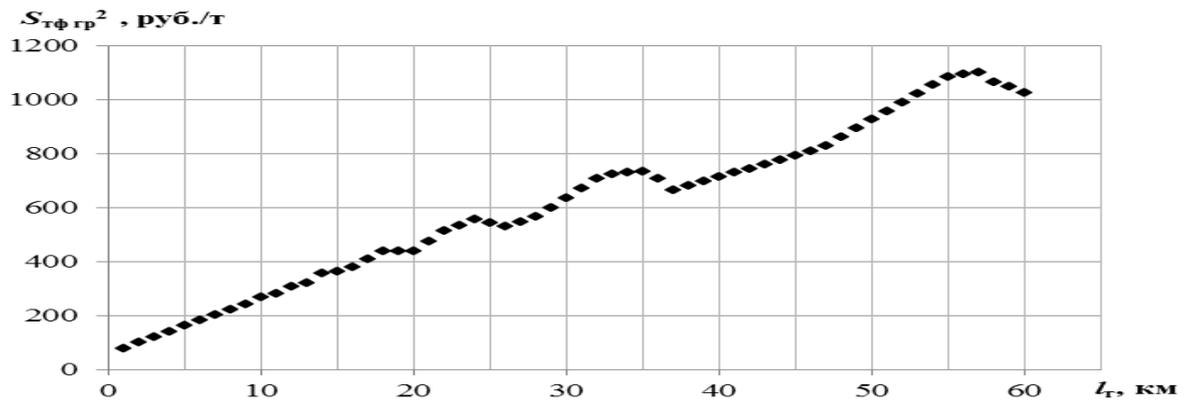


Рисунок 2.125 – Зависимость $S_{\text{тф гр}}^2$ от увеличения $l_{\text{гр}}$ при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

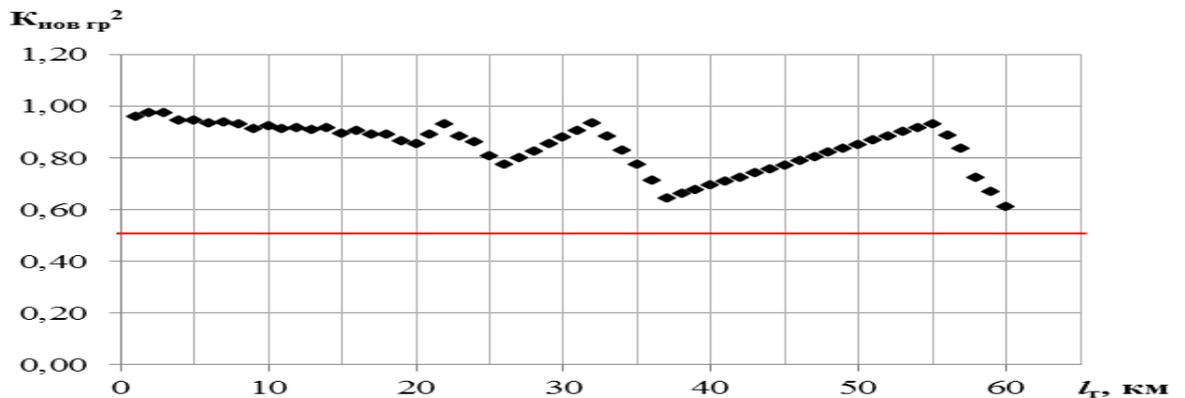


Рисунок 2.126 – Зависимость $K_{\text{нов гр}}^2$ от увеличения $l_{\text{гр}}$ при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге свыше ограничения

Зависимость платы за использование группы «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) для перевозки строительного груза при пробеге каждого АТС свыше ограничения за смену от увеличения расстояния перевозок грузов представлена на рисунке 2.127.

На рисунке 2.128 представлена зависимость $Z_{\text{пф гр}}^2$ группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) от увеличения $l_{\text{гр}}$ строительных грузов. Условно разобьем полученную зависимость на четыре интервала. В первом интервале $l_{\text{гр}}$ (от 1 до 19 км) общая тенденция изменения $Z_{\text{пф гр}}^2$ – возрастание, что происходит при увеличении численности АТС в группе (за исключением $l_{\text{гр}}=2$ и 9 км).

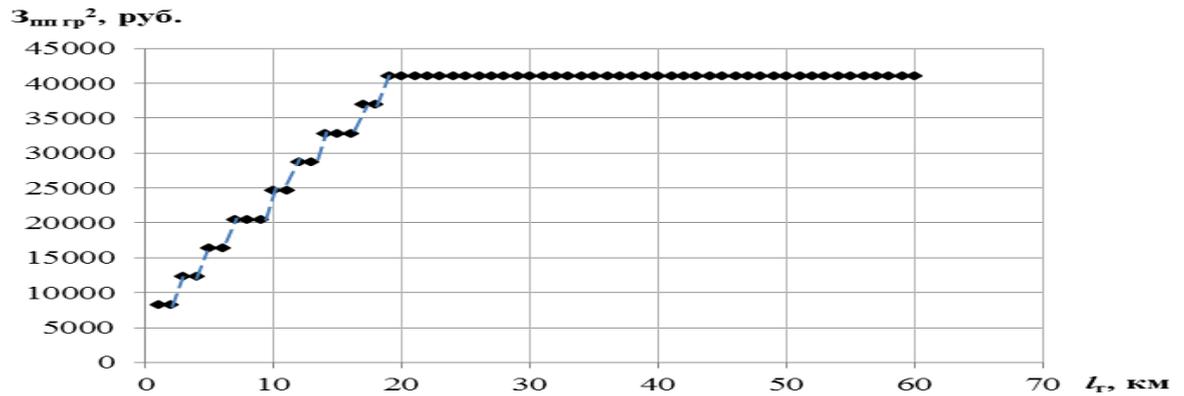


Рисунок 2.127 – Зависимость $Z_{пн гр}^2$ от увеличения l_g при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге свыше ограничения

Во втором интервале l_g (от 20 до 35 км) установлено снижение $Z_{пф гр}^2$, что происходит при снижении числа ездов внутри группы одинаковой численности (за исключением $l_g = 21$ и 25 км). В третьем интервале l_g (от 36 до 46 км) $Z_{пф гр}^2$ монотонно возрастает, что происходит при увеличении l_g при неизменном числе ездов и численности АТС в группе. В четвертом интервале l_g (от 47 до 60 км) $Z_{пф гр}^2$ изменяется как в меньшую (при снижении числа ездов внутри группы одинаковой численности), так и в большую сторону (при увеличении l_g и неизменном числе ездов и численности АТС в группе).

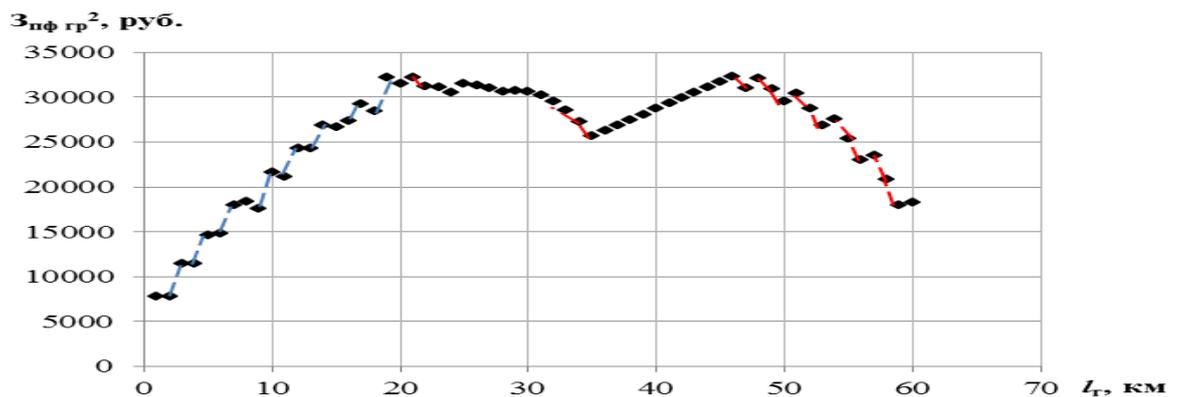


Рисунок 2.128 – Зависимость $Z_{пф гр}^2$ от увеличения l_g при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге свыше ограничения

Характер зависимостей $S_{пн гр}^2$ и $S_{пф гр}^2$ от увеличения l_g при использовании группы «почасовых АТС грузоподъемностью 3,0 тонны (рисунки 2.129 и 2.130)

аналогичен характеру тех же зависимостей при использовании группы АТС грузоподъемностью 1,5 тонны.

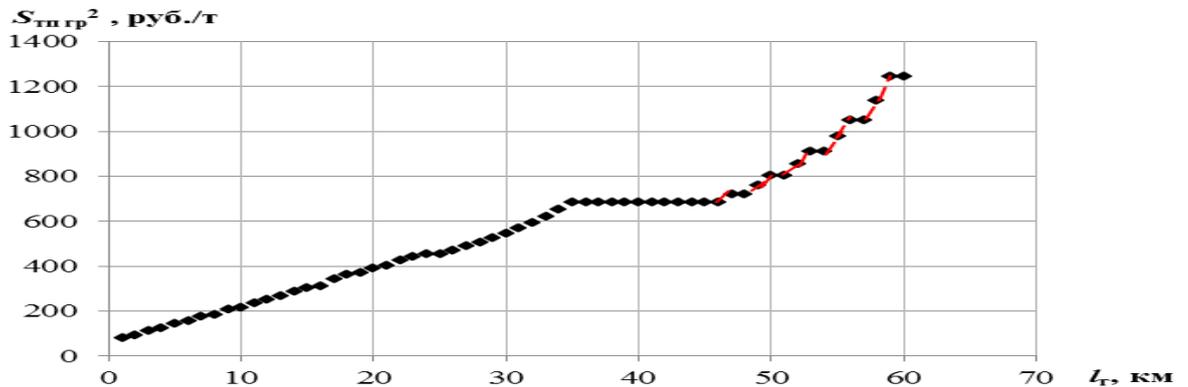


Рисунок 2.129 – Зависимость $S_{тп гр}^2$ от увеличения $l_{гр}$ при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге свыше ограничения

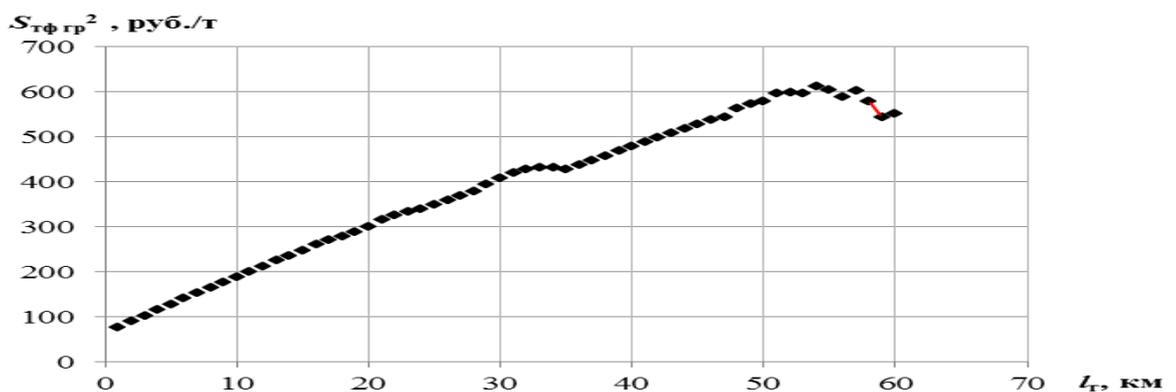


Рисунок 2.130 – Зависимость $S_{тф гр}^2$ от увеличения $l_{гр}$ при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге свыше ограничения

Общая тенденция зависимости коэффициента использования оплаченного времени от увеличения $l_{гр}$ группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) – снижение (рисунок 2.131). Однако, установлены случаи возрастания $K_{иов гр}^2$: при снижении числа ездов внутри группы одинаковой численности (при $l_{гр} = 6, 8, 16, 21,57$ км), при увеличении численности АТС в группе (при $l_{гр} = 10, 12$ км), при неизменном числе ездов и численности АТС в группе (при $l_{гр} = 25; 36,37,38 \dots 46; 48; 51; 54; 60$). Изменения $K_{иов гр}^2$ не наблюдается при $l_{гр} = 2, 4, 12$ и 23 км. При $l_{гр} = 59, 60$ км $K_{иов гр}^2$ меньше 0,5, а это означает, что применение группы данных «почасовых» АТС на этих расстояниях требует дополнительного обоснования.

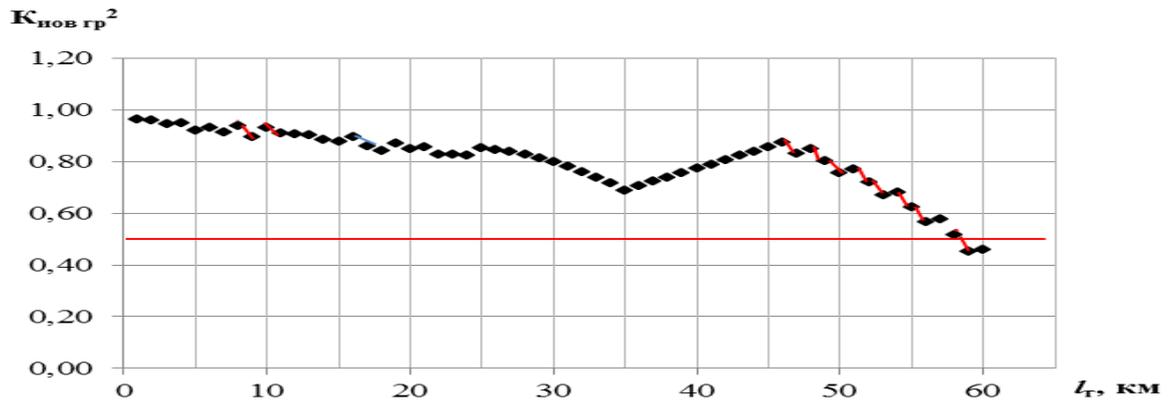


Рисунок 2.131 – Зависимость $K_{нов\ гр}^2$ от увеличения $l_{г}$ при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге свыше ограничения

Зависимость платы за использование группы «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) для перевозки строительного груза при пробеге каждого АТС свыше ограничения за смену от увеличения расстояния перевозок грузов (рисунок 2.132) имеет тот же характер, что и зависимость, представленная на рисунке 2.117.

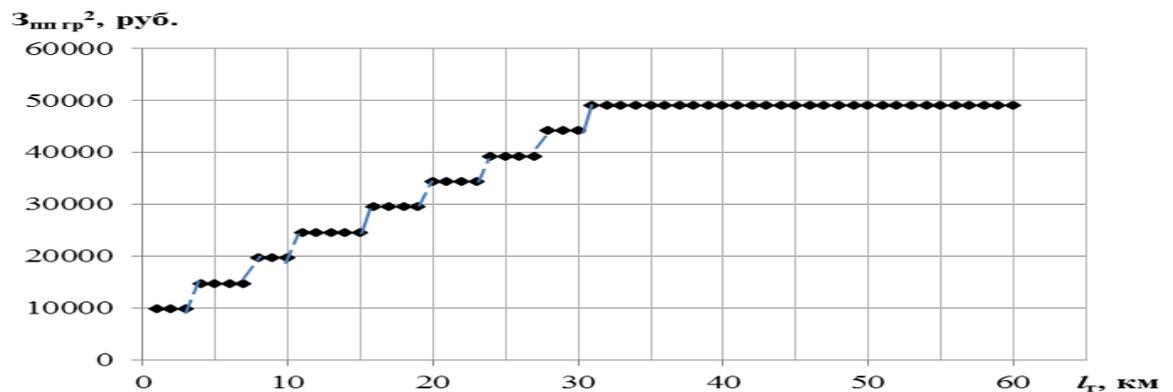


Рисунок 2.132 – Зависимость $Z_{пн\ гр}^2$ от увеличения $l_{г}$ при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге свыше ограничения

На рисунке 2.133 представлена зависимость платы за фактическое время перевозки строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) от увеличения расстояния. Условно разобьём полученную зависимость на два интервала. В интервале расстояний от 1 до 33 км общая тенденция изменения $Z_{пф\ гр}^2$ – возрастание, что происходит при увеличении численности АТС в группе (за исключением $l_{г} = 3, 6, 10, 13, 18, 19, 21, 23, 27, 30$ км). В интервале расстояний от 34 до 60 км общая тенденция изменения $Z_{пф\ гр}^2$ – снижение, что происходит при

снижении числа ездов внутри группы одинаковой численности (за исключением $l_T = 35, 37, 38, 40-43, 45-46, 48, 50-51, 53, 55, 56, 58-60$ км).

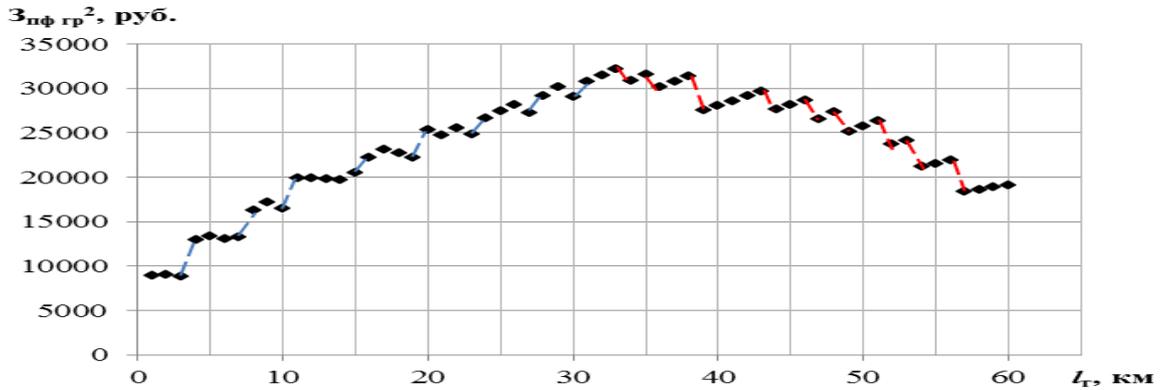


Рисунок 2.133 – Зависимость $Z_{пф гр}^2$ от увеличения l_T при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге свыше ограничения

Общая тенденция изменения плановой себестоимости перевозки одной тонны груза (рисунок 2.134) – возрастание. При неизменном числе ездов внутри группы одинаковой численности (например при $l_T = 36, 37, 38$ км) $S_{тп гр}^2$ не изменяется.

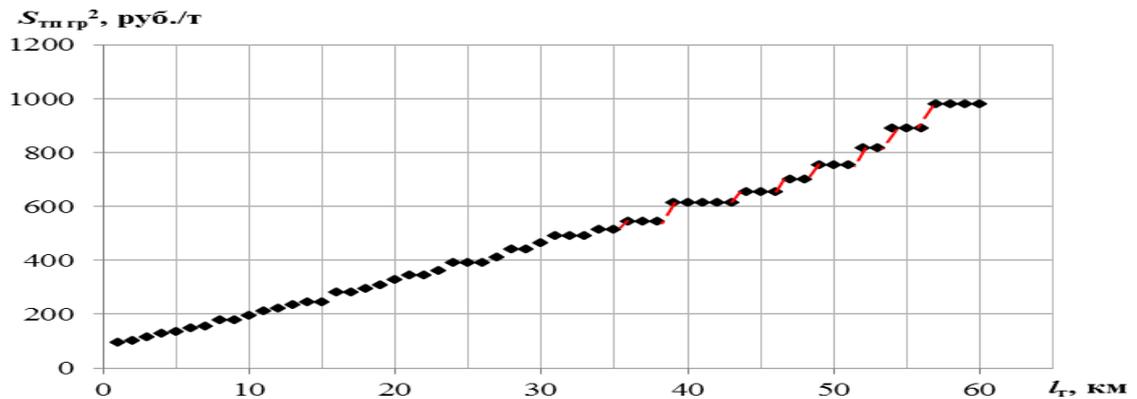


Рисунок 2.134 – Зависимость $S_{тп гр}^2$ от увеличения l_T при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге свыше ограничения

Общая тенденция изменения $S_{тф гр}^2$ ($q=5,0$ т) – возрастание (рисунок 2.135), однако установлены случаи снижения $S_{тф гр}^2$ при снижении числа ездов внутри группы одинаковой численности ($l_T = 39, 44, 47, 49, 52, 54, 57$ км).

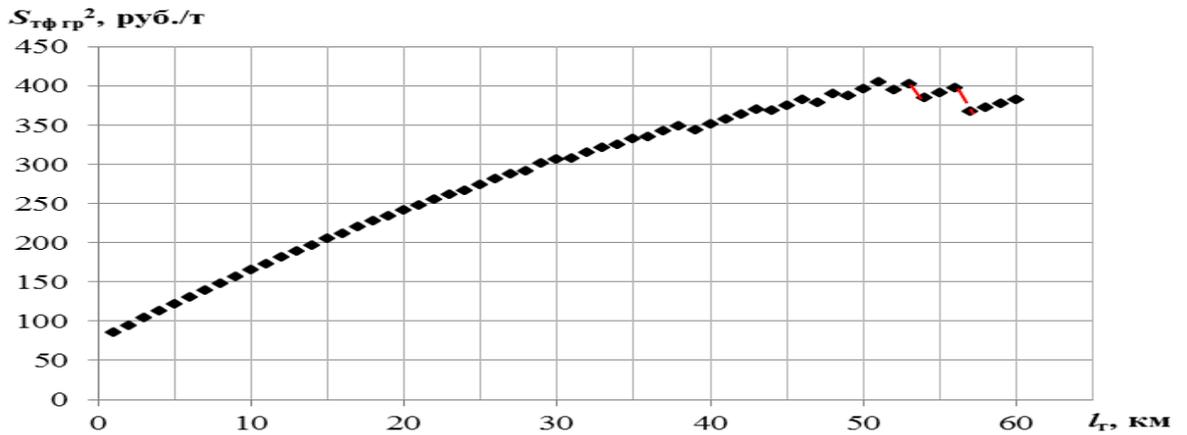


Рисунок 2.135 – Зависимость $S_{тф гр}^2$ от увеличения $l_{г}$ при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге свыше ограничения

Общая тенденция зависимости $K_{иов гр}^2$ от увеличения $l_{г}$ группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) – снижение (рисунок 2.136). Однако, установлены случаи возрастания $K_{иов гр}^2$: при снижении числа ездов внутри группы одинаковой численности и при неизменном числе ездов и численности АТС в группе. Изменения $K_{иов гр}^2$ не наблюдается при $l_{г}=2, 4, 12, 14, 20, 55$ и 59 км.

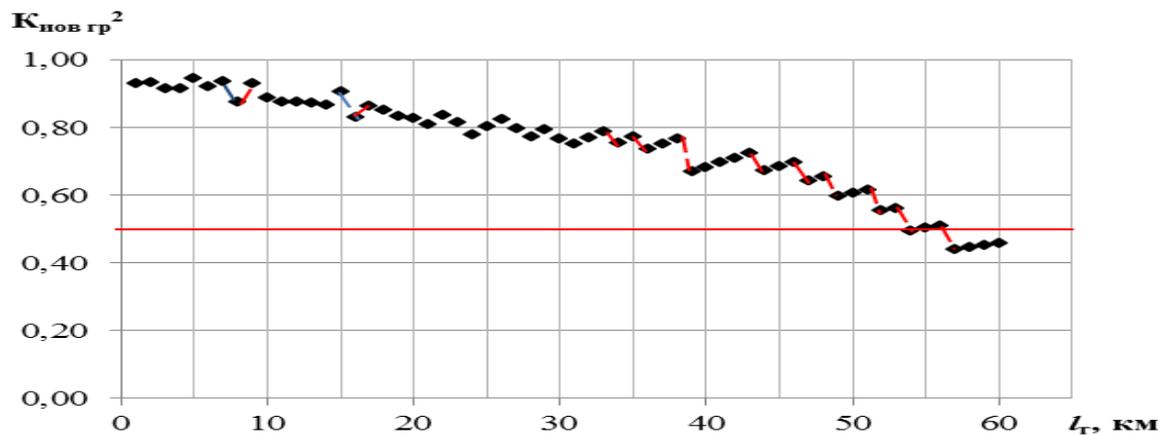


Рисунок 2.136 – Зависимость $K_{иов гр}^2$ от увеличения $l_{г}$ при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге свыше ограничения

При $l_{г}=57, 58$ и 60 км $K_{иов гр}^2$ меньше $0,5$, то есть применение группы данных «почасовых» АТС на этих расстояниях требует дополнительного обоснования.

Выводы по главе

1. Предложен измеритель результатов работы «почасовых» АТС в городах. Им является коэффициент использования оплаченного времени, который позволяет учесть не только оплаченное и (или) использованное время для выполнения работы (перевозок грузов), но и их соотношение. При значениях измерителя меньше 0,5 возникает вопрос о целесообразности, рациональности применения «почасовых» АТС данной организации-собственника АТС, т.е. возникает необходимость дополнительного обоснования выбора организации-собственника, предоставляющей «почасовые» АТС.

2. При использовании одного «почасового» АТС в городских условиях эксплуатации, независимо от грузоподъемности АТС (1,5 или 3,0 или 5,0 тонн), условий ограничения пробега за смену (не более ограничения или свыше его), вида груза (торгового или строительного), при увеличении расстояния перевозок:

- величина платы за использование «почасового» АТС (в пределах одной грузоподъемности) заказчиком для перевозки грузов не изменяется;

- зависимость платы за фактическое время перевозки груза «почасовым» АТС от увеличения расстояния перевозок груза описывается разрывной линейной функцией (тенденция – снижение), отдельные отрезки которой находятся под разными углами к оси абсцисс, что совпадает с результатами, полученными ранее другими исследователями. Зависимость платы за фактическое время перевозки груза «почасовым» АТС при пробеге не более ограничения за смену описывается разрывной линейной функцией (изменение, как в большую, так и в меньшую сторону), отдельные отрезки которой находятся под разными углами к оси абсцисс. Возрастание величины платы наблюдается при $z_e = const$. Снижение платы – при снижении числа ездов (за исключением отдельных значений).

- зависимость плановой себестоимости перевозки одной тонны груза «почасовым» АТС от увеличения расстояния описывается разрывной линейной функцией, отдельные отрезки которой параллельны оси абсцисс. Общая тенденция изменения плановой себестоимости перевозки одной тонны груза -

возрастание. При неизменном количестве выполняемых АТС ездов плановая себестоимость перевозки одной тонны груза не изменяется.

- зависимость фактической себестоимости перевозки одной тонны груза «почасовым» АТС от увеличения расстояния перевозки описывается разрывной линейной функцией, отдельные отрезки которой находятся под углом к оси абсцисс (тенденция – возрастание). Прямолинейной, монотонно возрастающей, исходящей из начала координат зависимости себестоимости перевозки одной тонны груза «почасовым» АТС не установлено. Возрастание фактической себестоимости перевозки одной тонны груза «почасовым» АТС наблюдается при $z_e = const$. Снижение фактической себестоимости перевозки одной тонны груза «почасовым» АТС происходит при отдельных значениях (при одновременном снижении числа ездов, выработки в тоннах за день, времени исполнения работы и затрат на перевозку груза «почасовым» АТС).

- зависимость коэффициента использования оплаченного времени описывается разрывной линейной функцией, отдельные отрезки которой находятся под углом к оси абсцисс (тенденция – снижение). В случае пробега АТС свыше ограничения, коэффициент использования оплаченного времени более 0,5 (за исключением нескольких наибольших значений пробега с грузом). Возрастание коэффициента использования оплаченного времени наблюдается при $z_e = const$. Снижение коэффициента использования оплаченного времени наблюдается при снижении числа ездов (за исключением отдельных значений).

3. При использовании группы «почасовых» АТС в городских условиях эксплуатации, независимо от грузоподъемности АТС (1,5 или 3,0 или 5,0 тонн), вида груза (торгового или строительного), условий ограничения пробега за смену (не более ограничения или свыше его), при увеличении расстояния перевозок:

- зависимость платы за использование группы «почасовых» АТС заказчиком для перевозки грузов от увеличения расстояния описывается разрывной линейной функцией, отдельные отрезки которой параллельны оси абсцисс. Общая тенденция функции – возрастание. При неизменном количестве выполняемых АТС ездов величина платы не изменяется.

- величина платы за фактическое время перевозки груза в первой части интервала увеличения расстояний возрастает, во второй части - снижается. Снижение платы связано со снижением количества ездов внутри группы АТС одинаковой численности, возрастание платы – с увеличением (скачки синим цветом на рисунках) количества АТС в группе, а в некоторых случаях и увеличением расстояния при неизменном числе ездов и численности АТС в группе.

- общая тенденция изменения плановой себестоимости перевозки одной тонны груза - возрастание, установлены случаи снижения (при снижении числа ездов внутри группы одинаковой численности АТС).

- общая тенденция изменения фактической себестоимости перевозки одной тонны груза - возрастание, установлены случаи снижения (при снижении числа ездов внутри группы одинаковой численности, а в некоторых случаях и при увеличении численности АТС в группе).

- общая тенденция зависимости коэффициента использования оплаченного времени – снижение, имеются расстояния, в которых изменения коэффициента не наблюдается. В случае пробега АТС свыше ограничения коэффициент использования оплаченного времени более 0,5 (за исключением нескольких, в том числе и наибольших значений пробега с грузом). Возрастание коэффициента происходит: при увеличении численности АТС в группе, при увеличении расстояния при неизменном числе ездов и численности АТС в группе, при снижении числа ездов внутри группы одинаковой численности, а также в отдельном случае при увеличении числа ездов внутри группы одинаковой численности (при перевозке торговых грузов при пробеге свыше ограничения для АТС $q=3$ тонны при $A_3=7$ и 8 ед.).

4. Скачкообразное изменение показателей работы одного или группы «почасовых» АТС при перевозке торгового и строительного груза происходит в результате учета дискретности процесса перевозок грузов.

3 РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ РАБОТЫ «ПОЧАСОВЫХ» АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ГРУЗОВ В ГОРОДАХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ЕЕ ПРИМЕНЕНИЮ

Результаты обзора, выполненного в первом разделе, показали отсутствие в настоящее время инструмента оперативного планирования работы «почасовых» автотранспортных средств в городах, что не способствует эффективной работе организаций – собственников АТС и организаций, применяющих для перевозок грузов «почасовые» АТС в современных условиях.

Результаты моделирования, представленные во втором разделе, показали, что получаемые решения неоднозначны и требуют выполнения определенной последовательности действий для их получения. Это стало обоснованием необходимости разработки методики оперативного планирования работы «почасовых» автотранспортных средств при перевозке грузов в городах [56, 140].

3.1 Разработка методики оперативного планирования работы «почасовых» автотранспортных средств при перевозке грузов в городах

Схема разработанной методики оперативного планирования работы «почасовых» автотранспортных средств при перевозке грузов в городах представлена на рисунке 3.1. Рассмотрим содержание каждого этапа более подробно.

Этап 1. Прием заявки на «почасовое» АТС. Заказчик сообщает время заказа (часов или смену), вид груза, тип кузова (бортовой или фургон), грузоподъемность (1,5 т или 3 т или 5 т), необходимое количество АТС (1 или более).

Этап 2. Перевозки выполняются в городе? Если да, то переход в этап 3, в противном случае расчет по методике прекращаем.

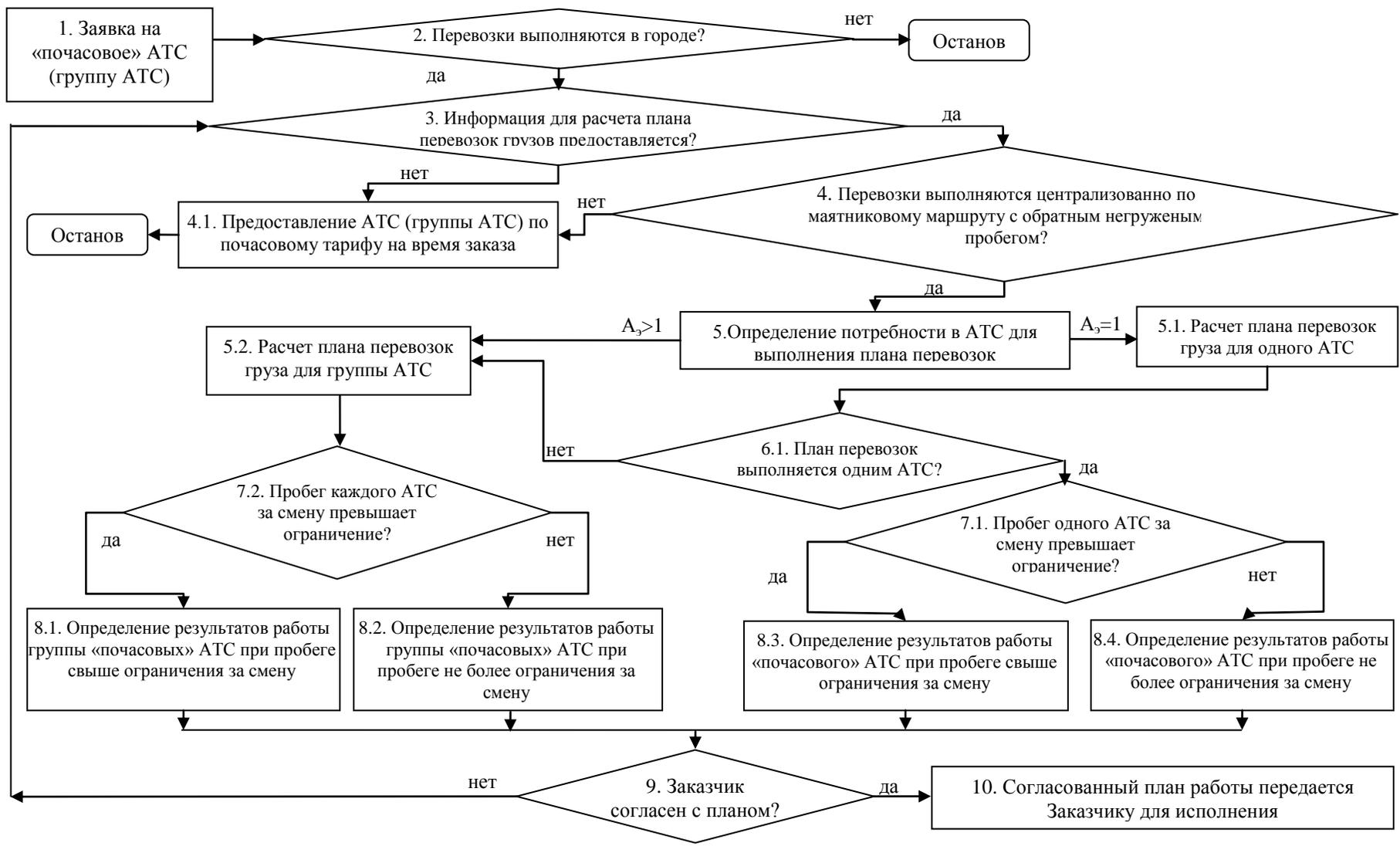


Рисунок 3.1 - Схема методики оперативного планирования работы «почасовых» автотранспортных средств при перевозке грузов в городах

Этап 3. Информация для расчета плана перевозок грузов «почасовыми» АТС. Если Заказчик сообщает необходимые данные для разработки оперативного плана определенного объема перевозок, то переход в этап 4. В противном случае организация-собственник предоставляет заказчику заданное количество исправных АТС с оплатой по существующему почасовому тарифу согласно прейскуранту, включая стоимость подачи АТС к месту погрузки (этап 4.1).

Необходимые данные для разработки оперативного плана включают в себя:

- вид груза и его транспортная характеристика;
- плановый объем перевозок;
- способ (технология) выполнения погрузочно-разгрузочных работ;
- режим работы погрузочного и разгрузочного пунктов;
- наличие ограничений в пунктах погрузки и разгрузки (например, ширина ворот для проезда транспортных средств, параметры погрузочно-разгрузочных механизмов, разрешенная скорость движения по территории пункта);
- определение местонахождения погрузочного и разгрузочного пунктов;
- критерий планирования (наименьшее количество автотранспортных средств, наименьшая величина платы за перевозку груза «почасовыми» АТС, весогабаритные ограничения транспортного средства, предельная величина принимаемой отправки и др.);
- условие ограничения (или отсутствие ограничения) пробега АТС за смену, за превышение которого заказчик оплачивает время работы «почасового» АТС по двойному тарифу.

Этап 4. Перевозки организуются грузоотправителем (выполняются централизованно) по маятниковому маршруту с обратным негруженным пробегом?

Если да, то переход в этап 5, в противном случае - организация-собственник предоставляет Заказчику заданное количество исправных АТС с оплатой по существующему почасовому тарифу согласно прейскуранту, включая стоимость подачи АТС к месту погрузки (этап 4.1).

Этап 5. Определение потребности в АТС для выполнения плана перевозок.

Если исходная потребность Заказчика в АТС =1, то переход в этап 5.1. Если

исходная потребность Заказчика в АТС >1 , то переход в этап 5.2.

На данном этапе разрабатывается план перевозок груза по представленным ТЭП работы одного АТС (этап 5.1) или группы АТС (этап 5.2), разрабатывается график работы одного АТС (этап 5.1) или расписание работы группы АТС (этап 5.2).

Далее переход соответственно в этап 6.1 - для одного «почасового» АТС и в этап 7.2 - для группы «почасовых» АТС.

Этап 6.1. План перевозок выполняется одним АТС? В случае если в этапе 5 исходная потребность Заказчика в АТС составляла одну единицу, то рассчитанный в этапе 5.1 план перевозок груза проверяем на выполнение планового объема перевозок и выполнение требований, установленных Заказчиком.

Этап 7. Пробег АТС за смену превышает ограничение?

Если при расчете плана перевозок груза для одного «почасового» АТС установлено, что пробег за смену этап 7.1. превышает ограничение, то переход в этап 8.3, в противном случае - в этап 8.4.

Если при расчете плана перевозок груза для группы «почасовых» АТС в этапе 5.2 установлено, что пробег АТС за смену превышает ограничение, то переход в этап 8.1, в противном случае - в этап 8.2.

Этап 8. Определение результатов работы «почасовых» АТС:

Этап 8.1. Определение результатов работы группы «почасовых» АТС при пробеге каждого АТС свыше ограничения за смену.

Этап 8.2. Определение результатов работы группы «почасовых» АТС при пробеге каждого АТС не более ограничения за смену.

Этап 8.3. Определение результатов работы одного «почасового» АТС при пробеге свыше ограничения за смену.

Этап 8.4. Определение результатов работы одного «почасового» АТС при пробеге не более ограничения за смену.

Под результатами работы «почасовых» АТС, кроме плановых и фактических величин выработки в тоннах и тонно-километрах, количестве ездки

по клиенту, выполненному пробегу и отработанному времени понимаются также величины платы за время фактической перевозки груза «почасовыми» АТС ($Z_{\text{пф}}^{(2)}$), фактической себестоимости перевозок грузов ($S_{\text{тф}}^{(2)}$), коэффициента использования оплаченного времени ($K_{\text{иов}}^{(2)}$).

В случае если рассчитанный коэффициент использования оплаченного времени менее 0,5, то необходимо проинформировать Заказчика о низкой величине $K_{\text{иов}}^{(2)}$ при заданных исходных условиях для предупреждения возможной неудовлетворенности заказчика результатами работы «почасовых» АТС. Далее переход в этап 9.

Этап 9. Заказчик согласен с планом?

Если клиент согласен с планом, то переход в этап 10, в противном случае возвращаемся в этап 3 и изменяем исходные данные и условия по представлению Заказчика.

Этап 10. Согласованный план работы передается Заказчику для исполнения. Организация – собственник АТС предоставляет Заказчику разработанный план перевозок груза и осуществляет подачу исправных АТС по согласованному расписанию.

3.2 Практические рекомендации по применению разработанной методики оперативного планирования работы «почасовых» автотранспортных средств при перевозке грузов в городах

Сформулируем рекомендации, используя разработанную методику оперативного планирования работы «почасовых» автотранспортных средств при перевозке грузов в городах (рисунок 3.1).

1. Для производственной ситуации, когда клиент при заказе одного АТС информацию для расчета плана перевозок грузов не предоставляет.

Пример 1

Этап 1. Прием заявки на «почасовое» АТС. Заказчику нужен один бортовой

автомобиль грузоподъемностью 3 тонны на 2 часа для перевозки грузов. Переход в этап 2.

Этап 2. Перевозки выполняются в городе? Заказчик уточняет, что перевозка будет осуществляться в городских условиях эксплуатации. Переход в этап 3.

Этап 3. Информация для расчета плана перевозок грузов «почасовыми» АТС. Заказчик информацию для расчета плана перевозок грузов не предоставляет. Переход в этап 4.1.

Этап 4.1. Предоставление АТС по почасовому тарифу на время заказа. Согласно прейскуранту организации-собственника стоимость одного часа пользования АТС составляет 500 руб./ч, стоимость подачи автомобиля заказчику – 100 руб., время минимального заказа – 3 часа. В этом случае величина платы за перевозку груза «почасовым» АТС рассчитывается по формуле 2.17 ($Z_{\text{пп}}^1$, руб.):

$$Z_{\text{пп}}^1 = T_{\text{м}} \cdot Z_{1\text{ч}} + Z_{\text{под}},$$

$$Z_{\text{пп}}^1 = 3 \cdot 500,00 + 100,00 = 1600,00.$$

2. Для производственной ситуации, когда клиент при заказе одного АТС предоставляет информацию для расчета плана перевозок грузов.

Пример 2.1.

Этап 1. Прием заявки на «почасовое» АТС. Заказчику нужен один автомобиль-фургон грузоподъемностью 1,5 тонны для перевозки торгового груза. Переход в этап 2.

Этап 2. Перевозки выполняются в городе? Заказчик уточняет, что перевозка будет осуществляться в городских условиях эксплуатации. Переход в этап 3.

Этап 3. Информация для расчета плана перевозок грузов «почасовыми» АТС. Заказчик сообщает следующую информацию:

- вид груза: бытовая химия;
- объем перевозимого груза $Q_{\text{план}} = 2,8$ тонны;

- погрузка-разгрузка ручная (согласно справочнику норм время на погрузку-разгрузку $t_{пв}=0,53$ ч);

- расстояние перевозки груза «почасовым» автомобилем $l_T = 13$ км.

Переход в этап 4.

Этап 4. Перевозки выполняются централизованно по маятниковому маршруту с обратным не груженым пробегом? Перевозка будет осуществляться по маятниковому маршруту с обратным не груженым пробегом, однако заказчик «почасового» АТС не является собственником груза и не отвечает за выполнение погрузочных работ, то переход в этап 4.1.

Этап 4.1. Предоставление АТС по почасовому тарифу на время заказа. Согласно прейскуранту организации-собственника стоимость одного часа пользования АТС составляет 400 руб./ч, стоимость подачи автомобиля заказчику – 100 руб., время минимального заказа – 2 часа. Заказчик уточняет, что автомобиль-фургон нужен на 2 часа. Величина платы за перевозку груза «почасовым» АТС рассчитываются по формуле 2.17 ($Z_{пп}^1$, руб.):

$$Z_{пп}^1 = T_M \cdot Z_{1ч} + Z_{под},$$

$$Z_{пп}^1 = 2 \cdot 400,00 + 100,00 = 900,00.$$

Пример 2.2.

Этап 1. Прием заявки на «почасовое» АТС. Заказчику нужен один бортовой автомобиль грузоподъемностью 3 тонны для перевозки строительного груза на одну смену работы (8 часов). Переход в этап 2.

Этап 2. Перевозки выполняются в городе? Заказчик уточняет, что перевозка будет осуществляться в городских условиях эксплуатации. Переход в этап 3.

Этап 3. Информация для расчета плана перевозок грузов «почасовым» АТС. Заказчик сообщает следующую информацию:

- вид груза: поддоны с тротуарной плиткой;

- объем перевозимого груза $Q_{план} = 8,1$ тонн (9 поддонов);

- величина отправки за езду составляет 3 поддона (масса брутто одного поддона 900 кг, размеры поддона 800×1200×144 мм);
- погрузка-разгрузка механизированная (согласно справочнику норм время на погрузку (разгрузку) $t_{п(р)}=0,38$ ч);
- расстояние перевозки груза «почасовым» автомобилем $l_{г} = 13$ км;
- учитываем ограничение пробега АТС при перевозке строительного груза 140 км за смену.

Переход в этап 4.

Этап 4. Перевозки выполняются централизованно по маятниковому маршруту с обратным не груженым пробегом? В данном случае перевозка строительного груза почасовым АТС выполняется по маятниковому маршруту с обратным не груженым пробегом централизованно, поскольку Заказчик «почасового» АТС является собственником груза и отвечает за выполнение погрузочных работ. Переход в этап 5.

Этап 5. Определение потребности в АТС для выполнения плана перевозок. Исходная потребность Заказчика в АТС = 1. Далее переход в этап 5.1.

Этап 5.1. Расчет плана перевозок груза для одного АТС. На данном этапе разрабатывается план перевозок груза по рассчитанным ТЭП работы одного АТС по маятниковому маршруту с обратным негруженым пробегом и разрабатывается график его работы. Среднюю техническую скорость АТС в городском режиме принимаем равной 25 км/ч [33].

Длина маршрута ($l_{м}$, км):

$$l_{м} = l_{г} + l_{х} = 13 + 13 = 26,$$

Время ездки, оборота АТС ($t_{е,о}$, ч):

$$t_{е,о} = \frac{l_{м}}{V_{т}} + t_{пр} = \frac{26}{25} + 0,38 = 1,42,$$

Выработка АТС в тоннах за езду, оборот ($Q_{е,о}$, т):

$$Q_{е,о} = q \cdot \gamma = 3 \cdot 0,9 = 2,7$$

Выработка АТС в тонно-километрах за езду, оборот ($P_{е,о}$, т·км):

$$P_{e,o} = q \cdot \gamma \cdot l_{\Gamma} = 3 \cdot 0,9 \cdot 13 = 35,1 ,$$

Число требуемых ездов, оборотов АТС определяется соотношением объема перевозок по заявке и выработкой автомобиля в тоннах за ездку (установлена, исходя из габаритов кузова «почасового» АТС) ($Z_{e,o}$, ед.):

$$z_{e,o} = \left[\frac{Q_{\text{план}}}{Q_e} \right] + z'_{e,o} = \left[\frac{9,0}{3,0} \right] + 0 = 3 .$$

Пробег АТС на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом ($l_{\text{общ}}$, км):

$$l_{\text{общ}} = l_m \cdot z_{e,o} - l_x = 26 \cdot 3 - 13 = 65 ;$$

Выработка АТС в тоннах за время на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом ($Q_{\text{день}}$, т):

$$Q_{\text{день}} = q \cdot \gamma \cdot z_e = 3,0 \cdot 0,9 \cdot 3 = 8,1 ,$$

Выработка АТС в тонно-километрах за время на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом ($P_{\text{день}}$, т·км):

$$P_{\text{день}} = q \cdot \gamma \cdot z_e \cdot l_{\Gamma} = 3,0 \cdot 0,9 \cdot 3 \cdot 13 = 105,3 ,$$

Фактическое время перевозки грузов «почасовым» АТС на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом ($T_{\text{мф}}$, ч):

$$T_{\text{мф}} = \frac{l_{\text{общ}}}{V_{\Gamma}} + z_{e,o} \cdot t_{\text{пр}} = \frac{65}{25} + 3 \cdot 0,38 = 3,74 .$$

Разработанный график работы «почасового» АТС представлен рисунке 3.2.



Рисунок 3.2 – График работы «почасового» АТС (пример 2.2)

Далее переход в этап 6.1.

Этап 6.1. План перевозок выполняется одним АТС? Согласно полученным в этапе 5.1 результатам видим, что плановый объем перевозок выполняется ($Q_{\text{день}} = Q_{\text{план}} = 8,1 \text{ т}$), поэтому переходим в этап 7.1.

Этап 7.1. Пробег одного АТС за смену превышает ограничение? При расчете плана перевозок груза для «почасового» АТС пробег за смену не превышает ограничение ($l_{\text{общ}} = 65 \text{ км}$), следовательно, переход в этап 8.4.

Этап 8.4. Определение результатов работы «почасового» АТС при пробеге не более ограничения за смену. Так как заказчик берет «почасовое» АТС на смену, то плановое время работы АТС на данном маршруте $T_{\text{м}} = 8,0 \text{ ч}$, тогда плановая величина платы за использование «почасового» АТС заказчиком для перевозки грузов ($Z_{\text{пт}}^1$, руб.) составит:

$$Z_{\text{пт}}^1 = T_{\text{м}} \cdot Z_{1\text{ч}} + Z_{\text{под}} = 8,0 \cdot 500,0 + 100,0 = 4100,0.$$

Величина платы за фактическое время перевозки груза «почасовым» АТС при пробеге не более ограничения за смену составит:

$$Z_{\text{пф}}^1 = T_{\text{м.ф.}} \cdot Z_{1\text{ч}} + Z_{\text{под}} = 3,74 \cdot 500,0 + 100,0 = 1970,0.$$

Плановая себестоимость перевозки одной тонны груза «почасовым» АТС при пробеге не более ограничения за смену составит ($S_{\text{пт}}^1$, руб./т):

$$S_{\text{пт}}^1 = \frac{Z_{\text{пт}}^1}{Q_{\text{план}}} = \frac{4100}{8,1} = 506,17.$$

Фактическая себестоимость перевозки одной тонны груза «почасовым» АТС составит ($S_{\text{пф}}^1$, руб./т):

$$S_{\text{пф}}^1 = \frac{Z_{\text{пф}}^1}{Q_{\text{план}}} = \frac{1970}{8,1} = 243,21.$$

Коэффициент использования оплаченного времени составит ($K_{\text{иов}}^1$):

$$K_{\text{иов}}^1 = \frac{T_{\text{мф.}}}{T_{\text{м}}} = \frac{3,74}{8,0} = 0,468$$

Переход в этап 9.

Этап 9. Заказчик согласен с планом? Информирование заказчика о низкой величине $K_{\text{иов}}^1$ (менее 0,5) при заданных исходных условиях для предупреждения

возможной неудовлетворенности заказчика результатами работы «почасового» АТС. Показатели и результаты работы «почасового» АТС сведены в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Показатели и результаты работы «почасового» АТС

Наименование показателей	Условное обозначение	Величины показателей
Длина маршрута, км	l_M	26,000
Время ездки, оборота автомобиля, ч	$t_{e,o}$	1,420
Выработка автомобиля в тоннах за ездку, т	Q_e	2,700
Выработка автомобиля в тонно-километрах за ездку, т·км	P_e	35,100
Число ездок, оборотов АТС за время в наряде, ед.	$Z_{e,o}$	3,000
Пробег АТС на маршруте, км	$l_{общ}$	65,000
Выработка АТС в тоннах за время на маршруте, т	$Q_{день}$	8,100
Выработка АТС в тонно-километрах за время на маршруте, т·км	$P_{день}$	105,300
Фактическое время работы АТС на маршруте, ч	$T_{м.ф}$	3,740
Плановое время работы АТС на маршруте, ч	T_M	8,000
Плата за использование «почасового» АТС заказчиком для перевозки грузов, руб.	$Z_{пп}^1$	4100,000
Плата за фактическое время перевозки груза «почасовым» АТС, руб.	$Z_{пф}^1$	1970,000
Плановая себестоимость перевозки одной тонны груза «почасовым» АТС, руб./т	$S_{тп}^1$	506,170
Фактическая себестоимость перевозки одной тонны груза «почасовым» АТС, руб./т	$S_{тф}^1$	243,210
Коэффициент использования оплаченного времени	$K_{иов}^1$	0,468

где жирным шрифтом обозначено то, что остается у автовладельца и заказчику не передается.

Если заказчик согласен с планом, то переход в этап 10.

Этап 10. Согласованный план работы передается Заказчику для исполнения.

Пример 2.3.

Этап 1. Прием заявки на «почасовое» АТС. Заказчику нужен один бортовой автомобиль грузоподъемностью 3 тонны для перевозки строительного груза на одну смену работы (8 часов). Переход в этап 2.

Этап 2. Перевозки выполняются в городе? Заказчик уточняет, что перевозка будет осуществляться в городских условиях эксплуатации. Переход в этап 3.

Этап 3. Информация для расчета плана перевозок грузов «почасовым» АТС. Заказчик сообщает следующую информацию:

- вид груза: поддоны с тротуарной плиткой;

- объем перевозимого груза $Q_{\text{план}} = 15,3$ тонн (17 поддонов);
- величина отправки составляет 3 поддона (масса брутто одного поддона 900 кг, размеры поддона $800 \times 1200 \times 144$ мм);
- погрузка-разгрузка механизированная (согласно справочнику норм время на погрузку (разгрузку) на полную вместимость $t_{\text{п(р)}}=0,19$ ч, на неполную вместимость (2 поддона) – $t_{\text{п(р)}}=0,13$ ч);
- расстояние перевозки груза «почасовым» автомобилем $l_{\text{г}} = 13$ км;
- не учитываем ограничение пробега АТС при перевозке строительного груза 140 км за смену.

Далее переход в этап 4.

Этап 4. Перевозки выполняются централизованно по маятниковому маршруту с обратным не груженым пробегом? В данном случае перевозка строительного груза почасовым АТС выполняется по маятниковому маршруту с обратным не груженым пробегом централизованно, поскольку Заказчик «почасового» АТС является собственником груза и отвечает за выполнение погрузочных работ. Переход в этап 5.

Этап 5. Определение потребности в АТС для выполнения плана перевозок. Исходная потребность Заказчика в АТС = 1. Далее переход в этап 5.1.

Этап 5.1. Расчет плана перевозок груза для одного АТС. На данном этапе разрабатывается план перевозок груза для заявленного Заказчиком количества АТС по маятниковому маршруту с обратным негруженым пробегом и разрабатывается график работы АТС. Среднюю техническую скорость АТС в городском режиме принимаем равной 25 км/ч [33].

Длина маршрута ($l_{\text{м}}$, км):

$$l_{\text{м}} = l_{\text{г}} + l_{\text{х}} = 13 + 13 = 26,$$

Время ездки, оборота АТС ($t_{\text{е,о}}$, ч):

$$t_{\text{е,о}} = \frac{l_{\text{м}}}{V_{\text{т}}} + t_{\text{пр}} = \frac{26}{25} + 0,38 = 1,42,$$

Выработка АТС в тоннах за ездку, оборот ($Q_{\text{е,о}}$, т):

$$Q_{e,o} = q \cdot \gamma = 3 \cdot 0,9 = 2,7,$$

Выработка АТС в тонно-километрах за езду, оборот ($P_{e,o}$, т·км):

$$P_{e,o} = q \cdot \gamma \cdot l_{\Gamma} = 3 \cdot 0,9 \cdot 13 = 35,1,$$

Число ездов, оборотов АТС определяется соотношением объема перевозок по заявке и выработкой автомобиля в тоннах за езду (установлена, исходя из габаритов кузова «почасового» АТС) ($Z_{e,o}$, ед.):

$$z_{e,o} = \left[\frac{Q_{\text{план}}}{Q_e} \right] + z'_{e,o} = \left[\frac{15,3}{2,7} \right] + 1 = 6.$$

Езда, выполняемая за остаток времени, после выполнения целого количества ездов оборотов (z'_{e} , ед.):

$$z'_e = \begin{cases} 1, & \text{если } \frac{\Delta T_m}{\frac{l_{\Gamma}}{V_{\Gamma}} + t_{\text{пр}}} \geq 1, \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

$$z'_e = 1.$$

Счетным путем определяем, что величина отправки груза на последней езде АТС составляет 2 поддона.

Пробег АТС на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом ($l_{\text{общ}}$, км):

$$l_{\text{общ}} = l_m \cdot z_{e,o} - l_x = 26 \cdot 6 - 13 = 143.$$

Выработка АТС в тоннах за время на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом ($Q_{\text{день}}$, т):

$$Q_{\text{день}} = q \cdot \gamma \cdot z_e = (3,0 \cdot 0,9 \cdot 5) + (2,0 \cdot 0,9 \cdot 1) = 15,3,$$

Выработка АТС в тонно-километрах за время на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом ($P_{\text{день}}$, т·км):

$$P_{\text{день}} = q \cdot \gamma \cdot z_e \cdot l_{\Gamma} = (3,0 \cdot 0,9 \cdot 5 \cdot 13) + (2,0 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 13) = 198,9.$$

Фактическое время перевозки грузов «почасовым» АТС при пробеге не более ограничения ($T_{\text{мф1}}$, ч):

$$T_{\text{мф1}} = \frac{l_{\text{огр}}}{V_T} + Z_{\text{е,о}} \cdot t_{\text{пр}} = \frac{140}{25} + (5 \cdot 0,38 + 1 \cdot 0,26) = 7,76.$$

Фактическое время перевозки грузов «почасовым» АТС за долю пробега, превышающего ограничение, то есть в данном случае за пробег 3 км ($T_{\text{мф2}}$, ч):

$$T_{\text{мф2}} = \frac{\Delta l}{V_T} = \frac{3}{25} = 0,12,$$

Таким образом, фактическое время перевозки груза «почасовым» АТС при пробеге свыше ограничения за смену составит ($T_{\text{мф}}$, ч):

$$T_{\text{мф}} = T_{\text{мф1}} + T_{\text{мф2}} = 7,76 + 0,12 = 7,88.$$

Выполним построение графика работы «почасового» АТС (рисунок 3.3).



Рисунок 3.3 – График работы «почасового» АТС (пример 2.3)

Далее переход в этап 6.1.

Этап 6.1. План перевозок выполняется одним АТС? Согласно полученным в этапе 5.1 результатам видим, что плановый объем перевозок выполняется ($Q_{\text{день}} = Q_{\text{план}} = 15,3$ т), поэтому переходим в этап 7.1.

Этап 7.1. Пробег одного АТС за смену превышает ограничение? При расчете плана перевозок груза для «почасового» АТС пробег за смену превышает ограничение ($l_{\text{общ}} = 143$ км), следовательно, переход в этап 8.3.

Этап 8.3. Определение результатов работы «почасового» АТС при пробеге свыше ограничения за смену. Так как заказчик берет «почасовое» АТС на смену, то плановое время работы АТС на данном маршруте $T_M = 8,0$ ч, тогда плановая величина платы за использование «почасового» АТС заказчиком для перевозки

грузов ($Z_{\text{пп}}^2$, руб.) составит:

$$Z_{\text{пп}}^2 = T_{\text{м}} \cdot Z_{1\text{ч}} + Z_{\text{под}} = 8,0 \cdot 500,0 + 100,0 = 4100,0.$$

Расчет величины платы за фактическое время перевозки груза «почасовым» АТС при пробеге свыше ограничения за смену выполнен по формуле 2.23 ($Z_{\text{пф}}^2$, руб.):

$$Z_{\text{пф}}^2 = T_{\text{мф1}} \cdot Z_{1\text{ч}} + T_{\text{мф2}} \cdot 2 \cdot Z_{1\text{ч}} + Z_{\text{под}},$$

$$Z_{\text{пф}}^2 = 7,76 \cdot 500,00 + 0,12 \cdot 2 \cdot 500,00 + 100,00 = 3880 + 120 + 100 = 4100,00.$$

Плановая себестоимость перевозки одной тонны груза «почасовым» АТС при пробеге не более ограничения за смену составляет ($S_{\text{пп}}^2$, руб./т):

$$S_{\text{пп}}^2 = \frac{Z_{\text{пп}}^2}{Q_{\text{план}}} = \frac{4100}{15,3} = 267,97.$$

Фактическая себестоимость перевозки одной тонны груза «почасовым» АТС составляет ($S_{\text{пф}}^2$, руб./т):

$$S_{\text{пф}}^2 = \frac{Z_{\text{пф}}^2}{Q_{\text{план}}} = \frac{4100}{15,3} = 267,97.$$

Коэффициент использования оплаченного времени ($K_{\text{иов}}^2$):

$$K_{\text{иов}}^2 = \frac{T_{\text{мф}}}{T_{\text{м}}} = \frac{7,88}{8,0} = 0,985.$$

Далее переход в этап 9.

Этап 9. Заказчик согласен с планом? Показатели и результаты работы «почасового» АТС представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Показатели и результаты работы «почасового» АТС

Наименование показателей	Условное обозначение	Величины показателей
1	2	3
Длина маршрута, км	$l_{\text{м}}$	26,000
Время ездки, оборота автомобиля, ч	$t_{\text{е,о}}$	1,420
Выработка автомобиля в тоннах за ездку, т	$Q_{\text{е}}$	2,700
Выработка автомобиля в тонно-километрах за ездку, т·км	$P_{\text{е}}$	35,100
Число ездок, оборотов АТС за время в наряде, ед.	$Z_{\text{е,о}}$	6,000
Пробег АТС на маршруте, км	$l_{\text{общ}}$	143,000
Выработка АТС в тоннах за время на маршруте, т	$Q_{\text{день}}$	15,300

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3
Выработка АТС в тонно-километрах за время на маршруте, т·км	$P_{\text{день}}$	198,900
Фактическое время работы АТС на маршруте при пробеге не более ограничения, ч	$T_{\text{м.ф.1}}$	7,760
Фактическое время работы АТС на маршруте за долю пробега, превышающего ограничение, ч	$T_{\text{м.ф.2}}$	0,120
Плановое время работы АТС на маршруте, ч	$T_{\text{м}}$	8,000
Плата за использование «почасового» АТС заказчиком для перевозки грузов	$Z_{\text{пп}}^2$	4100,000
Плата за фактическое время перевозки груза «почасовым» АТС, руб.	$Z_{\text{пф}}^2$	4100,000
Плановая себестоимость перевозки одной тонны груза «почасовым» АТС, руб./т	$S_{\text{тп}}^2$	267,970
Фактическая себестоимость перевозки одной тонны груза «почасовым» АТС, руб./т	$S_{\text{тф}}^2$	267,970
Коэффициент использования оплаченного времени	$K_{\text{иов}}^2$	0,985

где жирным шрифтом обозначено то, что остается у автовладельца и заказчику не передается.

Если заказчик согласен с планом, то переход в этап 10.

Этап 10. Согласованный план работы передается Заказчику для исполнения.

Пример 2.4.

Этап 1. Прием заявки на «почасовое» АТС. Заказчику нужен один бортовой автомобиль грузоподъемностью 3 тонны для перевозки строительного груза на одну смену работы (8 часов). Переход в этап 2.

Этап 2. Перевозки выполняются в городе? Заказчик уточняет, что перевозка будет осуществляться в городских условиях эксплуатации. Переход в этап 3.

Этап 3. Информация для расчета плана перевозок грузов «почасовыми» АТС. Заказчик сообщает следующую информацию:

- вид груза: поддоны с тротуарной плиткой;
- объем перевозимого груза $Q_{\text{план}} = 15,3$ тонн (17 поддонов);
- величина отправки составляет 3 поддона (масса брутто одного поддона 900 кг, размеры поддона 800×1200×144 мм);
- погрузка-разгрузка механизированная (согласно справочнику норм время на погрузку (разгрузку) на полную вместимость $t_{\text{п(р)}}=0,19$ ч, на неполную

вместимость (2 поддона) – $t_{п(р)}=0,13$ ч);

- расстояние перевозки груза «почасовым» автомобилем $l_{г} = 13$ км.

При расчете плана перевозок грузов «почасовым» АТС учитываем ограничение пробега автомобиля при перевозке строительных грузов 140 км за смену, так как заказчик не желает оплачивать пробег свыше установленного ограничения. Далее переход в этап 4.

Этап 4. Перевозки выполняются централизованно по маятниковому маршруту с обратным не груженым пробегом? В данном случае погрузка груза осуществляется производителем тротуарной плитки, организация и перевозка строительного груза выполняется грузоотправителем централизованно по маятниковому маршруту с обратным не груженым пробегом. Переход в этап 5.

Этап 5. Определение потребности в АТС для выполнения плана перевозок. Исходная потребность заказчика в АТС =1. Переход в этап 5.1.

Этап 5.1. Расчет плана перевозок груза для одного АТС. Выполняется расчет плана перевозок груза для заявленного Заказчиком количества АТС по маятниковому маршруту с обратным негруженым пробегом. Среднюю техническую скорость АТС в городском режиме принимаем равной 25 км/ч [33].

Длина маршрута ($l_{м}$, км):

$$l_{м} = l_{г} + l_{х} = 13 + 13 = 26,$$

Время ездки, оборота АТС ($t_{е,о}$, ч):

$$t_{е,о} = \frac{l_{м}}{V_{т}} + t_{пр} = \frac{26}{25} + 0,38 = 1,42,$$

Выработка АТС в тоннах за ездку, оборот ($Q_{е,о}$, т):

$$Q_{е,о} = q \cdot \gamma = 3 \cdot 0,9 = 2,7,$$

Выработка АТС в тонно-километрах за ездку, оборот ($P_{е,о}$, т·км):

$$P_{е,о} = q \cdot \gamma \cdot l_{г} = 3 \cdot 0,9 \cdot 13 = 35,1,$$

Число ездок, оборотов АТС определяется соотношением объема перевозок по заявке и выработкой автомобиля в тоннах за ездку (установлена, исходя из габаритов кузова «почасового» АТС) ($Z_{е,о}$, ед.):

$$z_{e,o} = \left[\frac{Q_{\text{план}}}{Q_e} \right] + z'_{e,o} = \left[\frac{15,3}{2,7} \right] + 1 = 6.$$

Ездка, выполняемая за остаток времени, после выполнения целого количества ездов оборотов ($z'_{e,o}$, ед.):

$$z'_e = \begin{cases} 1, & \text{если } \frac{\Delta T_m}{\frac{l_r}{V_r} + t_{\text{пр}}} \geq 1, \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

$$z'_e = 1.$$

Пробег АТС на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом ($l_{\text{общ}}$, км):

$$l_{\text{общ}} = l_m \cdot z_{e,o} - l_x = 26 \cdot 6 - 13 = 143;$$

Для соблюдения условия ограничения пробега собственником АТС (не более 140 км), необходимо сократить количество выполняемых ездов, т.е. $Z_{e,o} = 5$ ед., и рассчитать результаты работы АТС.

Пробег АТС на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом ($l_{\text{огр}}$, км) составит:

$$l_{\text{огр}} = l_m \cdot z_{e,o} - l_x = 26 \cdot 5 - 13 = 117.$$

Выработка АТС в тоннах за время на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом ($Q_{\text{день}}$, т):

$$Q_{\text{день}} = q \cdot \gamma \cdot z_e = 3,0 \cdot 0,9 \cdot 5 = 13,5,$$

Выработка АТС в тонно-километрах за время на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом ($P_{\text{день}}$, т·км):

$$P_{\text{день}} = q \cdot \gamma \cdot z_e \cdot l_r = 3,0 \cdot 0,9 \cdot 5 \cdot 13 = 175,5,$$

Фактическое время перевозки грузов «почасовым» АТС при пробеге не более ограничения ($T_{\text{мф}}$, ч) составит:

$$T_{\text{мф}} = \frac{l_{\text{огр}}}{V_r} + Z_{e,o} \cdot t_{\text{пр}} = \frac{117}{25} + (5 \cdot 0,38) = 4,68 + 1,9 = 6,58.$$

Выполним построение графика работы «почасового» АТС (рисунок 3.4).

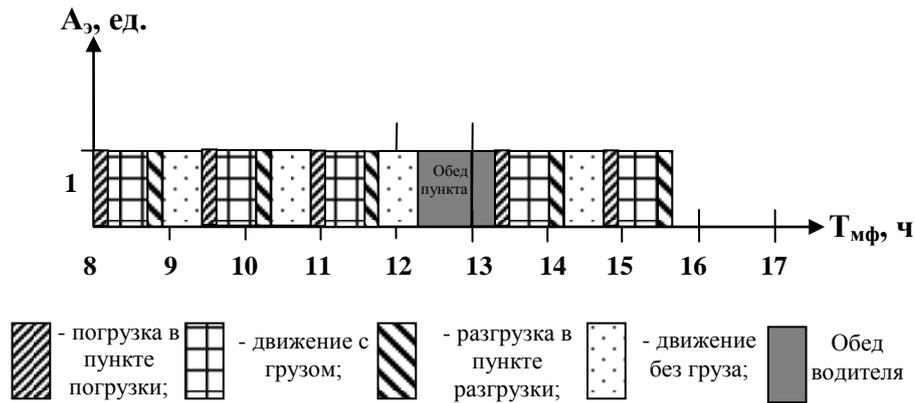


Рисунок 3.4 – График работы «почасового» АТС (пример 2.4)

Далее переход в этап 6.1.

Этап 6.1. План перевозок выполняется одним АТС? Согласно полученным в этапе 5.1 результатам видим, что плановый объем перевозок не выполняется ($Q_{\text{день}}=13,5$ т, а $Q_{\text{план}}=15,3$ т), поэтому переходим в этап 5.2.

Этап 5.2. Расчет плана перевозок груза для группы АТС по маятниковому маршруту с обратным негруженным пробегом.

Длина маршрута (l_m , км) рассчитана по формуле 2.5:

$$l_m = l_{\Gamma} + l_x = 13 + 13 = 26,$$

Время ездки, оборота АТС ($t_{e,o}$, ч) по формуле 2.6:

$$t_{e,o} = \frac{l_m}{V_T} + t_{\text{пр}} = \frac{26}{25} + 0,38 = 1,42,$$

Пропускная способность грузового пункта (A_e' , ед.) по формуле 2.4:

$$A_e' = \left[\frac{t_{e,o}}{R_{\text{max}}} \right] = \left[\frac{1,42}{0,19} \right] = 7,$$

где R_{max} – максимальная по времени грузовая операция, т.к. $t_{\text{п}} = t_{\text{р}}=0,19$, берем любую из них.

Так как заказчиком был установлен плановый объем перевозок в 15,3 тонн, то, как уже было рассчитано выше, для выполнения планового объема достаточно 6 ездов. Поэтому далее, для соблюдения пожелания заказчика не оплачивать пробег по двум тарифам и несмотря на пропускную способность

пункта $A_3 = 7$ ед, ведем расчет на $A_3 = 2$ ед. АТС.

Время возможной работы каждого АТС при условии подачи под первую погрузку согласно ритму (T_{mi} , ч) по формуле 2.25:

$$T_{mi} = T_M - R_{\max} \cdot (i-1),$$

$$T_{m1} = 8 - 0,19 \cdot (1-1) = 8,$$

$$T_{m2} = 8 - 0,19 \cdot (2-1) = 7,81,$$

Число ездов каждого АТС за время в наряде (Z_{ei} , ед.) по формуле 2.9:

$$z_{e1} = \left[\frac{T_{m1}}{t_{e,o}} \right] + z'_{e,o1} = \left[\frac{8}{1,42} \right] + 0 = 5,$$

Для выполнения планового объема перевозок счетным путем определяем, что второй автомобиль выполняет 1 езду:

$$z_{e2} = 1.$$

Остаток времени в наряде после выполнения целого числа ездов (ΔT_M , ч) по формуле 2.11:

$$\Delta T_{m1} = T_M - \left[\frac{T_M}{t_{e,o}} \right] \cdot t_{e,o} = 8 - \left[\frac{8}{1,42} \right] \cdot 1,42 = 8 - 7,1 = 0,9.$$

Езда, выполняемая за остаток времени, после выполнения целого количества ездов оборотов (Z_{ei}' , ед.) по формуле 2.12:

$$z'_{e1} = 0,$$

Выработка в тоннах каждого АТС за время работы группы на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($Q_{\text{день}i}$, т) по формуле 2.26:

$$Q_{\text{день}1} = \sum_1^{Z_{e1}} q\gamma = \sum_1^5 3,0 \cdot 0,9 = 13,5,$$

$$Q_{\text{день}2} = Q_{\text{план}} - Q_{\text{день}1} = 15,3 - 13,5 = 1,8.$$

Выработка в тонно-километрах каждого АТС за время работы группы на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($P_{\text{день}i}$, т·км) по формуле 2.27:

$$P_{\text{день1}} = \sum_1^{z_{e1}} q \cdot \gamma \cdot l_z = \sum_1^5 3,0 \cdot 0,9 \cdot 13 = 175,5,$$

$$P_{\text{день2}} = 1,8 \cdot 13 = 23,4.$$

Пробег каждого АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом за смену ($l_{\text{общ}i}$, км) по формуле 2.15:

$$l_{\text{общ1}} = l_m \cdot z_{e1} - l_x = 26 \cdot 5 - 13 = 117,$$

$$l_{\text{общ2}} = l_m \cdot z_{e2} - l_x = 26 \cdot 1 - 13 = 13.$$

Фактическое время работы каждого АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом за смену ($T_{\text{м.ф.}i}$, ч) по формуле 2.28:

$$T_{\text{м.ф.}i} = \frac{l_{\text{общ}i}}{V_m} + z_{ei} \cdot t_{np}$$

$$T_{\text{м.ф.}1} = \frac{l_{\text{общ1}}}{V_m} + z_{e1} \cdot t_{np} = \frac{117}{25} + 5 \cdot 0,38 = 6,58,$$

$$T_{\text{м.ф.}2} = \frac{l_{\text{общ2}}}{V_m} + z_{e2} \cdot t_{np} = \frac{13}{25} + 1 \cdot 0,26 = 0,78.$$

Выработка в тоннах группы «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($Q_{\text{день гр}}$, т) по формуле 2.29:

$$Q_{\text{день гр}} = \sum_1^{A_{1,2}'} Q_{\text{день1,2}} = 13,5 + 1,8 = 15,3.$$

Выработка в тонно-километрах группы «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($P_{\text{день гр}}$, т·км) по формуле 2.30:

$$P_{\text{день гр}} = \sum_1^{A_{1,2}'} P_{\text{день1,2}} = 175,5 + 23,4 = 198,9.$$

Пробег группы «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($l_{\text{общ гр}}$, км) по формуле 2.31:

$$l_{\text{общ гр}} = \sum_1^{A_{1,2}'} l_{\text{общ1,2}} = 117 + 13 = 130.$$

Суммарное время работы группы АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($T_{\text{м.ф. гр}}$, ч) по формуле 2.32:

$$T_{\text{м.ф.гр}} = \sum_1^{A_{1,2}'} T_{\text{м.ф}1,2} = 6,58 + 0,78 = 7,36.$$

Выполним построение расписания работы группы АТС (рисунок 3.5).

В результате построения расписания получено, что второе АТС некоторое время простаивает на посту разгрузки, ожидая своей очереди (время ожидания составляет 0,06 ч). Таким образом, время фактической работы второго АТС складывается из времени простоя под погрузкой, времени движения с грузом, времени ожидания разгрузки и времени простоя под разгрузкой $T_{\text{м.ф}2} = 0,13 + 0,52 + 0,06 + 0,13 = 0,84$ ч.

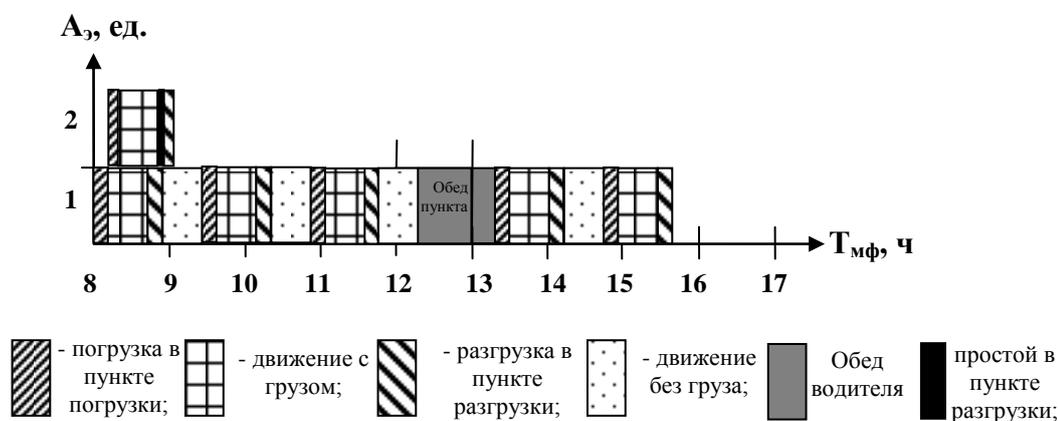


Рисунок 3.5 – Расписание работы группы «почасовых» АТС (пример 2.4)

В итоге, суммарное время работы группы АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($T_{\text{м.ф. гр}}$, ч) изменится:

$$T_{\text{м.ф.гр}} = \sum_1^{A_{1,2}'} T_{\text{м.ф}1,2} = 6,58 + 0,84 = 7,42.$$

Далее переход в этап 7.2.

Этап 7.2. Пробег каждого АТС за смену превышает ограничение за смену? Пробег первого автомобиля составляет 117 км, второго – 13 км, соответственно пробег каждого АТС не превышает ограничение, переход в этап 8.2.

Этап 8.2. Определение результатов работы группы «почасовых» АТС при пробеге не более ограничения за смену.

В данном случае плановое время работы первого «почасового» АТС согласно исходным условиям составит одну смену, т.е. $T_{\text{м}1} = 8,0$ ч, а оплаченное

время работы второго «почасового» АТС (которое выполняет лишь одну езду) составит минимальное время заказа единицы АТС согласно прейскуранту организации-собственника АТС (2 часа), т.е. $T_{м2} = 2,0$ ч.

Расчет плановой величины платы за использование группы «почасовых» АТС заказчиком для перевозки грузов ($Z_{пп гр}^1$, руб.) выполнен по формуле 2.33:

$$Z_{пп гр}^1 = \sum_1^{A_i} T_{ми} \cdot Z_{1ч} + Z_{под гр} = (8 + 2) \cdot 500 + 2 \cdot 100 = 5200.$$

Расчет величины платы за фактическое время перевозки груза группой «почасовых» АТС с учетом ритма прибытия АТС под погрузку-разгрузку при пробеге каждого АТС не более ограничения за смену выполнен по формуле 2.35 ($Z_{пф гр}^1$, руб.):

$$Z_{пф гр}^1 = \sum_1^{A_{1,2}'} Z_{пф1,2}^1 = (6,58 \cdot 500 + 100) + (2 \cdot 500 + 100) = 3390 + 1100 = 4490 .$$

где $Z_{пф1(2)}^1$ – плата за фактическое время перевозки груза каждым АТС из группы «почасовых» АТС при пробеге не более ограничения, руб.

Плановая себестоимость перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС при пробеге каждого АТС не более ограничения за смену составляет ($S_{тп гр}^1$, руб./т):

$$S_{тп гр}^1 = \frac{Z_{пп гр}^1}{Q_{день гр}} = \frac{5200}{15,3} = 339,87.$$

Фактическая себестоимость перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС при пробеге каждого АТС не более ограничения за смену составляет ($S_{тф гр}^1$, руб./т):

$$S_{тф гр}^1 = \frac{Z_{пф гр}^1}{Q_{день гр}} = \frac{4490}{15,3} = 293,46.$$

Коэффициент использования оплаченного времени группой «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($K_{иов гр}^1$) с учетом ритма прибытия АТС под погрузку-разгрузку:

$$K_{\text{нов гр}}^1 = \frac{\sum_1^{A_i'} T_{\text{мфи}}}{A_j'} = \frac{6,58}{8,0} + \frac{0,84}{2} = 0,62.$$

Далее переход в этап 9.

Этап 9. Заказчик согласен с планом? Полученные показатели и результаты работы группы «почасовых» АТС представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Показатели и результаты работы группы «почасовых» АТС

Наименование показателей	Условное обозначение	Величины показателей
Длина маршрута, км	$l_{\text{м}}$	26,000
Время ездки, оборота автомобиля, ч	$t_{\text{е,о}}$	1,420
Число ездок первого АТС за время в наряде, ед.	$Z_{\text{е1}}$	5,000
Число ездок второго АТС за время в наряде, ед.	$Z_{\text{е2}}$	1,000
Выработка в тоннах первого АТС за время работы группы на маршруте, т.	$Q_{\text{день1}}$	13,500
Выработка в тоннах второго АТС за время работы группы на маршруте, т.	$Q_{\text{день2}}$	1,800
Выработка в тонно-километрах первого АТС за время работы группы на маршруте, т·км	$P_{\text{день1}}$	175,500
Выработка в тонно-километрах второго АТС за время работы группы на маршруте, т·км	$P_{\text{день2}}$	23,400
Пробег первого АТС на маршруте, км	$l_{\text{общ 1}}$	117,000
Пробег второго АТС на маршруте, км	$l_{\text{общ 2}}$	13,000
Фактическое время работы первого АТС на маршруте, ч.	$T_{\text{м.ф.1}}$	6,580
Фактическое время работы второго АТС на маршруте, ч.	$T_{\text{м.ф.2}}$	0,840
Выработка в тоннах группы «почасовых» АТС на маршруте, т	$Q_{\text{день гр}}$	15,300
Выработка в тонно-километрах группы «почасовых» АТС на маршруте, т·км	$P_{\text{день гр}}$	198,900
Пробег группы «почасовых» АТС на маршруте, км	$l_{\text{общ гр}}$	130,00
Суммарное время работы группы АТС на маршруте, ч.	$T_{\text{м.ф. гр}}$	7,420
Плановая величина платы за использование группы «почасовых» АТС заказчиком для перевозки грузов, руб.	$Z_{\text{пп гр}}^1$	5200,000
Плата за фактическое время перевозки груза группой «почасовых» АТС, руб.	$Z_{\text{пф гр}}^1$	4490,000
Плановая себестоимость перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС, руб./т	$S_{\text{тп гр}}^1$	339,870
Фактическая себестоимость перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС, руб./т	$S_{\text{тф гр}}^1$	293,460
Коэффициент использования оплаченного времени группой «почасовых» АТС на маршруте	$K_{\text{нов гр}}^1$	0,620

где жирным шрифтом обозначено то, что остается у автовладельца и заказчику не передается.

Если заказчик согласен с планом, то переход в этап 10.

Этап 10. Согласованный план работы передается Заказчику для

исполнения.

3. Для производственной ситуации, когда клиент при заказе группы АТС информацию для расчета плана перевозок грузов не предоставляет.

Пример 3.1.

Этап 1. Прием заявки на группу «почасовых» АТС. Заказчику нужны два автомобиля-фургона грузоподъемностью 1,5 тонны на 2 часа. Переход в этап 2.

Этап 2. Перевозки выполняются в городе? Заказчик уточняет, что перевозка будет осуществляться в городских условиях эксплуатации. Переход в этап 3.

Этап 3. Информация для расчета плана перевозок грузов «почасовыми» АТС. Заказчик информацию для расчета плана перевозок грузов не предоставляет. Переход в этап 4.1.

Этап 4.1. Предоставление группы АТС по почасовому тарифу на время заказа. Согласно прейскуранту организации-собственника стоимость одного часа пользования АТС составляет 400 руб./ч, стоимость подачи автомобиля заказчику – 100 руб., время минимального заказа – 3 часа. Расчет платы за использование группы «почасовых» АТС заказчиком для перевозки грузов в этом случае выполняется по формуле 2.33 ($Z_{пп гр}^1$, руб.):

$$Z_{пп гр}^1 = \sum_1^i T_{mi} \cdot Z_{1ч} + Z_{под гр} = (3 + 3) \cdot 400 + 2 \cdot 100 = 2600.$$

4. Для производственной ситуации, когда клиент при заказе группы АТС предоставляет информацию для расчета плана перевозок грузов.

Пример 4.1.

Этап 1. Прием заявки на группу «почасовых» АТС. Заказчику нужны два автомобиля-фургона грузоподъемностью 1,5 тонны для перевозки торгового груза на одну смену работы (8 часов). Переход в этап 2.

Этап 2. Перевозки выполняются в городе? Заказчик уточняет, что

перевозка будет осуществляться в городских условиях эксплуатации. Переход в этап 3.

Этап 3. Информация для расчета плана перевозок грузов «почасовыми» АТС. Заказчик сообщает следующую информацию:

- вид груза: мука в мешках (50 кг);
- объем перевозимого груза $Q_{\text{план}} = 3$ тонны;
- погрузка-разгрузка ручная (согласно справочнику норм время на погрузку (разгрузку) $t_{\text{п(р)}}=0,165$ ч);
- расстояние перевозки груза «почасовым» автомобилем $l_{\text{г}} = 20$ км;
- не учитываем ограничение пробега АТС при перевозке торгового груза 100 км за смену. Далее переход в этап 4.

Этап 4. Перевозки выполняются централизованно по маятниковому маршруту с обратным негруженным пробегом? Заказчик группы «почасовых» АТС не является собственником груза и не отвечает за выполнение погрузочных работ. Переход в этап 4.1.

Этап 4.1. Предоставление АТС по почасовому тарифу на время заказа. Согласно прейскуранту организации-собственника стоимость одного часа пользования АТС составляет 400 руб./ч, стоимость подачи автомобиля заказчику – 100 руб. Расчет платы за использование группы «почасовых» АТС заказчиком для перевозки грузов в этом случае выполняется по формуле 2.33 ($Z_{\text{пп гр}}^2$, руб.):

$$Z_{\text{пп гр}}^2 = \sum_1^{A_i} \Gamma_{\text{ми}} \cdot Z_{1\text{ч}} + Z_{\text{под гр}} = (8 + 8) \cdot 400 + 2 \cdot 100 = 6600.$$

Пример 4.2.

Этап 1. Прием заявки на группу «почасовых» АТС. Заказчику нужны два автомобиля-фургона грузоподъемностью 1,5 тонны для перевозки торгового груза на одну смену работы (8 часов). Согласно прейскуранту организации-собственника стоимость одного часа пользования АТС составляет 400 руб./ч, стоимость подачи автомобиля заказчику – 100 руб., время минимального заказа – 2 часа. Переход в этап 2.

Этап 2. Перевозки выполняются в городе? Заказчик уточняет, что перевозка будет осуществляться в городских условиях эксплуатации. Переход в этап 3.

Этап 3. Информация для расчета плана перевозок грузов «почасовыми» АТС. Заказчик сообщает следующую информацию:

- вид груза: мука в мешках (50 кг);
- объем перевозимого груза $Q_{\text{план}} = 6,0$ тонн;
- погрузка-разгрузка ручная (согласно справочнику норм время на погрузку (разгрузку) на полную загрузку $t_{\text{п(р)}}=0,165$ ч);
- расстояние перевозки груза «почасовым» автомобилем $l_{\Gamma} = 20$ км;
- учитываем ограничение пробега автомобиля при перевозке торговых грузов 100 км за смену.

Далее переход в этап 4.

Этап 4. Перевозки выполняются централизованно по маятниковому маршруту с обратным негруженным пробегом? Заказчик группы «почасовых» АТС является собственником груза, организация и перевозка торгового груза выполняется грузоотправителем централизованно по маятниковому маршруту с обратным негруженным пробегом Переход в этап 5.

Этап 5. Определение потребности в АТС для выполнения плана перевозок. Исходная потребность заказчика в АТС >1 , переход в этап 5.2.

Этап 5.2. Расчет плана перевозок груза для группы АТС. На данном этапе разрабатывается план перевозок груза по рассчитанным ТЭП работы АТС для группы и расписание работы группы АТС по маятниковому маршруту с обратным негруженным пробегом. Среднюю техническую скорость АТС в городском режиме принимаем равной 25 км/ч [33].

Длина маршрута ($l_{\text{м}}$, км) рассчитана по формуле 2.5:

$$l_{\text{м}} = l_{\Gamma} + l_{\text{х}} = 20 + 20 = 40,$$

Время ездки, оборота АТС ($t_{\text{е,о}}$, ч) по формуле 2.6:

$$t_{e,o} = \frac{l_M}{V_m} + t_{np} = \frac{40}{25} + 0,33 = 1,93 ,$$

Выработка АТС в тоннах за езду, оборот ($Q_{e,o}$, т) по формуле 2.7:

$$Q_{e,o} = q \cdot \gamma = 1,5 \cdot 1 = 1,5 ,$$

Выработка АТС в тонно-километрах за езду, оборот ($P_{e,o}$, т·км) по формуле 2.8:

$$P_{e,o} = q \cdot \gamma \cdot l_{\Gamma} = 1,5 \cdot 1 \cdot 20 = 30,0 ,$$

Пропускная способность грузового пункта (A_3' , ед.) по формуле 2.4:

$$A_3' = \left[\frac{t_{e,o}}{R_{\max}} \right] = \left[\frac{1,93}{0,165} \right] = 11 ,$$

где R_{\max} – максимальная по времени грузовая операция, т.к. $t_{\Pi} = t_p = 0,165$, берем любую из них.

Так как заказчиком был установлен плановый объем перевозок в 6,0 тонн, то для выполнения планового объема достаточно 4 ездки АТС ($z_{e,o} = Q_{\text{план}} / Q_e = [6,0/1,5] = 4$). Заказчик в заявке указал 2 ед. АТС, поэтому далее, несмотря на пропускную способность пункта $A_3' = 11$ ед., ведем расчет на $A_3 = 2$ ед. АТС.

Время возможной работы каждого АТС при условии подачи под первую погрузку согласно ритму (T_{mi} , ч) по формуле 2.25:

$$T_{mi} = T_M - R_{\max} \cdot (i - 1) ,$$

$$T_{m1} = 8 - 0,165 \cdot (1 - 1) = 8 ,$$

$$T_{m2} = 8 - 0,165 \cdot (2 - 1) = 7,835 .$$

Число ездки каждого АТС за время в наряде (Z_{ei} , ед.) по формуле 2.9:

$$z_{e1} = \left[\frac{T_{m1}}{t_{e,o}} \right] + z'_{e,o1} = \left[\frac{8}{1,93} \right] + 0 = 4 .$$

Остаток времени в наряде после выполнения целого числа ездки (ΔT_M , ч) по формуле 2.11:

$$\Delta T_{m1} = T_M - \left[\frac{T_M}{t_{e,o}} \right] \cdot t_{e,o} = 8 - \left[\frac{8}{1,93} \right] \cdot 1,93 = 8 - 7,72 = 0,28 .$$

Ездка, выполняемая за остаток времени, после выполнения целого количества ездов оборотов (Z_{ei}' , ед.) по формуле 2.12:

$$z_{ei}' = \begin{cases} 1, & \text{если } \frac{\Delta T_m}{\frac{l_r}{V_r} + t_{пр}} \geq 1, \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

$$z_{e1}' = 0.$$

Из вышеприведенного расчета видно, что с заявленным объемом перевозок справляется одно АТС, однако Заказчик указал подать 2 ед. АТС на пункт погрузки, поэтому:

$$z_{e1} = 3, \quad z_{e2} = 1.$$

Выработка в тоннах каждого АТС за время работы группы на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($Q_{\text{день}i}$, т) по формуле 2.21:

$$Q_{\text{день}1} = \sum_1^{Z_{e1}} q\gamma = \sum_1^3 1,5 \cdot 1 = 4,5,$$

$$Q_{\text{день}2} = Q_{\text{план}} - Q_{\text{день}1} = 6,0 - 4,5 = 1,5.$$

Выработка в тонно-километрах каждого АТС за время работы группы на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($P_{\text{день}i}$, т·км) по формуле 2.22:

$$P_{\text{день}1} = \sum_1^{Z_{e1}} q \cdot \gamma \cdot l_z = \sum_1^3 1,5 \cdot 1 \cdot 20 = 90,$$

$$P_{\text{день}2} = 1,5 \cdot 20 = 30.$$

Пробег каждого АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом за смену ($l_{\text{общ}i}$, км) по формуле 2.15:

$$l_{\text{общ}1} = l_m \cdot z_{e1} - l_x = 40 \cdot 3 - 20 = 100,$$

$$l_{\text{общ}2} = l_m \cdot z_{e2} - l_x = 40 \cdot 1 - 20 = 20.$$

Фактическое время работы каждого АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом за смену ($T_{\text{м.ф.}i}$, ч) по формуле 2.23:

$$T_{м.ф.i} = \frac{l_{общi}}{V_m} + z_{ei} \cdot t_{np},$$

$$T_{м.ф.1} = \frac{l_{общ1}}{V_m} + z_{e1} \cdot t_{np} = \frac{100}{25} + 3 \cdot 0,33 = 4,99.$$

$$T_{м.ф.2} = \frac{l_{общ2}}{V_m} + z_{e2} \cdot t_{np} = \frac{20}{25} + 1 \cdot 0,33 = 1,13.$$

Выработка в тоннах группы «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($Q_{\text{день гр}}$, т) по формуле 2.24:

$$Q_{\text{день.гр}} = \sum_1^{A_{1,2}} Q_{\text{день}1,2} = 4,5 + 1,5 = 6,0.$$

Выработка в тонно-километрах группы «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($P_{\text{день гр}}$, т·км) по формуле 2.25:

$$P_{\text{день.гр}} = \sum_1^{A_{1,2}} P_{\text{ден}1,2} = 90 + 30 = 120.$$

Пробег группы «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($l_{\text{общ гр}}$, км) по формуле 2.26:

$$l_{\text{общ.гр}} = \sum_1^{A_{1,2}} l_{\text{общ}1,2} = 100 + 20 = 120.$$

Суммарное время работы группы АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($T_{\text{м.ф. гр}}$, ч) по формуле 2.27:

$$T_{\text{м.ф.гр}} = \sum_1^{A_{1,2}} T_{\text{м.ф}1,2} = 4,99 + 1,13 = 6,12.$$

Выполним построение расписания работы группы АТС (рисунок 3.6).

В результате построения расписания видно, что первое АТС после выполнения второй ездки некоторое время простаивает на посту погрузки, так как до обеда пункта погрузку не успеют выполнить (время ожидания = 0,14 ч). Таким образом, время фактической работы первого АТС складывается из времени выполнения первой ездки, времени выполнения второй ездки, времени ожидания погрузки, простоя под погрузкой, времени движения с грузом, и времени простоя под разгрузкой $T_{\text{м.ф.2}} = 1,93 + 1,93 + 0,14 + 0,165 + 0,8 + 0,165 = 5,13$ ч.

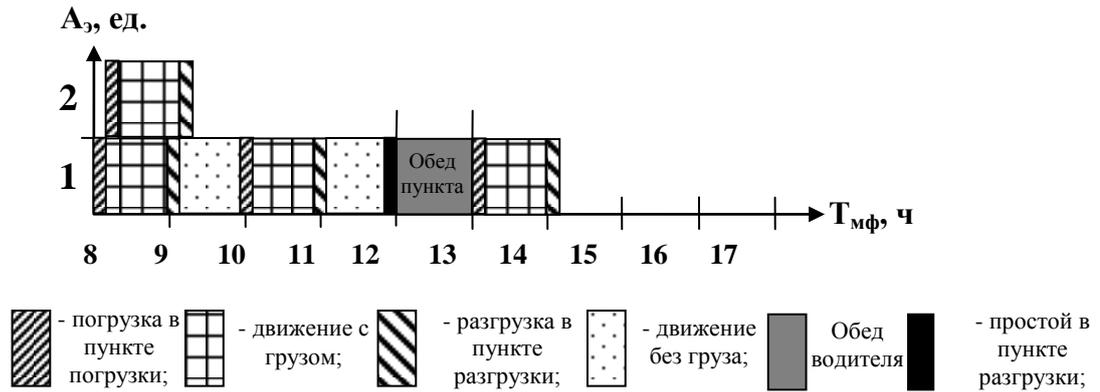


Рисунок 3.6 – Расписание работы группы «почасовых» АТС (пример 4.2)

В итоге, суммарное время работы группы АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($T_{м.ф. гр}$, ч) изменится:

$$T_{м.ф. гр} = \sum_1^{A_{1,2}} T_{м.ф.1,2} = 5,13 + 1,13 = 6,26.$$

Далее переход в этап 7.2.

Этап 7.2. Пробег каждого АТС за смену превышает ограничение? Пробег первого автомобиля составляет 100 км, второго – 20 км, соответственно пробег каждого АТС не превышает ограничение, переход в этап 8.2.

Этап 8.2. Определение результатов работы группы «почасовых» АТС при пробеге не более ограничения за смену.

Расчет плановой величины платы за использование группы «почасовых» АТС заказчиком для перевозки грузов ($Z_{пп гр}^1$, руб.) выполнен по формуле 2.33:

$$Z_{пп гр}^1 = \sum_1^{A_i} T_{ми} \cdot Z_{1ч} + Z_{под гр} = (8 + 8) \cdot 400 + 2 \cdot 100 = 6600.$$

В данном случае плановое время работы двух «почасовых» АТС согласно исходным условиям составит одну смену, т.е. $T_{м1} = T_{м2} = 8,0$ ч.

Расчет величины платы за фактическое время перевозки груза группой «почасовых» АТС с учетом ритма прибытия АТС под погрузку-разгрузку при пробеге каждого АТС не более ограничения за смену выполнен по формуле 2.35 ($Z_{пф гр}^1$, руб.):

$$Z_{\text{пфгр}}^1 = \sum_1^{A_{1,2}'} Z_{\text{пф1,2}}^1 = (5,13 * 400 + 100) + (2,0 * 400 + 100) = 2152 + 900 = 3052 .$$

где $Z_{\text{пф1(2)}}^1$ – плата за фактическое время перевозки груза каждым АТС из группы «почасовых» АТС при пробеге не более ограничения, руб.;

$T_{\text{мф2}}$ принимаем равным 2 часа, т.к. минимальное время заказа единицы АТС согласно прейскуранту организации-собственника АТС составляет 2 часа.

Плановая себестоимость перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС при пробеге каждого АТС не более ограничения за смену составляет ($S_{\text{тп гр}}^1$, руб./т):

$$S_{\text{тп гр}}^1 = \frac{Z_{\text{пфгр}}^1}{Q_{\text{деньгр}}} = \frac{6600}{6,0} = 1100,0.$$

Фактическая себестоимость перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС при пробеге каждого АТС не более ограничения за смену составляет ($S_{\text{тф гр}}^1$, руб./т):

$$S_{\text{тф гр}}^1 = \frac{Z_{\text{пфгр}}^1}{Q_{\text{деньгр}}} = \frac{3052}{6,0} = 508,67.$$

Коэффициент использования оплаченного времени группой «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($K_{\text{иов гр}}^1$) с учетом ритма прибытия АТС под погрузку-разгрузку:

$$K_{\text{иов гр}}^1 = \frac{\sum_1^{A_{1,2}'} \frac{T_{\text{мфи}}}{T_{\text{ми}}}}{A_{1,2}'} = \frac{\frac{5,13}{8,0} + \frac{1,13}{8,0}}{2} = 0,391 .$$

Далее переход в этап 9.

Этап 9. Заказчик согласен с планом?

Информирование заказчика о низкой величине $K_{\text{иов}}^1$ (менее 0,5) при заданных исходных условиях для предупреждения возможной неудовлетворенности заказчика результатами работы «почасового» АТС. Полученные показатели и результаты работы группы «почасовых» АТС представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Показатели и результаты работы группы «почасовых» АТС

Наименование показателей	Условное обозначение	Величины показателей
Длина маршрута, км	l_m	40,000
Время ездки, оборота автомобиля, ч	$t_{e,o}$	1,930
Число ездок первого АТС за время в наряде, ед.	Z_{e1}	2,000
Число ездок второго АТС за время в наряде, ед.	Z_{e2}	1,000
Выработка в тоннах первого АТС за время работы группы на маршруте, т	$Q_{\text{день}1}$	4,500
Выработка в тоннах второго АТС за время работы группы на маршруте, т	$Q_{\text{день}2}$	1,500
Выработка в тонно-километрах первого АТС за время работы группы на маршруте, т·км	$P_{\text{день}1}$	90,000
Выработка в тонно-километрах второго АТС за время работы группы на маршруте, т·км	$P_{\text{день}2}$	30,000
Пробег первого АТС на маршруте, км	$l_{\text{общ}1}$	100,000
Пробег второго АТС на маршруте, км	$l_{\text{общ}2}$	20,000
Фактическое время работы первого АТС на маршруте, ч.	$T_{\text{м.ф.}1}$	5,130
Фактическое время работы второго АТС на маршруте, ч.	$T_{\text{м.ф.}2}$	1,130
Выработка в тоннах группы «почасовых» АТС на маршруте, т	$Q_{\text{день гр}}$	6,000
Выработка в тонно-километрах группы «почасовых» АТС на маршруте, т·км	$P_{\text{день гр}}$	120,000
Пробег группы «почасовых» АТС на маршруте, км	$l_{\text{общ гр}}$	120,00
Суммарное время работы группы АТС на маршруте, ч	$T_{\text{м.ф. гр}}$	6,260
Плановая величина платы за использование группы «почасовых» АТС заказчиком для перевозки грузов, руб.	$Z_{\text{пп гр}}$	6600,000
Плата за фактическое время перевозки груза группой «почасовых» АТС, руб.	$Z_{\text{пф гр}}^1$	3052,000
Плановая себестоимость перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС, руб./т	$S_{\text{тп гр}}^1$	1100,000
Фактическая себестоимость перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС, руб./т	$S_{\text{тф гр}}^1$	508,670
Коэффициент использования оплаченного времени группой «почасовых» АТС на маршруте	$K_{\text{иов гр}}^1$	0,391

где жирным шрифтом обозначено то, что остается у автовладельца и заказчику не передается.

Если заказчик согласен с планом, то переход в этап 10.

Этап 10. Согласованный план работы передается Заказчику для исполнения.

Пример 4.3.

Этап 1. Прием заявки на группу «почасовых» АТС. Заказчику нужна группа автомобилей-фургонов грузоподъемностью 3 тонны для перевозки торгового груза на одну смену работы (8 часов). Согласно преискуранту

организации-собственника стоимость одного часа пользования АТС составляет 400 руб./ч, стоимость подачи автомобиля заказчику – 100 руб., время минимального заказа – 2 часа. Переход в этап 2.

Этап 2. Перевозки выполняются в городе? Заказчик уточняет, что перевозка будет осуществляться в городских условиях эксплуатации. Переход в этап 3.

Этап 2. Информация для расчета плана перевозок грузов «почасовыми» АТС. Заказчик сообщает следующую информацию:

- вид груза: мука в мешках (50 кг);
- объем перевозимого груза $Q_{\text{план}} = 20$ тонн;
- погрузка-разгрузка ручная (согласно справочнику норм время на погрузку (разгрузку) на полную загрузку $t_{\text{п(р)}}=0,37$ ч);
- расстояние перевозки груза «почасовым» автомобилем $l_{\text{г}} = 24$ км;
- не учитываем ограничение пробега автомобиля при перевозке торговых грузов 100 км за смену.

Далее переход в этап 4.

Этап 4. Перевозки выполняются централизованно по маятниковому маршруту с обратным негруженным пробегом? Заказчик группы «почасовых» АТС является собственником груза, организация и перевозка торгового груза выполняется грузоотправителем централизованно по маятниковому маршруту с обратным негруженным пробегом. Переход в этап 5.

Этап 5. Определение потребности в АТС для выполнения плана перевозок. Исходная потребность заказчика в АТС >1 , переход в этап 5.2.

Этап 5.2. Расчет плана перевозок груза для группы АТС. На данном этапе разрабатывается план перевозок груза по рассчитанным ТЭП работы АТС для группы и расписание работы группы АТС по маятниковому маршруту с обратным негруженным пробегом. Среднюю техническую скорость АТС в городском режиме принимаем равной 25 км/ч [33].

Длина маршрута ($l_{\text{м}}$, км) рассчитана по формуле 2.5:

$$l_M = l_{\Gamma} + l_x = 24 + 24 = 48,$$

Время ездки, оборота АТС ($t_{e,o}$, ч) по формуле 2.6:

$$t_{e,o} = \frac{l_M}{V_m} + t_{np} = \frac{48}{25} + 0,74 = 2,66,$$

Выработка АТС в тоннах за ездку, оборот ($Q_{e,o}$, т) по формуле 2.7:

$$Q_{e,o} = q \cdot \gamma = 3,0 \cdot 1 = 3,0,$$

Выработка АТС в тонно-километрах за ездку, оборот ($P_{e,o}$, т·км) по формуле 2.8:

$$P_{e,o} = q \cdot \gamma \cdot l_{\Gamma} = 3,0 \cdot 1 \cdot 24 = 72,0,$$

Пропускная способность грузового пункта (A_e' , ед.) по формуле 2.4:

$$A_e' = \left[\frac{t_{e,o}}{R_{\max}} \right] = \left[\frac{2,66}{0,37} \right] = 7,$$

где R_{\max} – максимальная по времени грузовая операция, т.к. $t_{\Pi} = t_p = 0,37$, берем любую из них.

Так как заказчиком был установлен плановый объем перевозок в 20 тонн, то для выполнения планового объема достаточно 7 ездов АТС ($Z_e = Q_{\text{план}} / Q_e = 20/3=7$).

Время возможной работы каждого АТС при условии подачи под первую погрузку согласно ритму (T_{Mi} , ч) по формуле 2.20:

$$T_{Mi} = T_M - R_{\max} \cdot (i - 1),$$

$$T_{M1} = 8 - 0,37 \cdot (1 - 1) = 8,$$

$$T_{M2} = 8 - 0,37 \cdot (2 - 1) = 7,63,$$

$$T_{M3} = 8 - 0,37 \cdot (3 - 1) = 7,26.$$

Число ездов каждого АТС за время в наряде (Z_{ei} , ед.) по формуле 2.9:

$$z_{e1} = \left[\frac{T_{M1}}{t_{e,o}} \right] + z'_{e,o1} = \left[\frac{8}{2,66} \right] + 0 = 3,$$

$$z_{e2} = \left[\frac{T_{M2}}{t_{e,o}} \right] + z'_{e,o2} = \left[\frac{7,63}{2,66} \right] + 1 = 3,$$

$$z_{e3} = \left[\frac{T_{M3}}{t_{e,o}} \right] + z'_{e,o3} = \left[\frac{7,26}{2,66} \right] + 1 = 3.$$

Остаток времени в наряде после выполнения целого числа ездов (ΔT_m , ч) по формуле 2.11:

$$\Delta T_{M1} = T_{M1} - \left[\frac{T_{M1}}{t_{e,o}} \right] \cdot t_{e,o} = 8 - \left[\frac{8}{2,66} \right] \cdot 2,66 = 8 - 7,98 = 0,02,$$

$$\Delta T_{M2} = T_{M2} - \left[\frac{T_{M2}}{t_{e,o}} \right] \cdot t_{e,o} = 7,63 - \left[\frac{7,63}{2,66} \right] \cdot 2,66 = 7,63 - 5,32 = 2,31,$$

$$\Delta T_{M3} = T_{M3} - \left[\frac{T_{M3}}{t_{e,o}} \right] \cdot t_{e,o} = 7,26 - \left[\frac{7,26}{2,66} \right] \cdot 2,66 = 7,26 - 5,32 = 1,94.$$

Ездка, выполняемая за остаток времени, после выполнения целого количества ездов оборотов (Z_{ei}' , ед.) по формуле 2.12:

$$z_{ei}' = \begin{cases} 1, & \text{если } \frac{\Delta T_m}{\frac{l_r}{V_r} + t_{пр}} \geq 1, \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

$$z_{e1}' = 0, z_{e2}' = 1, z_{e3}' = 1.$$

Т.к. для выполнения планового объема достаточно 7 ездов АТС, то последний автомобиль выполняет 1 езду:

$$z_{e3} = 1.$$

Выработка в тоннах каждого АТС за время работы группы на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($Q_{\text{день}}$, т) по формуле 2.21:

$$Q_{\text{день1}} = \sum_1^{Z_{e1}} q\gamma = \sum_1^3 3,0 \cdot 1 = 9,0,$$

$$Q_{\text{день2}} = \sum_1^{Z_{e2}} q\gamma = \sum_1^3 3,0 \cdot 1 = 9,0,$$

$$Q_{\text{день3}} = Q_{\text{план}} - Q_{\text{день1}} - Q_{\text{день2}} = 20,0 - 9,0 - 9,0 = 2,0.$$

Выработка в тонно-километрах каждого АТС за время работы группы на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($P_{\text{день}i}$, т·км) по формуле 2.22:

$$P_{\text{день}1} = \sum_1^{z_{e1}} q \cdot \gamma \cdot l_z = \sum_1^3 3,0 \cdot 1 \cdot 24 = 216,$$

$$P_{\text{день}2} = \sum_1^{z_{e2}} q \cdot \gamma \cdot l_z = \sum_1^3 3,0 \cdot 1 \cdot 24 = 216,$$

$$P_{\text{день}3} = 2,0 \cdot 24 = 48.$$

Пробег каждого АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом за смену по формуле 2.15 ($l_{\text{общ}i}$, км):

$$l_{\text{общ}1} = l_m \cdot z_{e1} - l_x = 48 \cdot 3 - 24 = 120,$$

$$l_{\text{общ}2} = l_m \cdot z_{e2} - l_x = 48 \cdot 3 - 24 = 120,$$

$$l_{\text{общ}3} = l_m \cdot z_{e3} - l_x = 48 \cdot 1 - 24 = 24.$$

Фактическое время работы каждого АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом за смену по формуле 2.23 ($T_{\text{м.ф.}i}$, ч):

$$T_{\text{м.ф.}i} = \frac{l_{\text{общ}i}}{V_m} + z_{ei} \cdot t_{np}$$

$$T_{\text{м.ф.}1} = \frac{l_{\text{общ}1}}{V_m} + z_{e1} \cdot t_{np} = \frac{120}{25} + 3 \cdot 0,74 = 7,02,$$

$$T_{\text{м.ф.}2} = \frac{l_{\text{общ}2}}{V_m} + z_{e2} \cdot t_{np} = \frac{120}{25} + 3 \cdot 0,74 = 7,02.$$

Время на погрузку (разгрузку) на неполную загрузку ($q_{\text{ф}}=2,0$ т) $t_{\text{п(р)}}=0,245$ ч,

$$T_{\text{м.ф.}3} = \frac{l_{\text{общ}3}}{V_m} + z_{e3} \cdot t_{np} = \frac{24}{25} + 1 \cdot 0,49 = 1,45.$$

Выработка в тоннах группы «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($Q_{\text{день гр}}$, т) по формуле 2.24:

$$Q_{\text{день гр}} = \sum_1^{A-3} Q_{\text{день}i-3} = 9 + 9 + 2,0 = 20,0.$$

Выработка в тонно-километрах группы «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($P_{\text{день гр}}, T \cdot \text{км}$) по формуле 2.25:

$$P_{\text{день гр}} = \sum_1^{A_{1-3}} P_{\text{ден1-3}} = 216 + 216 + 48 = 480.$$

Пробег группы «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($l_{\text{общ гр}}, \text{км}$) по формуле 2.26:

$$l_{\text{общ гр}} = \sum_1^{A_{1-3}} l_{\text{общ1-3}} = 120 + 120 + 24 = 264,$$

Суммарное время работы группы АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($T_{\text{м.ф. гр}}, \text{ч}$) по формуле 2.27:

$$T_{\text{м.ф. гр}} = \sum_1^{A_{1-3}} T_{\text{м.ф1-3}} = 7,02 + 7,02 + 1,45 = 15,49.$$

Построим расписание работы группы АТС (рисунок 3.7).

В результате построения расписания видно, что второе АТС некоторое время простаивает на посту разгрузки, ожидая своей очереди (время ожидания = 0,13 ч). Таким образом, время фактической работы второго АТС складывается из времени простоя под погрузкой, времени движения с грузом, времени ожидания разгрузки и времени простоя под разгрузкой $T_{\text{м.ф.3}} = 0,25 + 0,96 + 0,13 + 0,25 = 1,59 \text{ ч}$.

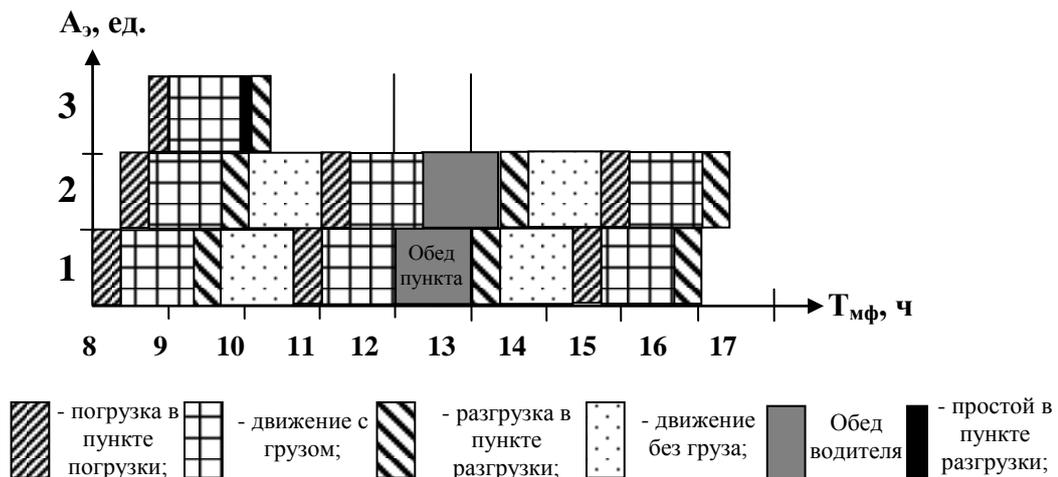


Рисунок 3.7 – Расписание работы группы «почасовых» АТС (пример 4.3)

В итоге, суммарное время работы группы АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($T_{\text{м.ф. гр}}, \text{ч}$) изменится:

$$T_{\text{м.ф.гр}} = \sum_1^{A_{1-3}} T_{\text{м.ф.}1-3} = 7,02 + 7,02 + 1,59 = 15,63.$$

Далее переход в этап 7.2.

Этап 7.2. Пробег каждого АТС за смену превышает ограничение? При расчете плана перевозок груза для группы «почасовых» АТС пробег первого и второго АТС составляет $l_{\text{общ1,2}} = 120$ км, то есть превышает ограничение, третьего АТС $l_{\text{общ3}} = 24$ км, не превышает ограничение. Переход в этап 8.1.

Этап 8.1. Определение результатов работы группы «почасовых» АТС при пробеге свыше ограничения за смену.

В данном случае плановое время работы первого и второго «почасовых» АТС согласно исходным условиям составит одну смену, т.е. $T_{\text{м1,2}} = 8,0$ ч, а оплаченное время работы третьего «почасового» АТС (которое выполняет лишь одну езду) составит минимальное время заказа единицы АТС согласно преискуранту организации-собственника АТС (2 часа), т.е. $T_{\text{м3}} = 2,0$ ч.

Расчет плановой величины платы за использование группы «почасовых» АТС заказчиком для перевозки грузов ($Z_{\text{пп гр}}^{1,2}$, руб.) выполнен по формуле 2.33:

$$Z_{\text{пп гр}}^{1,2} = \sum_1^{A_i} T_{\text{ми}} \cdot Z_{1\text{ч}} + Z_{\text{под гр}} = (8 + 8 + 2) \cdot 400 + 3 \cdot 100 = 7500.$$

Расчет величины платы за фактическое время перевозки груза группой «почасовых» АТС с учетом ритма прибытия АТС под погрузку-разгрузку при условии пробега свыше ограничения за смену для первых двух АТС и пробега не более ограничения за смену для третьего АТС, выполнен по формуле 3.1 ($Z_{\text{пф гр}}^{1,2}$, руб.):

$$Z_{\text{пф гр}}^{1,2} = Z_{\text{пф1}}^2 + Z_{\text{пф2}}^2 + Z_{\text{пф3}}^1, \quad (3.1)$$

$$Z_{\text{пф1}}^2 = Z_{\text{пф2}}^2 = \Delta T_{\text{м.ф.1}} \cdot Z_{1\text{ч}} + \Delta T_{\text{м.ф.2}} \cdot 2 \cdot Z_{1\text{ч}} + Z_{\text{под}},$$

где $\Delta T_{\text{м.ф.1}}$ – фактическое время перевозки грузов «почасовым» АТС при пробеге не более ограничения, ч.; $\Delta T_{\text{м.ф.2}}$ – фактическое время перевозки грузов

«почасовым» АТС за долю пробега, превышающего ограничение, то есть в данном случае за пробег 20 км.

$$\Delta T_{\text{м.ф.2}} = \frac{\Delta l}{V_T} = \frac{20}{25} = 0,8,$$

$$\Delta T_{\text{м.ф.1}} = T_{\text{м.ф.}} - \Delta T_{\text{м.ф.2}} = 7,02 - 0,8 = 6,22,$$

$$Z_{\text{пф1}}^2 = Z_{\text{пф2}}^2 = 6,22 \cdot 400,0 + 0,8 \cdot 2 \cdot 400,0 + 100,0 = 3228,0,$$

$$Z_{\text{пф3}}^1 = T_{\text{м.ф.3}} \cdot Z_{1\text{ч}} + Z_{\text{под}} = 2 \cdot 400,0 + 100,0 = 900,0,$$

$$Z_{\text{пфгр}}^{1,2} = 3228,0 + 3228,0 + 900,0 = 7356,0.$$

Плановая себестоимость перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС составляет ($S_{\text{тп гр}}^{1,2}$, руб./т):

$$S_{\text{тп гр}}^{1,2} = \frac{Z_{\text{пфгр}}^{1,2}}{Q_{\text{деньгр}}} = \frac{7500}{20,0} = 375,0.$$

Фактическая себестоимость перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС составляет ($S_{\text{тф гр}}^{1,2}$, руб./т):

$$S_{\text{тф гр}}^{1,2} = \frac{Z_{\text{пфгр}}^{1,2}}{Q_{\text{деньгр}}} = \frac{7356}{20,0} = 367,80.$$

Коэффициент использования оплаченного времени группой «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($K_{\text{иов гр}}^{1,2}$) с учетом ритма прибытия АТС под погрузку-разгрузку:

$$K_{\text{иов гр}}^{1,2} = \frac{\sum_1^{A_3'} \frac{T_{\text{мфи}}}{T_{\text{ми}}}}{A_3'} = \frac{\frac{7,02}{8,0} + \frac{7,02}{8,0} + \frac{1,59}{2,0}}{3} = 0,85.$$

Переход в этап 9.

Этап 9. Заказчик согласен с планом?

Полученные показатели и результаты работы группы «почасовых» АТС представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Показатели и результаты работы группы «почасовых» АТС

Наименование показателей	Условное обозначение	Величины показателей
Длина маршрута, км	l_M	48,000
Время ездки, оборота автомобиля, ч	$t_{e,o}$	2,660
Число ездок первого АТС за время в наряде, ед.	Z_{e1}	3,000
Число ездок второго АТС за время в наряде, ед.	Z_{e2}	3,000
Число ездок третьего АТС за время в наряде, ед.	Z_{e3}	1,000
Выработка в тоннах первого АТС за время работы группы на маршруте, т.	$Q_{\text{день}1}$	9,000
Выработка в тоннах второго АТС за время работы группы на маршруте, т.	$Q_{\text{день}2}$	9,000
Выработка в тоннах третьего АТС за время работы группы на маршруте, т.	$Q_{\text{день}3}$	2,000
Выработка в тонно-километрах первого АТС за время работы группы на маршруте, т·км	$P_{\text{день}1}$	216,000
Выработка в тонно-километрах второго АТС за время работы группы на маршруте, т·км	$P_{\text{день}2}$	216,000
Выработка в тонно-километрах третьего АТС за время работы группы на маршруте, т·км	$P_{\text{день}3}$	48,000
Пробег первого АТС на маршруте, км	$l_{\text{общ}1}$	120,000
Пробег второго АТС на маршруте, км	$l_{\text{общ}2}$	120,000
Пробег третьего АТС на маршруте, км	$l_{\text{общ}3}$	24,000
Фактическое время работы первого АТС на маршруте, ч.	$T_{\text{м.ф.}1}$	7,020
Фактическое время работы второго АТС на маршруте, ч.	$T_{\text{м.ф.}2}$	7,020
Фактическое время работы третьего АТС на маршруте, ч.	$T_{\text{м.ф.}3}$	1,590
Выработка в тоннах группы «почасовых» АТС на маршруте, т	$Q_{\text{день гр}}$	20,000
Выработка в тонно-километрах группы «почасовых» АТС на маршруте, т·км	$P_{\text{день гр}}$	480,000
Пробег группы «почасовых» АТС на маршруте, км	$l_{\text{общ гр}}$	264,00
Суммарное время работы группы АТС на маршруте, ч.	$T_{\text{м.ф. гр}}$	15,630
Плановая величина платы за использование группы «почасовых» АТС заказчиком для перевозки грузов, руб.	$Z_{\text{пп гр}}^{1,2}$	7500,000
Плата за фактическое время перевозки груза группой «почасовых» АТС, руб.	$Z_{\text{пф гр}}^{1,2}$	7356,000
Плановая себестоимость перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС, руб./т	$S_{\text{тп гр}}^{1,2}$	375,000
Фактическая себестоимость перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС, руб./т	$S_{\text{тф гр}}^{1,2}$	367,800
Коэффициент использования оплаченного времени группой «почасовых» АТС на маршруте	$K_{\text{иов гр}}^{1,2}$	0,850

где жирным шрифтом обозначено то, что остается у автовладельца и заказчику не передается.

Если заказчик согласен с планом, то переход в этап 10.

Этап 10. Согласованный план работы передается Заказчику для исполнения.

Пример 4.4.

Этап 1. Прием заявки на группу «почасовых» АТС. Заказчику нужна группа автомобилей-фургонов грузоподъемностью 3 тонны для перевозки торгового груза на одну смену работы (8 часов). Согласно прейскуранту организации-собственника стоимость одного часа пользования АТС составляет 400 руб./ч, стоимость подачи автомобиля заказчику – 100 руб., время минимального заказа – 2 часа. Переход в этап 2.

Этап 2. Перевозки выполняются в городе? Заказчик уточняет, что перевозка будет осуществляться в городских условиях эксплуатации. Переход в этап 3.

Этап 3. Информация для расчета плана перевозок грузов «почасовыми» АТС. Заказчик сообщает следующую информацию:

- вид груза: мука в мешках (50 кг);
- объем перевозимого груза $Q_{\text{план}} = 20$ тонн;
- погрузка-разгрузка ручная (согласно справочнику норм время на погрузку (разгрузку) на полную загрузку $t_{\text{п(р)}}=0,37$ ч);
- расстояние перевозки груза «почасовым» автомобилем $l_{\text{г}} = 24$ км;
- учитываем ограничение пробега автомобиля при перевозке торговых грузов 100 км за смену.

Далее переход в этап 4.

Этап 4. Перевозки выполняются централизованно по маятниковому маршруту с обратным негруженным пробегом? Заказчик группы «почасовых» АТС является собственником груза, организация и перевозка торгового груза выполняется грузоотправителем централизованно по маятниковому маршруту с обратным негруженным пробегом. Переход в этап 5.

Этап 5. Определение потребности в АТС для выполнения плана перевозок. Исходная потребность заказчика в АТС >1 , переход в этап 5.2.

Этап 5.2. Расчет плана перевозок груза для группы АТС. На данном этапе разрабатывается план перевозок груза по рассчитанным ТЭП работы АТС для группы и расписание работы группы АТС по маятниковому маршруту с обратным

негруженным пробегом. Среднюю техническую скорость АТС в городском режиме принимаем равной 25 км/ч [33].

Длина маршрута (l_m , км) рассчитана по формуле 2.5:

$$l_m = l_{\Gamma} + l_x = 24 + 24 = 48.$$

Время ездки, оборота АТС ($t_{e,o}$, ч) по формуле 2.6:

$$t_{e,o} = \frac{l_m}{V_m} + t_{np} = \frac{48}{25} + 0,74 = 2,66.$$

Выработка АТС в тоннах за ездку, оборот ($Q_{e,o}$, т) по формуле 2.7:

$$Q_{e,o} = q \cdot \gamma = 3,0 \cdot 1 = 3,0.$$

Выработка АТС в тонно-километрах за ездку, оборот ($P_{e,o}$, т·км) по формуле 2.8:

$$P_{e,o} = q \cdot \gamma \cdot l_{\Gamma} = 3,0 \cdot 1 \cdot 24 = 72,0.$$

Пропускная способность грузового пункта (A_e' , ед.) по формуле 2.4:

$$A_e' = \left[\frac{t_{e,o}}{R_{\max}} \right] = \left[\frac{2,66}{0,37} \right] = 7,$$

где R_{\max} – максимальная по времени грузовая операция, т.к. $t_{\Pi} = t_p = 0,37$, берем любую из них.

Так как заказчиком был установлен плановый объем перевозок в 20 тонн, то для выполнения планового объема достаточно 7 ездов АТС ($Z_e = Q_{\text{план}} / Q_e = 20/3=7$).

Время возможной работы каждого АТС при условии подачи под первую погрузку согласно ритму (T_{mi} , ч) по формуле 2.20:

$$T_{mi} = T_m - R_{\max} \cdot (i - 1),$$

$$T_{m1} = 8 - 0,37 \cdot (1 - 1) = 8,$$

$$T_{m2} = 8 - 0,37 \cdot (2 - 1) = 7,63,$$

$$T_{m3} = 8 - 0,37 \cdot (3 - 1) = 7,26.$$

Число ездов каждого АТС за время в наряде (Z_{ei} , ед.) по формуле 2.9:

$$z_{e1} = \left[\frac{T_{M1}}{t_{e,o}} \right] + z'_{e,o1} = \left[\frac{8}{2,66} \right] + 0 = 3,$$

$$z_{e2} = \left[\frac{T_{M2}}{t_{e,o}} \right] + z'_{e,o2} = \left[\frac{7,63}{2,66} \right] + 1 = 3,$$

$$z_{e3} = \left[\frac{T_{M3}}{t_{e,o}} \right] + z'_{e,o3} = \left[\frac{7,26}{2,66} \right] + 1 = 3.$$

Остаток времени в наряде после выполнения целого числа ездов (ΔT_m , ч) по формуле 2.11:

$$\Delta T_{M1} = T_{M1} - \left[\frac{T_{M1}}{t_{e,o}} \right] \cdot t_{e,o} = 8 - \left[\frac{8}{2,66} \right] \cdot 2,66 = 8 - 7,98 = 0,02,$$

$$\Delta T_{M2} = T_{M2} - \left[\frac{T_{M2}}{t_{e,o}} \right] \cdot t_{e,o} = 7,63 - \left[\frac{7,63}{2,66} \right] \cdot 2,66 = 7,63 - 5,32 = 2,31,$$

$$\Delta T_{M3} = T_{M3} - \left[\frac{T_{M3}}{t_{e,o}} \right] \cdot t_{e,o} = 7,26 - \left[\frac{7,26}{2,66} \right] \cdot 2,66 = 7,26 - 5,32 = 1,94.$$

Ездка, выполняемая за остаток времени, после выполнения целого количества ездов оборотов (Z_{ei}' , ед.) по формуле 2.12:

$$z'_{ei} = \begin{cases} 1, & \text{если } \frac{\Delta T_m}{\frac{l_r}{V_r} + t_{пр}} \geq 1, \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

$$z'_{e1} = 0, z'_{e2} = 1, z'_{e3} = 1.$$

Т.к. для выполнения планового объема достаточно 7 ездов АТС, то последний автомобиль выполняет 1 езду:

$$z_{e3} = 1.$$

Выработка в тоннах каждого АТС за время работы группы на маятниковом маршруте с обратным не груженным пробегом ($Q_{\text{день}}$, т) по формуле 2.21:

$$Q_{\text{день}1} = \sum_1^{Z_{e1}} q\gamma = \sum_1^3 3,0 \cdot 1 = 9,0,$$

$$Q_{\text{день2}} = \sum_1^{Ze2} q\gamma = \sum_1^3 3,0 \cdot 1 = 9,0,$$

$$Q_{\text{день3}} = Q_{\text{план}} - Q_{\text{день1}} - Q_{\text{день2}} = 20,0 - 9,0 - 9,0 = 2,0.$$

Выработка в тонно-километрах каждого АТС за время работы группы на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($P_{\text{день}i}$, т·км) по формуле 2.22:

$$P_{\text{день1}} = \sum_1^{Ze1} q \cdot \gamma \cdot l_z = \sum_1^3 3,0 \cdot 1 \cdot 24 = 216,$$

$$P_{\text{день2}} = \sum_1^{Ze2} q \cdot \gamma \cdot l_z = \sum_1^3 3,0 \cdot 1 \cdot 24 = 216,$$

$$P_{\text{день2}} = 2,0 \cdot 24 = 48.$$

Пробег каждого АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом за смену по формуле 2.15 ($l_{\text{общ}i}$, км):

$$l_{\text{общ1}} = l_m \cdot z_{e1} - l_x = 48 \cdot 3 - 24 = 120,$$

$$l_{\text{общ2}} = l_m \cdot z_{e2} - l_x = 48 \cdot 3 - 24 = 120,$$

$$l_{\text{общ3}} = l_m \cdot z_{e3} - l_x = 48 \cdot 1 - 24 = 24.$$

Фактическое время работы каждого АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом за смену по формуле 2.23 ($T_{\text{м.ф.}i}$, ч):

$$T_{\text{м.ф.}i} = \frac{l_{\text{общ}i}}{V_m} + z_{ei} \cdot t_{np}$$

$$T_{\text{м.ф.1}} = \frac{l_{\text{общ1}}}{V_m} + z_{e1} \cdot t_{np} = \frac{120}{25} + 3 \cdot 0,74 = 7,02,$$

$$T_{\text{м.ф.2}} = \frac{l_{\text{общ2}}}{V_m} + z_{e2} \cdot t_{np} = \frac{120}{25} + 3 \cdot 0,74 = 7,02.$$

Время на погрузку (разгрузку) на неполную загрузку ($q_{\phi}=2,0$ т) $t_{п(р)}=0,245$ ч,

$$T_{\text{м.ф.3}} = \frac{l_{\text{общ3}}}{V_m} + z_{e3} \cdot t_{np} = \frac{24}{25} + 1 \cdot 0,49 = 1,45.$$

Выработка в тоннах группы «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($Q_{\text{день гр}}$, т) по формуле 2.24:

$$Q_{\text{день.гр}} = \sum_1^{A-3} Q_{\text{день}1-3} = 9 + 9 + 2,0 = 20,0,$$

Выработка в тонно-километрах группы «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не грузеным пробегом ($P_{\text{день гр}}$, т·км) по формуле 2.25:

$$P_{\text{день.гр}} = \sum_1^{A-3} P_{\text{ден}1-3} = 216 + 216 + 48 = 480.$$

Пробег группы «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не грузеным пробегом ($l_{\text{общ гр}}$, км) по формуле 2.26:

$$l_{\text{общ.гр}} = \sum_1^{A-3} l_{\text{общ}1-3} = 120 + 120 + 24 = 264,$$

Суммарное время работы группы АТС на маятниковом маршруте с обратным не грузеным пробегом ($T_{\text{м.ф. гр}}$, ч) по формуле 2.27:

$$T_{\text{м.ф.гр}} = \sum_1^{A-3} T_{\text{м.ф}1-3} = 7,02 + 7,02 + 1,45 = 15,49.$$

Построим расписание работы группы АТС (рисунок 3.8).

В результате построения расписания видно, что второе АТС некоторое время простаивает на посту разгрузки, ожидая своей очереди (время ожидания составляет 0,13 ч). Таким образом, время фактической работы второго АТС складывается из времени простоя под погрузкой, времени движения с грузом, времени ожидания разгрузки и времени простоя под разгрузкой $T_{\text{м.ф.з}} = 0,25 + 0,96 + 0,13 + 0,25 = 1,59$ ч.

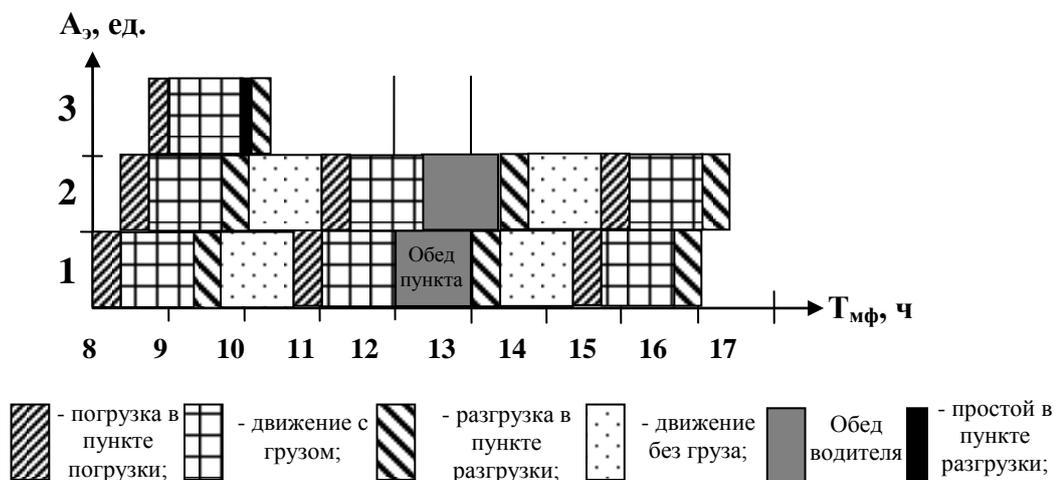


Рисунок 3.8 – Расписание работы группы «почасовых» АТС (пример 4.4)

В итоге, суммарное время работы группы АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($T_{м.ф. гр, ч}$) изменится:

$$T_{м.ф. гр} = \sum_1^{A_1-3} T_{м.ф.1-3} = 7,02 + 7,02 + 1,59 = 15,63.$$

Далее переход в этап 7.2.

Этап 7.2. Пробег каждого АТС за смену превышает ограничение? При расчете плана перевозок груза для группы «почасовых» АТС пробег первого и второго АТС составляет $l_{общ1,2} = 120$ км, то есть превышает ограничение, третьего АТС $l_{общ3} = 24$ км, не превышает ограничение. Так как согласно исходным данным заказчик не желает оплачивать пробег АТС свыше ограничения, то вновь рассчитывается план перевозок груза и ТЭП работы группы АТС по маятниковому маршруту с обратным негруженым пробегом с соблюдением условий:

- пробег каждого АТС не превышает ограничение за смену, т.е. не более 100 км;

- для выполнения планового объема перевозок груза увеличиваем количество АТС в группе.

Длина маршрута (l_m , км) рассчитана по формуле 2.5:

$$l_m = l_{\Gamma} + l_x = 24 + 24 = 48.$$

Время ездки, оборота АТС ($t_{e,o}$, ч) по формуле 2.6:

$$t_{e,o} = \frac{l_m}{V_m} + t_{np} = \frac{48}{25} + 0,74 = 2,66.$$

Пропускная способность грузового пункта (A_e' , ед.) по формуле 2.4:

$$A_e' = \left[\frac{t_{e,o}}{R_{\max}} \right] = \left[\frac{2,66}{0,37} \right] = 7,$$

где R_{\max} – максимальная по времени грузовая операция, т.к. $t_{\Pi} = t_p = 0,37$, берем любую из них.

Так как заказчиком был установлен плановый объем перевозок в 20 тонн, то

для выполнения планового объема достаточно 7 ездов АТС ($Z_e = Q_{\text{план}} / Q_e = 20/3=7$). Чтобы пробег каждого АТС не превышал ограничение, счетным путем определяем, что каждый АТС должен выполнять не более двух ездов, таким образом, $A_3 = 4$ ед.

$$z_{e1} = z_{e2} = z_{e3} = 2 \text{ ед.}$$

Т.к. для выполнения планового объема достаточно 7 ездов АТС, то последний автомобиль выполняет 1 езду:

$$z_{e4} = 1.$$

Выработка в тоннах каждого АТС за время работы группы на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($Q_{\text{день}i}$, т) по формуле 2.21:

$$Q_{\text{день}1} = Q_{\text{день}2} = Q_{\text{день}3} = \sum_1^{Ze(1,2,3)} q\gamma = \sum_1^2 3,0 \cdot 1 = 6,0,$$

$$Q_{\text{день}4} = Q_{\text{план}} - Q_{\text{день}1-3} = 20,0 - 6,0 - 6,0 - 6,0 = 2,0.$$

Выработка в тонно-километрах каждого АТС за время работы группы на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($P_{\text{день}i}$, т·км) по формуле 2.22:

$$P_{\text{день}1} = P_{\text{день}2} = P_{\text{день}3} = \sum_1^{Ze(1,2,3)} q \cdot \gamma \cdot l_z = \sum_1^2 3,0 \cdot 1 \cdot 24 = 144,$$

$$P_{\text{день}4} = 2,0 \cdot 24 = 48.$$

Пробег каждого АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом за смену по формуле 2.15 ($l_{\text{общ}i}$, км):

$$l_{\text{общ}1} = l_{\text{общ}2} = l_{\text{общ}3} = l_m \cdot z_{e1(2,3)} - l_x = 48 \cdot 2 - 24 = 72,$$

$$l_{\text{общ}4} = l_m \cdot z_{e4} - l_x = 48 \cdot 1 - 24 = 24.$$

Фактическое время работы каждого АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом за смену по формуле 2.23 ($T_{\text{м.ф.}i}$, ч):

$$T_{\text{м.ф.}1} = T_{\text{м.ф.}2} = T_{\text{м.ф.}3} = \frac{l_{\text{общ}(2,3)}}{V_m} + z_{e1(2,3)} \cdot t_{np} = \frac{72}{25} + 2 \cdot 0,74 = 4,36.$$

Время на погрузку (разгрузку) на неполную загрузку последнего АТС

$(q_{\phi}=2,0 \text{ т}) t_{п(р)}=0,245 \text{ ч,}$

$$T_{м.ф.4} = \frac{l_{общ4}}{V_m} + z_{e4} \cdot t_{np} = \frac{24}{25} + 1 \cdot 0,49 = 1,45.$$

Выработка в тоннах группы «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($Q_{\text{день гр, т}}$) по формуле 2.24:

$$Q_{\text{день.гр}} = \sum_1^{A_{1-4}} Q_{\text{день}1-4} = 6 + 6 + 6 + 2,0 = 20,0.$$

Выработка в тонно-километрах группы «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($P_{\text{день гр, т} \cdot \text{км}}$) по формуле 2.25:

$$P_{\text{день.гр}} = \sum_1^{A_{1-4}} P_{\text{ден}1-4} = 144 + 144 + 144 + 48 = 480.$$

Пробег группы «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($l_{\text{общ гр, км}}$) по формуле 2.26:

$$l_{\text{общ.гр}} = \sum_1^{A_{1-4}} l_{\text{сут}1-4} = 72 + 72 + 72 + 24 = 240.$$

Суммарное время работы группы АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($T_{\text{м.ф. гр, ч}}$) по формуле 2.27:

$$T_{\text{м.ф.гр}} = \sum_1^{A-4} T_{\text{м.ф}1-4} = 4,36 + 4,36 + 4,36 + 1,45 = 14,53.$$

Построим расписание работы группы АТС (рисунок 3.9). В результате построения расписания видно, что второе и третье АТС во время выполнения второй ездки некоторое время простаивает на посту разгрузки, ожидая своей очереди. Таким образом, время фактической работы АТС складывается из времени первой ездки, времени простоя под погрузкой, времени движения с грузом, времени ожидания разгрузки и времени простоя под разгрузкой. Учитывая вышеперечисленное, время фактической работы второго АТС: $T_{\text{м.ф.2}} = 2,66 + 0,37 + 0,96 + 0,37 + 0,37 = 4,73 \text{ ч.}$

Время фактической работы третьего АТС: $T_{\text{м.ф.3}} = 2,66 + 0,37 + 0,96 + 0,74 + 0,37 = 5,1 \text{ ч.}$

Четвертое АТС также во время выполнения единственной ездки некоторое

время простаивает на посту разгрузки, ожидая своей очереди (время ожидания составляет 0,13 ч). Время фактической работы четвертого АТС: $T_{м.ф.4} = 0,25 + 0,96 + 0,13 + 0,25 = 1,59$ ч.

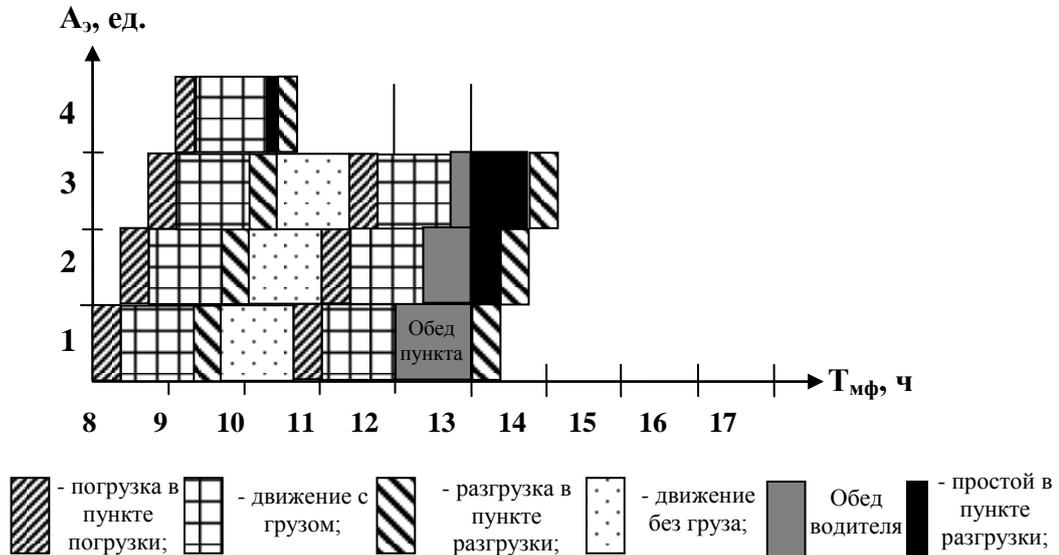


Рисунок 3.9 – Расписание работы группы «почасовых» АТС (пример 4.4)

В итоге, суммарное время работы группы АТС на маятниковом маршруте с обратным не нагруженным пробегом ($T_{м.ф. гр}$, ч) изменится:

$$T_{м.ф. гр} = \sum_1^{A-4} T_{м.ф.1-4} = 4,36 + 4,73 + 5,1 + 1,59 = 15,78.$$

Далее переход в этап 7.2.

Этап 7.2. Пробег каждого АТС за смену превышает ограничение? При расчете плана перевозок груза для группы «почасовых» АТС пробег первого, второго и третьего АТС составляет $l_{общ} = 72$ км, не превышает ограничение, четвертого АТС $l_{общ} = 24$ км, не превышает ограничение. Переход в этап 8.2.

Этап 8.2. Определение результатов работы группы «почасовых» АТС при пробеге не более ограничения за смену.

В данном случае плановое время работы первых трех «почасовых» АТС согласно исходным условиям составит одну смену, т.е. $T_{м1-3} = 8,0$ ч, а оплаченное время работы четвертого «почасового» АТС (которое выполняет лишь одну езду) составит минимальное время заказа единицы АТС согласно преysкуранту

организации-собственника АТС (2 часа), т.е. $T_{м4} = 2,0$ ч.

Расчет плановой величины платы за использование группы «почасовых» АТС заказчиком для перевозки грузов ($Z_{пп гр}^1$, руб.) выполнен по формуле 2.33:

$$Z_{пп гр}^1 = \sum_1^{A_i} T_{mi} \cdot Z_{1ч} + Z_{под гр} = (8 + 8 + 8 + 2) \cdot 400 + 4 \cdot 100 = 10800.$$

Расчет величины платы за фактическое время перевозки груза группой «почасовых» АТС с учетом ритма прибытия АТС под погрузку-разгрузку при условии пробега АТС не более ограничения за смену, выполнен по формуле 2.35 ($Z_{пф гр}^1$, руб.):

$$Z_{пф гр}^1 = \sum_1^{A_i'} Z_{пф i-4}^1,$$

$$Z_{пф i-4}^1 = T_{м.ф.i-4} \cdot Z_{1ч} + Z_{под},$$

$$Z_{пф гр}^1 = (4,36 \cdot 400 + 100) + (4,73 \cdot 400 + 100) + (5,1 \cdot 400 + 100) + (2 \cdot 400 + 100) = 6876.$$

Плановая себестоимость перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС составляет ($S_{тп гр}^1$, руб./т):

$$S_{тп гр}^1 = \frac{Z_{пп гр}^1}{Q_{день гр}} = \frac{10800}{20,0} = 540,0.$$

Фактическая себестоимость перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС составляет ($S_{тф гр}^1$, руб./т):

$$S_{тф гр}^1 = \frac{Z_{пф гр}^1}{Q_{день гр}} = \frac{6876}{20,0} = 343,80.$$

Коэффициент использования оплаченного времени группой «почасовых» АТС на маятниковом маршруте с обратным не груженым пробегом ($K_{иов гр}^1$) с учетом ритма прибытия АТС под погрузку-разгрузку:

$$K_{иов гр}^1 = \frac{\sum_1^{A_i'} \frac{T_{мф i}}{T_{ми}}}{A_j'} = \frac{\frac{4,36}{8,0} + \frac{4,73}{8,0} + \frac{5,1}{8,0} + \frac{1,59}{2,0}}{4} = 0,642.$$

Переход в этап 9.

Этап 9. Заказчик согласен с планом? Полученные показатели и результаты работы группы «почасовых» АТС представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Показатели и результаты работы группы «почасовых» АТС

Наименование показателей	Условное обозначение	Величины показателей
1	2	3
Длина маршрута, км	l_m	48,000
Время ездки, оборота автомобиля, ч	$t_{e,o}$	2,660
Число ездок первого АТС за время в наряде, ед.	Z_{e1}	2,000
Число ездок второго АТС за время в наряде, ед.	Z_{e2}	2,000
Число ездок третьего АТС за время в наряде, ед.	Z_{e3}	2,000
Число ездок четвертого АТС за время в наряде, ед.	Z_{e4}	1,000
Выработка в тоннах первого АТС за время работы группы на маршруте, т.	$Q_{\text{день}1}$	6,000
Выработка в тоннах второго АТС за время работы группы на маршруте, т.	$Q_{\text{день}2}$	6,000
Выработка в тоннах третьего АТС за время работы группы на маршруте, т.	$Q_{\text{день}3}$	6,000
Выработка в тоннах четвертого АТС за время работы группы на маршруте, т.	$Q_{\text{день}4}$	2,000
Выработка в тонно-километрах первого АТС за время работы группы на маршруте, т·км	$P_{\text{день}1}$	144,000
Выработка в тонно-километрах второго АТС за время работы группы на маршруте, т·км	$P_{\text{день}2}$	144,000
Выработка в тонно-километрах третьего АТС за время работы группы на маршруте, т·км	$P_{\text{день}3}$	144,000
Выработка в тонно-километрах четвертого АТС за время работы группы на маршруте, т·км	$P_{\text{день}4}$	48,000
Пробег первого АТС на маршруте, км	$l_{\text{общ}1}$	72,000
Пробег второго АТС на маршруте, км	$l_{\text{общ}2}$	72,000
Пробег третьего АТС на маршруте, км	$l_{\text{общ}3}$	72,000
Пробег четвертого АТС на маршруте, км	$l_{\text{общ}4}$	24,000
Фактическое время работы первого АТС на маршруте за смену, ч.	$T_{\text{м.ф.}1}$	4,360
Фактическое время работы второго АТС на маршруте за смену, ч.	$T_{\text{м.ф.}2}$	4,730
Фактическое время работы третьего АТС на маршруте за смену, ч.	$T_{\text{м.ф.}3}$	5,100
Фактическое время работы четвертого АТС на маршруте, ч.	$T_{\text{м.ф.}4}$	1,590
Выработка в тоннах группы «почасовых» АТС на маршруте, т	$Q_{\text{день гр}}$	20,000
Выработка в тонно-километрах группы «почасовых» АТС на маршруте, т·км	$P_{\text{день гр}}$	480,000
Пробег группы «почасовых» АТС на маршруте, км	$l_{\text{общ гр}}$	240,00
Суммарное время работы группы АТС на маршруте, ч.	$T_{\text{м.ф. гр}}$	15,780
Плановая величина платы за использование группы «почасовых» АТС заказчиком для перевозки грузов, руб.	$Z_{\text{пф гр}}^{1,2}$	10800,000
Плата за фактическое время перевозки груза группой «почасовых» АТС, руб.	$Z_{\text{пф гр}}^{1,2}$	6876,000
Плановая себестоимость перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС, руб./т	$S_{\text{тп гр}}^{1,2}$	540,000

Продолжение таблицы 3.6

1	2	3
Фактическая себестоимость перевозки одной тонны груза группой «почасовых» АТС, руб./т	$S_{\text{тф гр}}^{1,2}$	343,800
Коэффициент использования оплаченного времени группой «почасовых» АТС на маршруте	$K_{\text{иов гр}}^{1,2}$	0,642

где жирным шрифтом обозначено то, что остается у автовладельца и заказчику не передается.

Если заказчик согласен с планом, то переход в этап 10.

Этап 10. Согласованный план работы передается Заказчику для исполнения.

Выводы по главе

1. Разработана методика оперативного планирования работы «почасовых» автотранспортных средств при перевозке грузов в городах, учитывающая наличие и полноту информации для расчета, форму организации перевозок грузов, потребность в АТС, ограничение пробега за смену. Применение разработанной методики позволяет установить соответствие результатов работы «почасовых» АТС потребностям заказчиков.

2. Разработанные практические рекомендации по применению разработанной методики оперативного планирования работы «почасовых» автотранспортных средств при перевозке грузов в городах. На конкретных практических примерах проиллюстрированы особенности применения разработанной методики при различных эксплуатационных условиях, что позволяет наиболее полно учесть интересы взаимодействующих сторон.

3. Применение разработанных практических рекомендаций по применению разработанной методики оперативного планирования работы «почасовых» автотранспортных средств при перевозке грузов в городах способствует повышению эффективности использования «почасовых» автомобилей независимо от квалификации персонала организации-собственника автотранспортных средств.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Предложен измеритель результатов работы «почасовых» АТС при перевозке грузов в городах. Им является коэффициент использования оплаченного времени, позволяющий учесть оплаченное и фактически использованное время для выполнения работы (перевозки грузов), особенности работы как единицы, так и группы АТС. При значениях измерителя меньше 0,5 возникает вопрос о целесообразности, рациональности применения «почасовых» АТС данной организации-собственника АТС, т.к. возникает необходимость дополнительного обоснования выбора организации-собственника, предоставляющей «почасовые» АТС.

2. Установлены зависимости влияния расстояния на результаты работы как одного, так и группы «почасовых» АТС разной грузоподъемности (в том числе плановой величины платы за использование, за фактическое время перевозки груза, плановой и фактической себестоимости перевозки одной тонны груза, коэффициента использования оплаченного времени), при перевозке грузов на маятниковом маршруте с обратным негруженным пробегом в городах.

Независимо от вида груза, ограничения пробега за смену и грузоподъемности одного «почасового» АТС общая тенденция зависимостей платы за фактическое время перевозки груза и коэффициента использования оплаченного времени - снижение, фактической себестоимости перевозки одной тонны груза – возрастание.

Независимо от вида груза, ограничения пробега за смену, грузоподъемности группы АТС и влияния АТС друг на друга: общая тенденция (за исключением отдельных значений) зависимостей платы за фактическое время перевозки груза – возрастание в первой части и снижение во второй части интервала изменения расстояний, фактической себестоимости перевозки одной тонны груза – возрастание, а коэффициента использования оплаченного времени – снижение, на всем интервале изменения расстояний.

Коэффициент использования оплаченного времени позволяет выявить

расстояния, когда применение одного или группы «почасовых» АТС для заказчика не эффективно и требует дополнительного обоснования. Применение коэффициента использования оплаченного времени позволило установить, что при работе «почасовых» АТС без ограничения пробега за смену возможности применяемых АТС для перевозки грузов используются более эффективно (величина коэффициента менее 0,5 наблюдается на больших расстояниях перевозок грузов или не наблюдается вообще по сравнению с аналогичными условиями, но при ограничении пробега АТС за смену).

3. Разработана методика оперативного планирования работы «почасовых» АТС при перевозке грузов в городах, учитывающая наличие и полноту информации для расчета, форму организации перевозок грузов, потребность в АТС, ограничение пробега за смену. Применение разработанной методики позволяет, до опыта, установить обоснованный размер плана перевозок груза и соответствие плановых результатов работы «почасовых» АТС потребностям заказчиков.

4. Сформулированы практические рекомендации по применению разработанной методики оперативного планирования работы «почасовых» АТС при перевозке грузов в городах, что позволяет, независимо от квалификации персонала организации-собственника автотранспортных средств, наиболее полно учесть интересы взаимодействующих сторон и предупредить возможную неудовлетворенность заказчика результатами работы «почасовых» АТС.

Направлениями и перспективами дальнейшей разработки темы являются исследования практики перевозок грузов «почасовыми» АТС в других производственных ситуациях.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АТС – автотранспортное средство;

АТО – автотранспортная организация;

АТП – автотранспортное предприятие;

ГАП - грузовые автомобильные перевозки;

ТЭП – технико-эксплуатационные показатели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автомобильный транспорт: Обзор. информ. Сер.2, Грузовые перевозки автомоб. Трансп. / ЦБНТИ М-ва автомоб. трансп. РСФСР, 1988, вып. I, 1-52.
2. Авто-Гис, торгово-транспортная компания, ООО Тепло-Тех [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://авто-гис.рф> (дата обращения к ресурсу: 12.09.2015).
3. Авто-55, транспортная компания [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://sibavto55.ru/> (дата обращения к ресурсу: 18.02.2017).
4. Аникин Б.А, Родкина Т.А. Логистика и управление цепями поставок. Теория и практика. Основы логистики: учебник / под ред. Б.А. Аникина и Т.А. Родкиной. – Москва: Проспект, 2013 – 344 с.
5. Афанасьев Л.Л. Автомобильные перевозки. / Л.Л. Афанасьев. – М.: Транспорт, 1965. – 352 с.
6. Афанасьев Л.Л. Автомобильные перевозки / Л.Л. Афанасьев, С.М. Цукерберг. – М. : Транспорт, 1973. – 320 с.
7. Афанасьев, Л.Л. Единая транспортная система и автомобильные перевозки : учебник для студентов вузов / Л. Л. Афанасьев, Н. Б. Островский, С. М. Цукерберг. – 2-е изд. перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1984. – 333 с.
8. Афанасьев Л.Л. Организация автомобильных перевозок : учеб. для техникумов. – М. : Машгиз, 1953. – 339 с.
9. Бауэрсокс Доналд Дж., Клосс Дейвид Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. 2-е изд. / Пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005. – 640 с.
10. Билибина, Н.Ф. Организация, планирование и управление автотранспортными предприятиями : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности «Экономика и организация автомобильного транспорта» / Н.Ф. Билибина, М.П. Улицкий, Л.Б. Миротин и др ; под ред. Л.А. Бронштейна, К.А.Савченко-Вельского. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1986. –

360 с.

11. Бронштейн, Л.А. Организация, планирование и управление в автотранспортных предприятиях / Л.А. Бронштейн. – М. : Высшая школа, 1973. – 512 с.

12. Бронштейн, Л.А. Планирование и учет автомобильного транспорта / Л.А. Бронштейн, Б.Н. Будрин. – Москва : Госпланиздат, 1948. – 304 с.

13. Бронштейн, Л.А. Экономика автомобильного транспорта : учебник для вузов / Л.А. Бронштейн, А.С. Шульман. – М. : Транспорт, 1976. – 350 с.

14. Будрин А.Г., Будрина Е.В., М.Г. Григорян. Экономика автомобильного транспорта : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. / под ред. Г.А. Кононовой. – 4-е изд., стер. –М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 320 с.

15. Бюллетень информационных материалов для строителей [Текст]: ТСНБ-2001 редакция 2014 года / Сибирский центр ценообразования в строительстве, промышленности и энергетике. - [Издается с мая 1996 г.]. - Омск: Сибирский ЦЦСПЭ, в библиотеке с 2002 - . № 81 (1 квартал) 2016 г., Ч. 1: Информационные материалы. - 2016. - 236 с.

16. Ванчукевич, В.Ф. Автомобильные перевозки / В.Ф. Ванчукевич, В.Н. Седюкевич. – Минск : 1988. – 264 с.

17. Великанов, Д.П. Эффективность автомобиля / Д.П. Великанов. – М. : Транспорт, 1969. – 226 с.

18. Вельможин, А.В. Грузовые автомобильные перевозки: учебник для вузов / А.В. Вельможин, В.А.Гудков, Л.Б. Миротин, А.В.Куликов. – 3-е изд., испр. – М.: Горячая линия – Телеком, 2016. – 560 с.

19. Витвицкий Е.Е. Классификация грузовых автотранспортных предприятий по сложности состава и функционирования в городах / Е.Е. Витвицкий, Л.С. Трофимова // Автотранспортное предприятие. – 2014. – №9. – С. 50-53.

20. Витвицкий Е.Е. Моделирование транспортных процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Е. Витвицкий : Электрон. дан. – Омск

: СибАДИ, 2017.

21. Витвицкий Е.Е. Научные основы совершенствования теории мелкопартионных грузовых автомобильных перевозок : дис. ...д-р техн. наук : 05.22.10 / Витвицкий Евгений Евгеньевич. – Тюмень, 2006. – 340 с.

22. Витвицкий Е.Е. Разработка теоретических положений и моделей развозочно-сборных транспортных систем : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.10 / Витвицкий Евгений Евгеньевич. – Омск, 1994. – 161 с.

23. Витвицкий Е.Е. Теория транспортных процессов и систем (Грузовые автомобильные перевозки): / Е.Е. Витвицкий. 2-е изд., испр. и доп. – Омск: СибАДИ, 2014. – 216 с.

24. Витвицкий Е.Е., Юрьева Н.И. Практика оперативного планирования затрат на перевозку грузов в городах / Е.Е. Витвицкий, Н.И.Юрьева // Вестник СибАДИ, выпуск 6 (28) – 2012. – С. 18-24.

25. Воркут, А.И. Грузовые автомобильные перевозки / А.И. Воркут. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев : Вища школа, 1986. – 447 с.

26. Герами, В. Д. Управление транспортными системами. Транспортное обеспечение логистики : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Д. Герами, А. В. Колик. – М. : Издательство Юрайт, 2015. – 510 с.

27. Геронимус, Б.Л. Экономико-математические методы в планировании на автомобильном транспорте : учебник для учащихся автотрансп. техникумов / Б.Л. Геронимус, Л.В. Царфин. – М. : Транспорт, 1988. – 192 с.

28. Горев А.Э. Грузовые автомобильные перевозки: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. / А.Э. Горев. – 5-е изд., испр. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.

29. Григорян, Л.К. Разработка методики обеспечения оперативного выполнения перевозок грузов автомобильным транспортом : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.10 / Григорян Любовь Константиновна. – Москва, 1999. – 198 с.

30. Грузотакси [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://авто-гис.рф> (дата обращения к ресурсу: 18.02.2017).

31. Гудков В.А. Основы логистики: учебник для вузов / В.А. Гудков, Л.Б.

Миротин, С.А. Ширяев, Д.В. Гудков, К.И. Атаев; Под ред. В.А. Гудкова. – 3-е изд, доп. – М.Горячая линия – Телеком, 2013. – 386 с.

32. Джонсон Джеймс, Вуд Дональд Ф., Вордлоу Дэниел Л., Мерфи-мл., Поль Р. Современная логистика, 7-е издание: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 624 с.

33. Единые нормы времени на перевозку грузов автомобильным транспортом и сдельных расценок для оплаты труда водителей. – М.: Экономика, 1988. – 41 с.

34. Елисеева И.И. Эконометрика: учебник / И.И. Елисеева, С.В. Курышева, Т.В. Костеева и др.; под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.

35. Житков, В.А. Методы оптимизации перевозочного процесса на автотранспорте: Житков, В.А ; АН СССР, центр.экон.-мат.ин-т. – М. : ЦЕМИ, 1976. - 146 с.

36. Заруднев, Д.И. Методика выбора автотранспортных средств для перевозки грузов : дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10 / Заруднев Дмитрий Иванович. – Омск, 2005. – 237 с.

37. ИП Былинков Е.А. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://55kirpich.ru> (дата обращения к ресурсу: 13.09.2015).

38. Кардаев, Е.М. Организация обслуживания объектов жилищного строительства автомобилями с ненормированной транспортной работой : дис. ... канд. техн. наук : 05.23.08 / Кардаев Евгений Михайлович. – Москва, 1990. – 124 с.

39. Карпуненков, В.П. Влияние концентрации грузового парка на развитие автомобильного транспорта / В.П. Карпуненков. – М. : Автотрансиздат, 1963 г. – 111 с.

40. Ключин Ю.Ф. Автомобильные грузовые перевозки : учебное пособие / В.М. Курганов, Л.Б. Миротин, Ю.Ф. Ключин, И.И. Павлов, В.С. Рекошев, Е.И. Сураков, Г.П. Виноградов, В.Я. Ильин, В.И. Аршанов : Тверской государственный технический университет. – Тверь : 1999. – 442 с.

41. Кожин А.П. Математические методы в планировании и управлении грузовыми автомобильными перевозками / А.П. Кожин, В.Н. Мезенцев. – М.: Транспорт, 1994. – 304 с.
42. Кононова, Г.А. Экономика автомобильного транспорта : учебное пособие / Г.А. Кононова. – 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2006. – 320 с.: табл.
43. Крылова, К.П. Анализ результатов исследования работы группы арендных автотранспортных средств // К.П. Крылова, Е.Е. Витвицкий // Международная научно-практическая конференция «Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, новации» Секция №11 «Развитие теории и практики автомобильных перевозок, транспортной логистики» Сборник научных трудов кафедры «Организация перевозок и управление на транспорте» Омск: СибАДИ, 2016. – С.215-219.
44. Крылова К.П. Влияние расстояния перевозок грузов на затраты по аренде группы автотранспортных средств в городах / К.П. Крылова, Е.Е. Витвицкий // Вестник СибАДИ. – 2017. – № 2 (54). – С.175 - 181.
45. Крылова К.П. Влияние расстояния перевозок грузов на результаты работы группы арендных автотранспортных средств в городах / К.П. Крылова, Е.Е. Витвицкий // Вестник СибАДИ. – 2017. – № 6 (58). – С.47 - 55.
46. Крылова, К.П. Влияние расстояния перевозок строительных грузов на функционирование арендного автотранспортного средства грузоподъемностью 3 тонны / К.П. Крылова // Дальний восток: проблемы развития архитектурно-строительного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции. – Хабаровск : ТОГУ, 2017. – С. 65-70.
47. Крылова, К.П. Влияние расстояния перевозок строительных грузов на функционирование арендного автотранспортного средства грузоподъемностью 5 тонн / К.П. Крылова, Е.Е. Витвицкий // Вопросы современной науки : проблемы, тенденции, перспективы : материалы Международной научно-практической конференции, г. Новокузнецк, 07-08 декабря 2017 г.– Ульяновск, 2017. – С. 73-76.
48. Крылова, К.П. Влияние расстояния перевозок строительных грузов на функционирование арендных автотранспортных средств грузоподъемностью 5

тонн / К.П. Крылова // Наука сегодня: факты, тенденции, прогнозы : материалы Международной научно-практической конференции. Научный центр «Диспут» – г. Вологда, 2017. – С. 52-54.

49. Крылова, К.П. Влияние расстояния перевозок торговых грузов на функционирование арендного автотранспортного средства грузоподъемностью 3 тонны / К.П. Крылова // Прогрессивные технологии в транспортных системах. XIII международная научно-практическая конференция. – Оренбург : ОГУ, 2017. – С. 146-151.

50. Крылова, К.П. Влияние расстояния перевозок торговых грузов на функционирование арендного автотранспортного средства грузоподъемностью пять тонн / К.П. Крылова, // II Международная научно-практическая конференция «Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, новации» Развитие теории и практики автомобильных перевозок, транспортной логистики Сборник №10 научных трудов кафедры «Организация перевозок и управление на транспорте» Омск: СибАДИ, 2017. – С. 363-370.

51. Крылова, К.П. Влияние расстояния перевозок торговых грузов на функционирование группы арендных автотранспортных средств грузоподъемностью пять тонн / К.П. Крылова, // II Международная научно-практическая конференция «Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, новации» Развитие теории и практики автомобильных перевозок, транспортной логистики Сборник №10 научных трудов кафедры «Организация перевозок и управление на транспорте» Омск: СибАДИ, 2017. – С. 370-375.

52. Крылова, К.П. Грузовые автомобильные перевозки в развитии рыночных отношений // К.П. Крылова, Е.Е. Витвицкий // Международная научно-практическая конференция «Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, новации» Секция №11 «Развитие теории и практики автомобильных перевозок, транспортной логистики» Сборник научных трудов кафедры «Организация перевозок и управление на транспорте» Омск: СибАДИ, 2016. – С.219-223.

53. Крылова, К.П. Особенности применения арендных автотранспортных средств для перевозок грузов в городах / К.П. Крылова // Евразийский союз ученых. – Москва : ООО «Международный Образовательный Центр», 2016. – № 29 (2), – С. 96-98.

54. Крылова, К.П. Разработка методики планирования работы «почасовых» грузовых автомобилей в городах [Электронный ресурс] : монография / К.П. Крылова, Е.Е. Витвицкий; кафедра «ОПиУТ». – Омск : СибАДИ, 2018. – 1 электронный опт. Диск (DVD-R). – Загл. с этикетки диска.

55. Крылова, К.П. Расчет затрат на аренду группы автотранспортных средств для перевозок грузов / К.П. Крылова // Инструменты и механизмы современного инновационного развития: материалы Международной научно-практической конференции (5 декабря 2017 г, г. Пермь) – Уфа: АЭТЕРНА, 2017. – С. 94-97.

56. Крылова, К.П. Решение задачи оперативного планирования перевозок строительных грузов одним «почасовым» автомобилем в городских условиях эксплуатации / К.П. Крылова // Международной научно-практической online конференции «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации» (Сагиновские чтения №12) (18-19 июня 2020 г., г. Караганда) – Караганда: КарГТУ, 2020. – С. 617-619.

57. Крылова, К.П. Современная практика работы предприятий-собственников автотранспортных средств в городах / К.П. Крылова, Е.Е. Витвицкий // Механизация строительства. – 2017. Т. 78. №3 – С. 16-20.

58. Курбасова (Крылова), К.П. Исследование проблем обеспечения эффективности и качества работы автомобильного транспорта. Исследование практики работы предприятий автомобильного транспорта в г. Омске в период с августа по сентябрь 2015 года. Отчет о НИР (промежуточный) / СибАДИ; Руководитель Е.Е. Витвицкий, отв. исполнитель Курбасова (Крылова) К.П. – УДК 656.13., № ГР 115012130063, инв. № 216012010050 г. Омск, 2015 – 23 с.

59. Курбасова (Крылова), К.П. Некоторые результаты исследования работы предприятий автомобильного транспорта в городе Омске / К.П. Курбасова

(Крылова) // Актуальные проблемы науки и техники глазами молодых ученых [Электронный ресурс] : материалы Международной научно-практической конференции, 8–9 февраля 2016 г. – Электрон. дан. – Омск : СибАДИ, 2016. – С. 525-529.

60. Курбасова (Крылова), К.П. Обзор теории грузовых автомобильных перевозок в области функционирования предприятий автомобильного транспорта в период с 1965 по 2012 года: отчет о НИР (промежуточный) / СибАДИ; Руководитель Е.Е. Витвицкий, отв. исполнитель Курбасова (Крылова) К.П. – УДК 656.13., № ГР 115012130063, инв. № 215120760003 г. Омск: СибАДИ, 2015. – 45 с.

61. Курбасова (Крылова), К.П. Применение автотранспортных средств в логистике / К.П. Курбасова (Крылова), Е.Е. Витвицкий // Техника и технологии строительства. – Электрон. дан. – Омск : ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2016. – № 2 (6), – С. 27–31.

62. Курбасова (Крылова), К.П. Расчет стоимости машино-часа работы машин и механизмов / К.П. Курбасова (Крылова) // Наука сегодня: задачи и пути их решения» [Текст] : материалы Международной научно-практической конференции. Научный центр «Диспут» – г. Вологда, 2016. – С. 29-30.

63. Курбасова (Крылова), К.П. Витвицкий Е.Е. Практика работы автотранспортных предприятий в городе Омске / Международная научно-практическая конференция «АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО, ТРАНСПОРТ» (к 85-летию ФГБОУ ВПО «СибАДИ») Секция №8 «Развитие теории и практики грузовых автомобильных перевозок, транспортной логистики» Сборник научных трудов №8 кафедры «Организация перевозок и управление на транспорте» Омск: СибАДИ, 2015, С. 221 - 223.

64. Курганов В.М. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров. Учебно-практическое пособие. – М.: Книжный мир, 2005. – 432 с.

65. Курганов В.М. Логистика. Управление автомобильными перевозками. Практический опыт. / В.М. Курганов. – М.: Книжный мир. 2007. – 448 с.

66. Курганов В.М. Логистические транспортные потоки: Учебно-

практическое пособие. / В.М. Курганов. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2003. – 252 с.

67. Ларин О.Н. Организация грузовых перевозок: учебное пособие / О.Н. Ларин: – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 99 с.

68. Левкин Г.Г. Логистика: теория и практика / Г.Г.Левкин. – Ростов н/Д; Феникс, 2009. – 221 с.

69. Левкин Г.Г. Основы логистики / Г.Г. Левкин. – М.: Инфра-Инженерия, 2014. – 240 с.

70. Лейдерман, С.Р. Теоретические основы эксплуатации грузовых автомобилей : дис. ... д-ра техн. наук / Лейдерман Симон Робертович. – М., 1963. – 250 с.

71. Лейс Е.А. Формирование экономического механизма повышения эффективности деятельности дорожно-строительных предприятий : автореф. дис. канд. экон. наук. : 08.00.05 / Лейс Евгений Александрович. – Санкт-Петербург, 2003. – 19 с.

72. Лесов Ю.И. Перевозки товаров народного потребления автомобильным транспортом (справочник) / Ю.И. Лесов, И.И. Иткинд. – М.: Транспорт, 1977. –144 с.

73. Ловыгина, Н.В. Оптимизация планирования перевозок грузов помашинными отправлениями с учетом влияния вероятностных факторов : дис. ... канд. Техн. наук : 05.22.10 / Ловыгина Надежда Васильевна. – Тюмень, 2010. – 170 с.

74. Лукинский, В.С. Логистика автомобильного транспорта : учеб. пособие / В.С. Лукинский, В.И. Бережной, Е.В. Бережная и др. – М. : Финансы и статистика, 2004. –368 с.

75. Луковецкий М.А. Организация работы и управление предприятиями : учебное пособие. / МАДИ – М., 1983. – 200 с.

76. Малышев А.И. Экономика автомобильного транспорта : учебник для вузов / А.И. Малышев. – М.: Транспорт, 1983. – 336 с.

77. Малышева В.С. Госбюджетный отчет. Исследование практики работы

предприятий автомобильного транспорта в г. Омске в период января – февраля 2013 года. Отчет о НИР (промежуточный) / СибАДИ; Руководитель Е.Е. Витвицкий, отв. Исполнитель Малышева В.С. – УДК 656.13., № ГР 01200 950434, инв. № 02201356047 г. Омск, 2013 – 30 с.

78. Маркелова Т.В. Методика расчета «Гарантированности перевозок грузов в микро и особо малых автотранспортных системах [Электронный ресурс] : монография / Т.В. Маркелова, Е.Е. Витвицкий : кафедра «Организация перевозок и управление на транспорте». – Омск: СибАДИ, 2017.

79. Миргородский М.А. Выбор подвижного состава при перевозке грузов мелкими отправлениями в городах: монография / М.А. Миргородский, Е.Е. Витвицкий, Н.Д. Афанасьев. – Омск: Полиграфический центр КАН, 2012. – 140 с.

80. Миротин Л.Б. Основы логистики: учеб. пособие / Под ред. Л.Б. Миротина и В.И. Сергеева. – М.: ИНФРА – М, 2000. – 200 с.

81. Миротин Л.Б. Транспортная логистика: Учебник для транспортных вузов. / Под общей редакцией Л.Б. Миротина. – М.: Издательство «Экзамен», 2002. – 512 с.

82. Мочалин, С.М. Развитие теории грузовых автомобильных перевозок по радиальным маршрутам : дис. ... д-ра техн. наук / Мочалин Сергей Михайлович. – Омск, 2004.

83. Неруш, Ю.М. Грузовые перевозки и тарифы : учеб. пособие для вузов / Ю.М. Неруш, Я.Д. Лозовой, Б.В. Шабанов. – М. : Транспорт, 1988. – 288 с.

84. Нестеров С.Ю. Управление и организация грузоперевозок автотранспортным логистическим предприятием: монография / С.Ю. Нестеров. - М.: ФЛИНТА: Наука, 2010. – 184 с.

85. Николайчук В.Е. Логистический менеджмент: Учебник / В.Е. Николайчук. – М. : «Дашков и К», 2009. – 980 с.

86. Николин В.И. Грузовые автомобильные перевозки: монография / В.И. Николин, Е.Е. Витвицкий, С.М. Мочалин. – Омск: Вариант-Сибирь, 2004. – 479 с.

87. Николин, В.И. Научные основы совершенствования теории грузовых автомобильных перевозок : дис. ... д-ра техн. наук: 05.22.10 / Николин Владимир

Ильич. – М., 2000. – 353 с.

88. Николин В.И. Разработка рекомендаций по совершенствованию работы автомобильного транспорта в целях снижения транспортных издержек и повышения материальной заинтересованности строительных и транспортных организаций [Рукопись] : отчет по НИР : 375 / СибАДИ ; науч. рук. С. Л. Сошко ; исполн. В. И. Николин [и др.]. - Омск, 1970. - 114 с

89. Николин В.И. Справочник по коммерческой эксплуатации грузовых автомобилей (Часть 1) / В.И. Николин, А.В. Терентьев, М.Г. Рихтер. – Омск, 1991. – 112 с.

90. Николин В.И., Витвицкий Е.Е. Анализ влияния средней технической скорости на функционирование развозочно-сборных систем доставки груза автомобилями / СибАДИ. – Омск, 1989. – 9 с. – Деп. в ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР 16.02.89, № 668- ат.

91. Норкина К.В. Развитие методического обеспечения учета затрат по эксплуатации строительных машин и механизмов: автореф. дис. канд. экон. наук. : 08.00.12 / Норкина Ксения Владимировна. – Йошкар-Ола, 2011. – 24 с.

92. Овсянников А.С. Развитие методов формирования стоимостной части сметно-нормативной базы на региональном уровне: автореф. дис. канд. экон. наук. : 08.00.05 / Овсянников Андрей Сергеевич. – Москва, 2000. – 20 с.

93. ОНТП-01-91. РД 3107938-0176-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта (утв. протоколом концерна "Росавтотранс" от 07.08.1991 N 3). – М. 1991.

94. ООО «АвтоСпецРесурс», транспортная компания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.avtospecresurs.ru> (дата обращения к ресурсу: 12.09.2015).

95. ООО АльфаЛогистик, компания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://alogistic.ru> (дата обращения к ресурсу: 13.09.2015).

96. ООО «Аякс», транспортная компания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://profi55.ru> (дата обращения к ресурсу: 12.09.2015).

97. Постановление Государственного комитета Российской Федерации по

строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 17 декабря 1999 г. N 81 «Об утверждении методических указаний по разработке сметных норм и расценок по эксплуатации строительных машин и автотранспортных средств».

98. Почасовая аренда автотранспорта [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://omsk.dellin.ru/service/rental-trucks> (дата обращения к ресурсу: 18.02.2017).

99. Промуголь, ООО, топливная компания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://промуголь55.рф/transportnye-uslugi> (дата обращения к ресурсу: 20.09.2015).

100. «Путеводная звезда», транспортная компания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://putevodnaya.ru/Nashi-uslugi> (дата обращения к ресурсу: 12.09.2015).

101. Рафф, М.И. Грузовые автомобильные перевозки / М.И. Рафф и др. – «Вища школа», 1975. – 288 с.

102. Рябчинский А.И. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / А.И.Рябчинский, В.А.Гудков, Е.А.Кравченко. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 255 с.

103. Савин В.И. Перевозки грузов автомобильным транспортом: Справ, пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 2004. – 544 с.

104. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учеб. пособие / Г.В.Савицкая. – 7-е изд., испр. – Мн.: Новое знание, 2002. – 704 с.

105. СГП, служба заказа грузовых перевозок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.sgp55.ru (дата обращения к ресурсу: 20.09.2015).

106. Светлана-К, транспортная компания, филиал в г. Омске [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.svetlana-k.ru> (дата обращения к ресурсу: 20.09.2015).

107. Силкин А.В. Моделирование стратегии развития парка грузового транспорта для предприятий по производству асфальтобетонных смесей / А.А.

Силкин // Микроэкономика. – 2012. №1 – С. 76-82

108. Склад законов об эксплуатации транспорта, экспедиции и перевозки грузов [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://sklad-zakonov.narod.ru/> (дата обращения к ресурсу: 15.01.2017).

109. Сток Дж.Р., Ламберт Д.М.. Стратегическое управление логистикой: Пер. с 4-го англ. изд. - М.: ИНФРА-М, 2005. – 797 с.

110. Строкин И.И. Перевозка и складирование строительных материалов. – М.: Стройиздат, 1991. – 463 с.

111. Сханова С.Э. Транспортно-экспедиционное обслуживание : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С. Э. Сханова, О. В. Попова, А.Э. Горев. — 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 432 с.

112. Тихомиров, Н.Н. Эксплоатация транспорта. Том 1 / Н.Н. Тихомиров, П.В. Каниовский. – М. : Изд-во Наркомхоза РСФСР, 1939. – 248 с.

113. Три Богатыря, транспортная компания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: tribogatyrya.com (дата обращения к ресурсу: 20.09.2015).

114. Чудаков А.Д. Логистика: учебник. – М.: Издательство РДЛ, 2001. – 480 с.

115. Шаменко, В.А. Повышение эффективности использования парка строительных машин за счет его обновления на лизинговой основе : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.23.08 / Шаменко Василий Александрович.– Москва, 2005. – 23 с.

116. Шанченко Н.И. Лекции по эконометрике: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Прикладная информатика (в экономике)» / Н.И.Шанченко. – Ульяновск: УлГТУ, 2008. – 139 с.

117. Шаповал, Д.В. Совершенствование оперативного планирования перевозок мелкопартионных грузов автомобилями на радиальных маршрутах в городах : дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10 / Шаповал Дмитрий Владимирович. – Омск, 2012. – 138 с.

118. Шафиркин, Б.И. Повышение эффективности грузовых перевозок

- транспортной системы СССР / Б.И. Шафиркин. – М. : «Транспорт», 1978. – 240 с.
119. Эйхлер Л.В. Интеграционное взаимодействие транспортных организаций: учебное пособие / Л.В. Эйхлер – Омск, 2016. – 52 с.
 120. Angelelli, E., Speranza, M. The Periodic Vehicle Routing Problem with Intermediate Facilities // European Journal of Oper. Res. - 2002. - P. 233-347.
 121. Ballou, Ronald H. Business Logistics Management. Prentice-Hall International, Inc. 1999. - 681 с.
 122. Bowersox D.J., Gloss D.J., Logistical Management/ The Integrated Supply Chain Process. The VcGRAW-HILL Companies, Inc. New York, 1996.
 123. Christopher, M. Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Reducing Costs and Improving Services. UK: Pitman Publishing. 1992.
 124. Cooper, J., Browne M., Peters M. European Logistics: markets, management, and strategy. Oxford, Blackwell Publishers, 1991.-331 с.
 125. Copacino, William C. Supply Chain Management. The Basics and Beyond. APICS, 1997. - 204 с.
 126. Den Fuhrpark richtig organisieren // Produktion/ - 1996. - №6. – P. 7.
 127. Dienstplanoptimierung in Verkehrsunternehmen / Finker Martin //Nahverkehrs-Prax. - 2010. - № 9. - P. 41-43.
 128. Eilon, S., Watson-Candy, C. and Christofides, N. Distribution Management: Mathematical Modelling and Practical Analysis. Griffin - London, 1971. - P. 268-281.
 129. Groes, A. Method for solving travelling salesman problem // Operational Research, 1958. - V.6. - №5. - P.791-812.
 130. Integrated International Transport and Logistics Systems for North-East Asia, UNESCAP, KOTI, 2005., 137 p.
 131. Langford, John W. Logistics: Principles and Applications. -McGraw-Hill, Inc. 1995. 567 p.
 132. Laporte, G. The vehicle Routing Problem: an overview of exact and approximate Algorithm // European Journal of Oper. Res. - 1992. 59(3). - P.345-358.
 133. Mohr, Nicolas. Distribution for the small business. Biddies Limited,

Guilford. 1990. - 184 p.

134. Russels, R. An effective heuristic for then M-tour travelling salesman problem with some side conditions // Operational Research. - 1977. - V.25. - №3. - P. 517-524.

135. Russell, A. William. Logistics: certified in integrated resource management: student guide. -Falls Church, VA:APICS, 1991.

136. Shapiro J. F. Modeling the Supply Chain / J. F. Shapiro. — Duxbury : Pacific Grove, 2001. — 586 p.

137. Stock R., Lambert M. Douglas. Strategic Logistics Management McGraw-Hill, Irwin, 2001.

138. Verkehrsinfarkt: stop or go? / Klamm R. / KFZ Anz. – 1993. – 46, №1. – P. 34-35.

139. Vier in einem Strang//KFZ Anz.-1995.-48.№22. P. 58-59.

140. Krylova, K.P., Vitvitskiy, E.E. Operational planning of cargo transportation by motor vehicles used on hourly payment conditions / K.P. Krylova, E.E. Vitvitskiy //IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 403. – 012227. – IOP Publishing doi: 10.1088/1755-1315/403/1/012227.

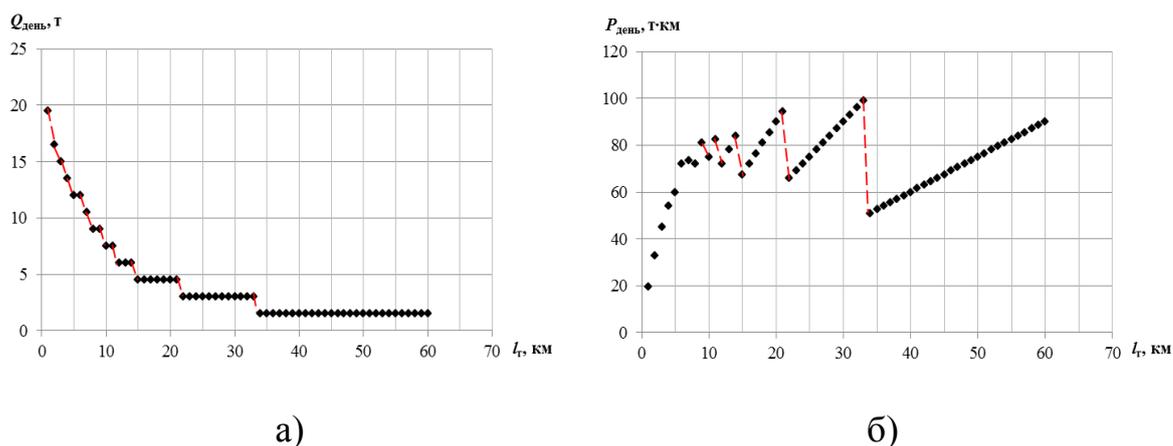
ПРИЛОЖЕНИЕ А

ЗАВИСИМОСТИ ВЛИЯНИЯ РАССТОЯНИЯ НА ВЫРАБОТКУ

«ПОЧАСОВЫХ» АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ТОННАХ И

ТОННО-КИЛОМЕТРАХ

(обязательное)



где пунктиром обозначены скачки количества выполняемых ездов

Рисунок А.1 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения $l_{\text{г}}$ при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

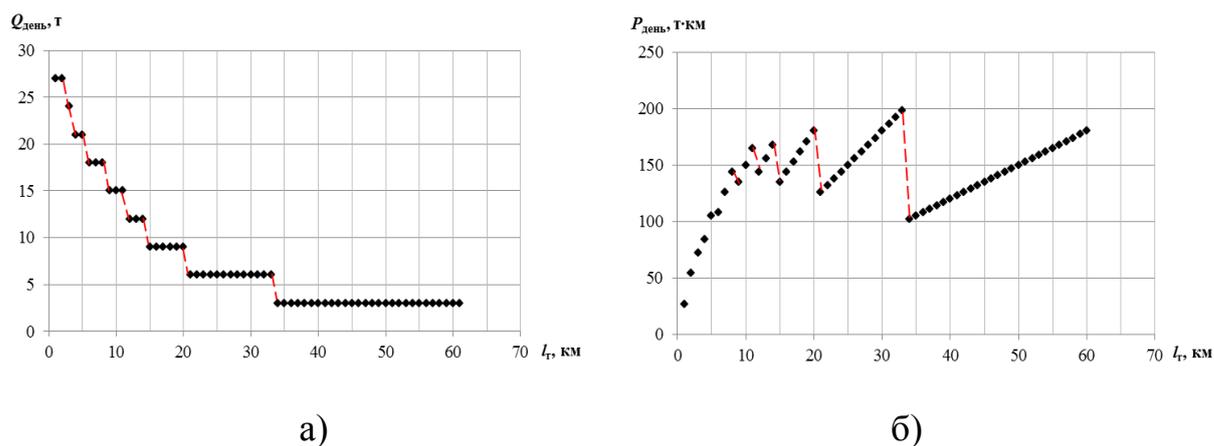
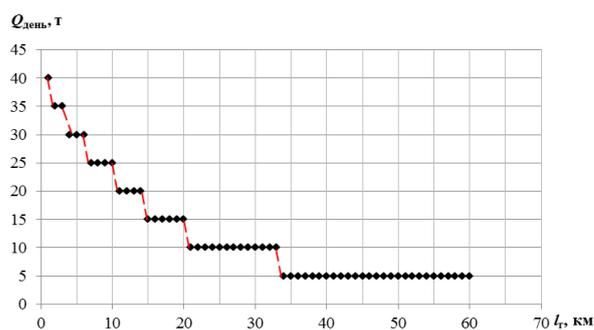
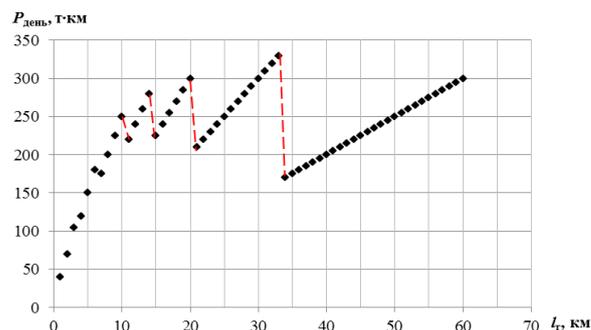


Рисунок А.2 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения $l_{\text{г}}$ при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

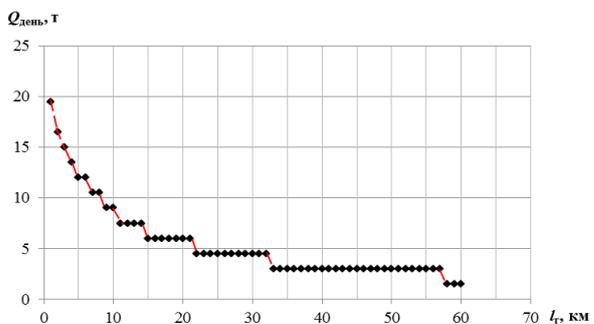


а)

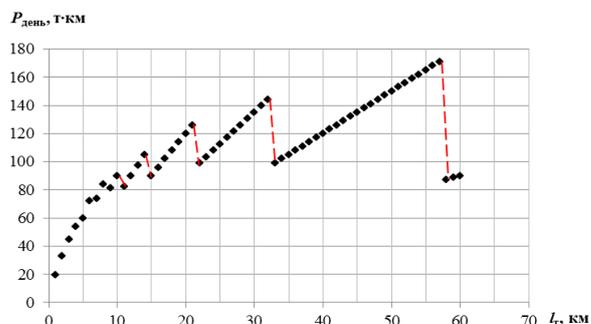


б)

Рисунок А.3 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_{Γ} при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

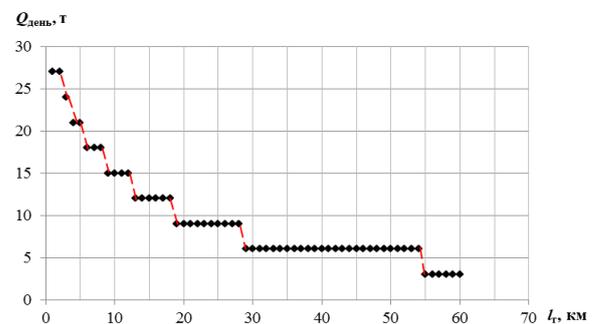


а)

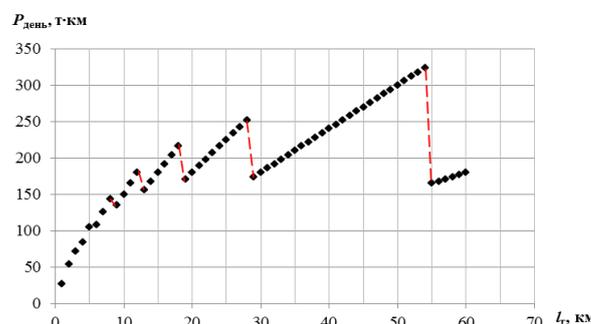


б)

Рисунок А.4 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_{Γ} при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге АТС свыше ограничения за смену

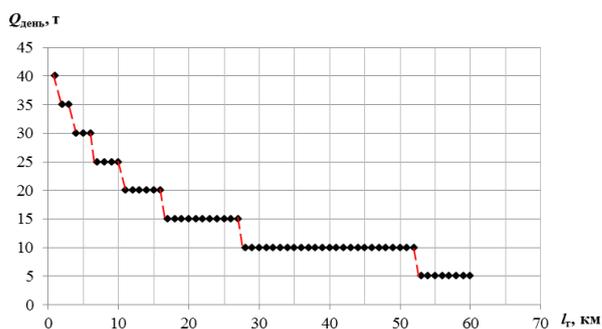


а)

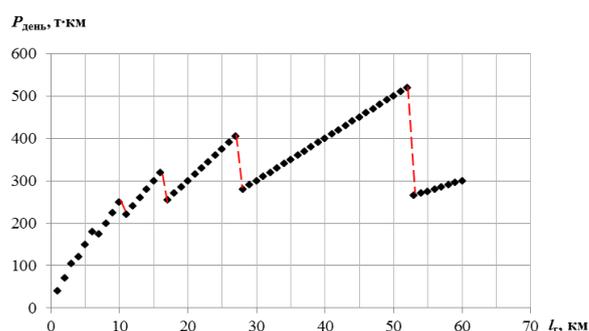


б)

Рисунок А.5 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_{Γ} при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге АТС свыше ограничения за смену

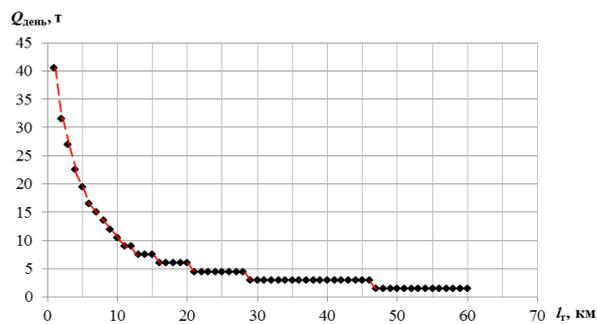


а)

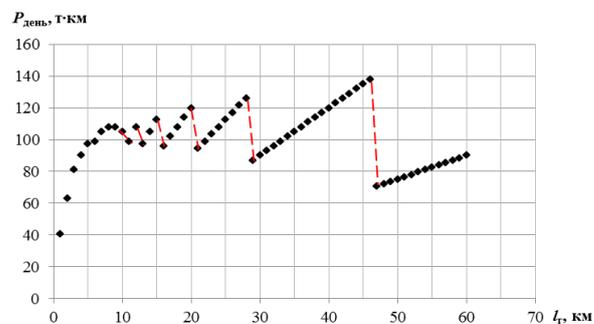


б)

Рисунок А.6 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_{Γ} при перевозке торгового груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге АТС свыше ограничения за смену

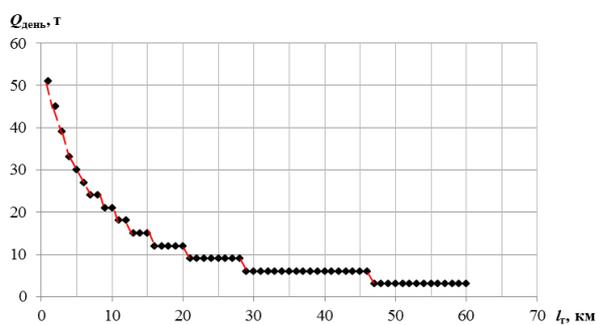


а)

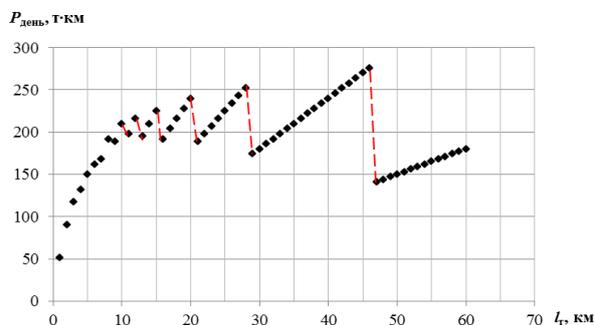


б)

Рисунок А.7 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_{Γ} при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения



а)



б)

Рисунок А.8 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_{Γ} при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

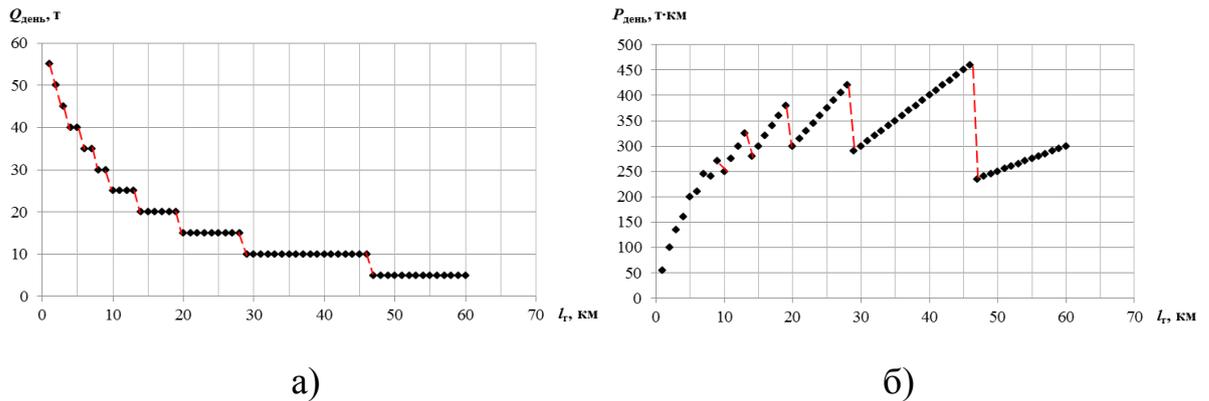


Рисунок А.9 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_T при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

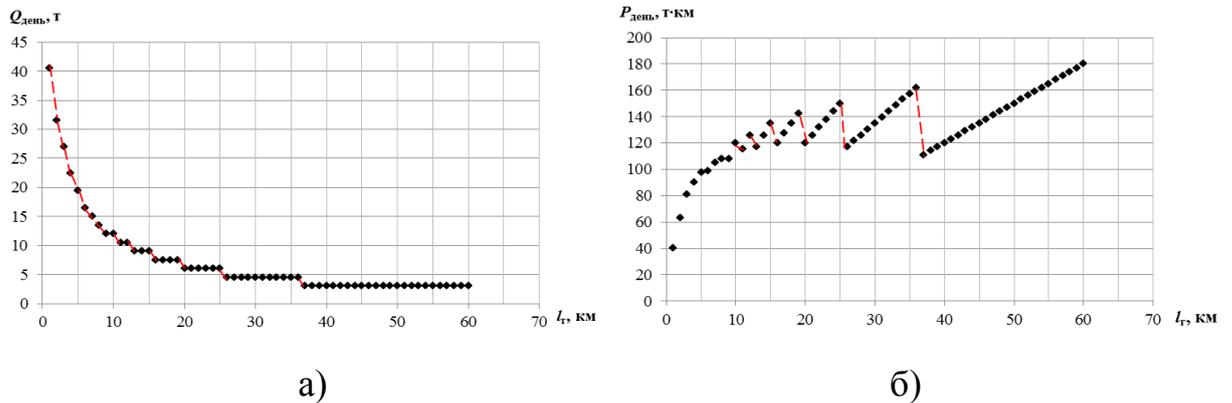


Рисунок А.10 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_T при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге АТС свыше ограничения за смену

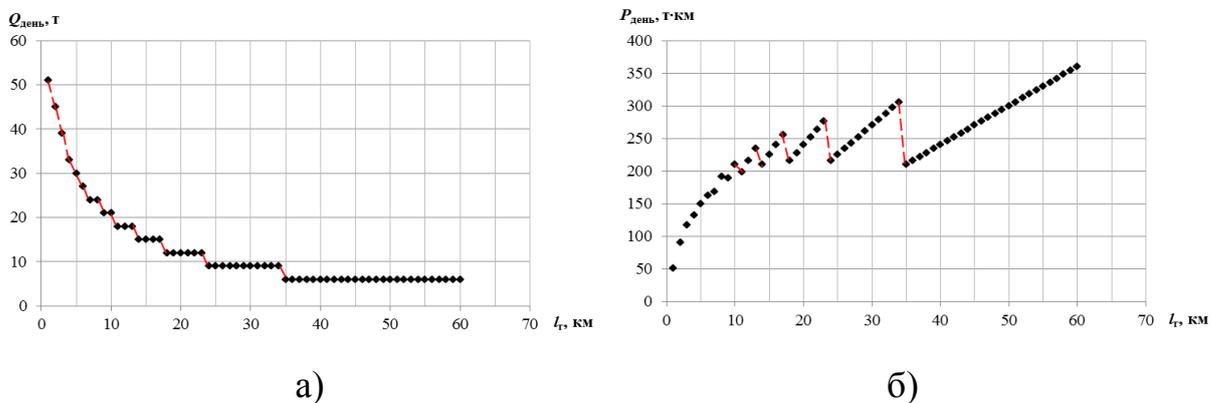
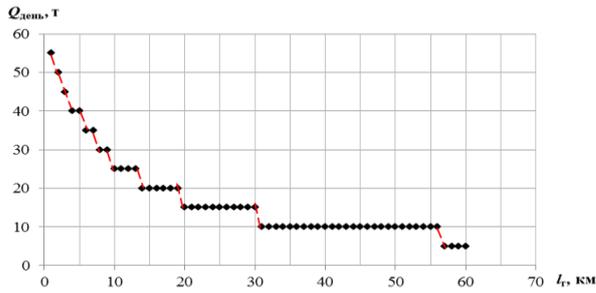
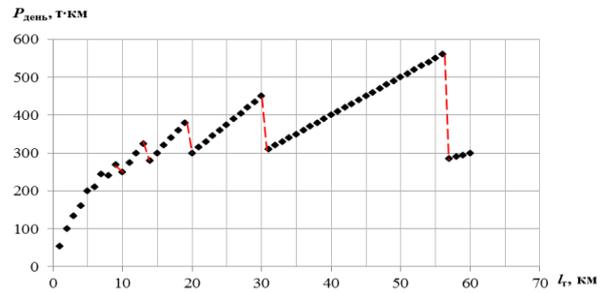


Рисунок А.11 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_T при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге АТС свыше ограничения за смену

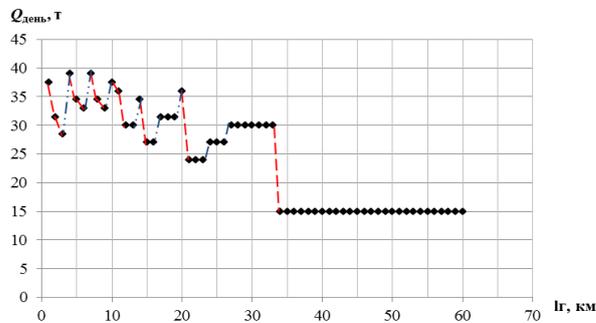


а)

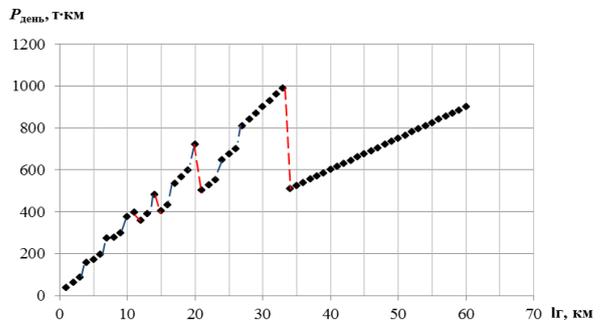


б)

Рисунок А.12 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_T при перевозке строительного груза «почасовым» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге АТС свыше ограничения за смену



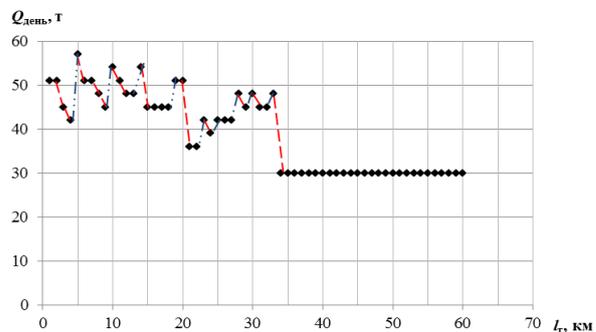
а)



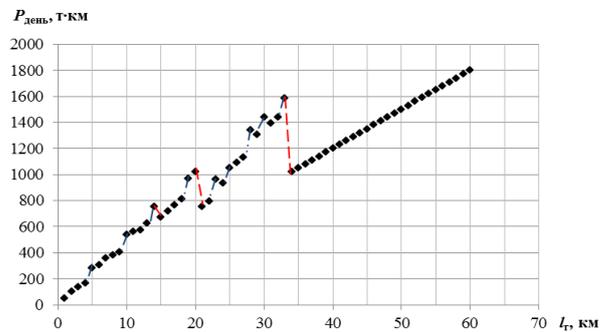
б)

где штрих-двойным пунктиром обозначены скачки количества АТС в группе

Рисунок А.13 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_T при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения



а)



б)

Рисунок А.14 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_T при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

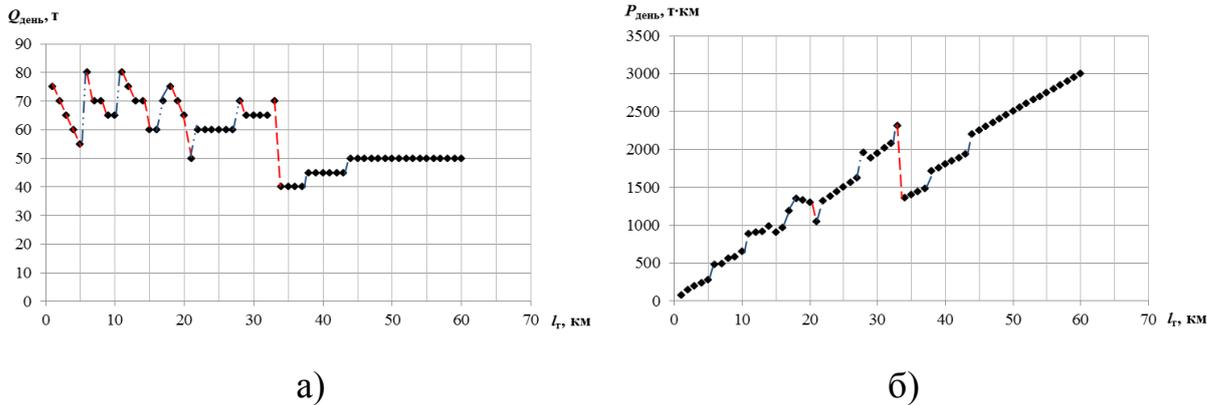


Рисунок А.15 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_T при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

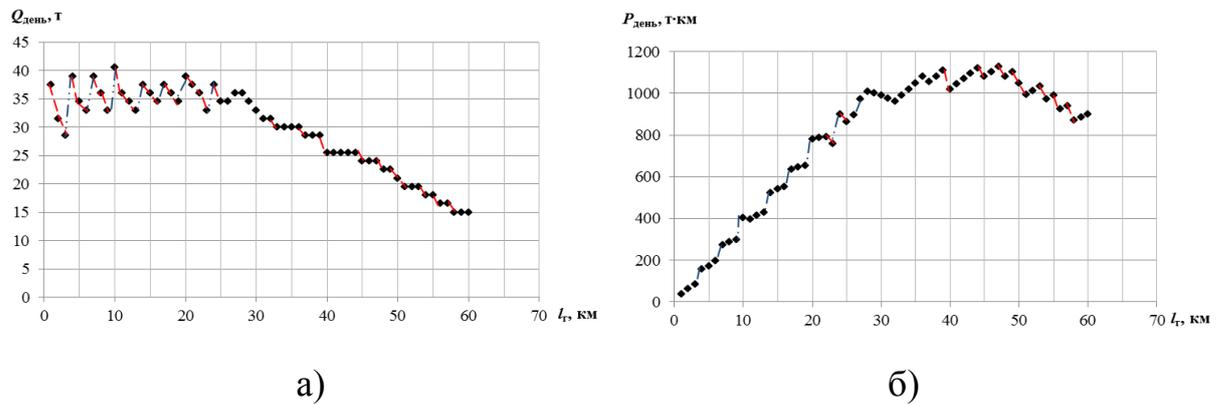


Рисунок А.16 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_T при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге АТС свыше ограничения за смену

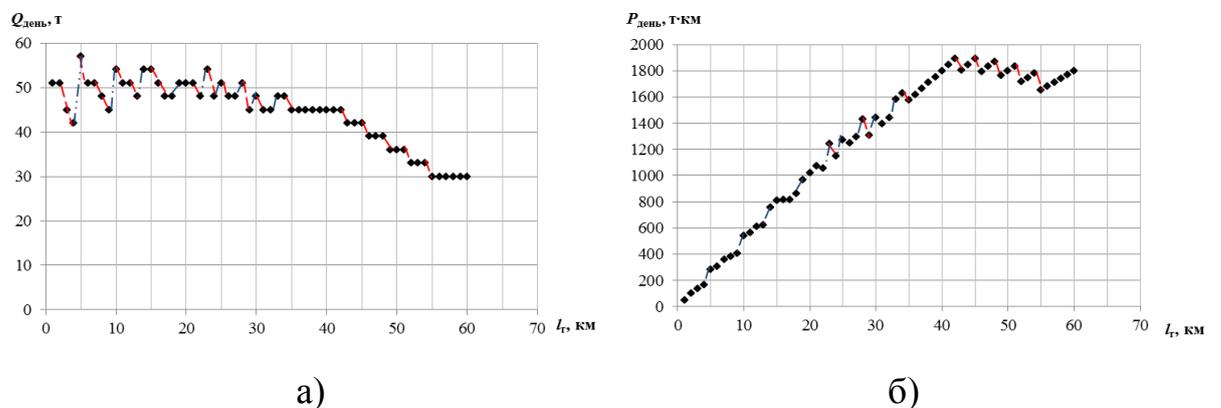
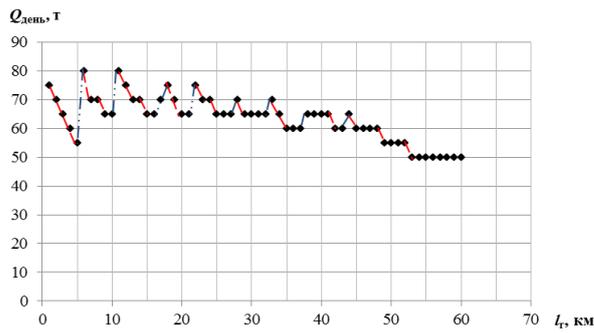
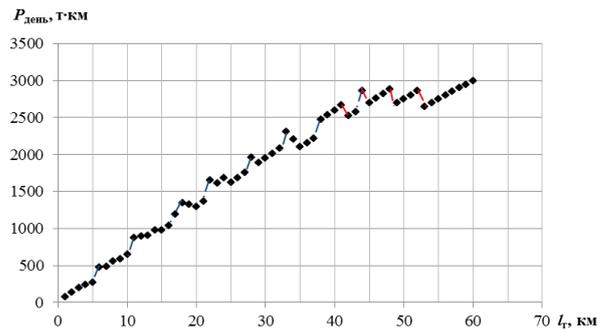


Рисунок А.17 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_T при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге АТС свыше ограничения за смену

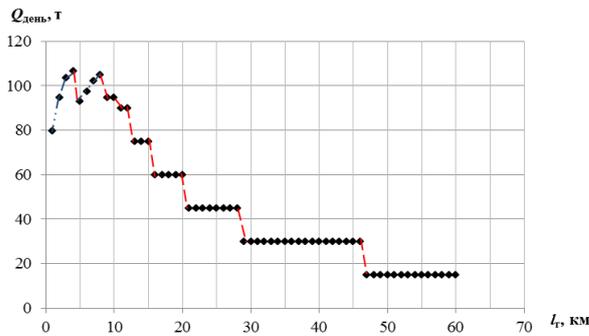


а)

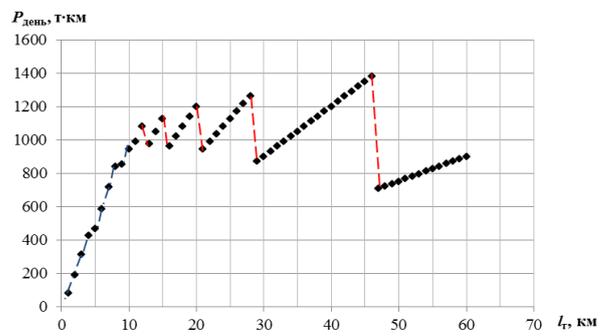


б)

Рисунок А.18 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_T при перевозке торгового груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге АТС свыше ограничения за смену

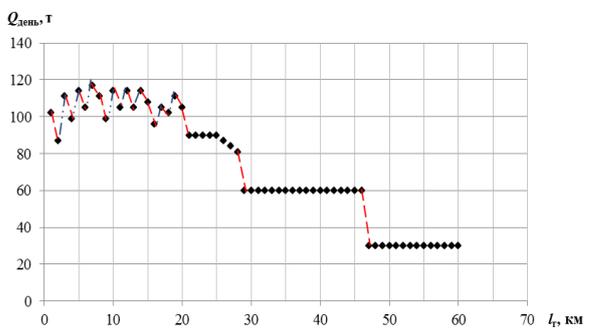


а)

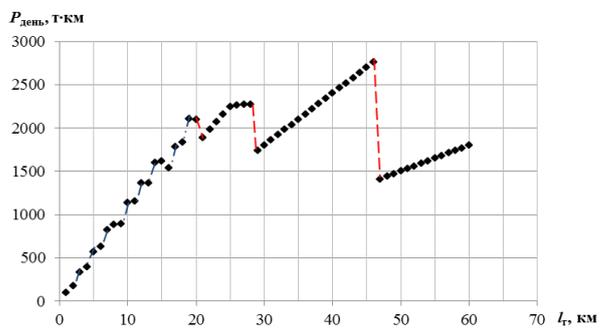


б)

Рисунок А.19 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_T при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге не более ограничения

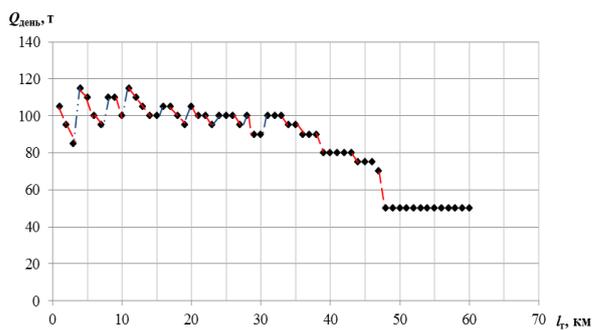


а)

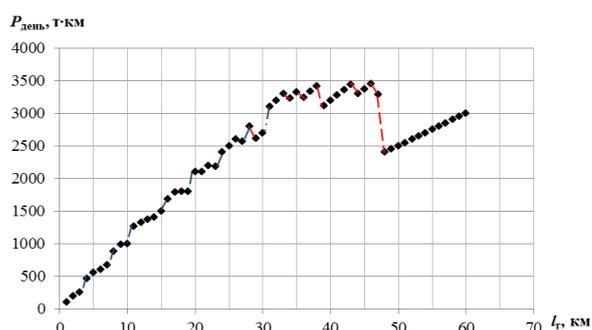


б)

Рисунок А.20 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_T при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге не более ограничения

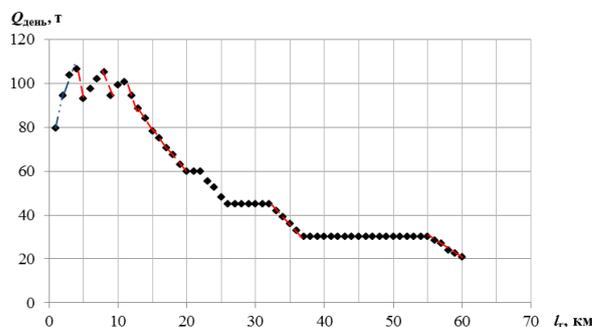


а)

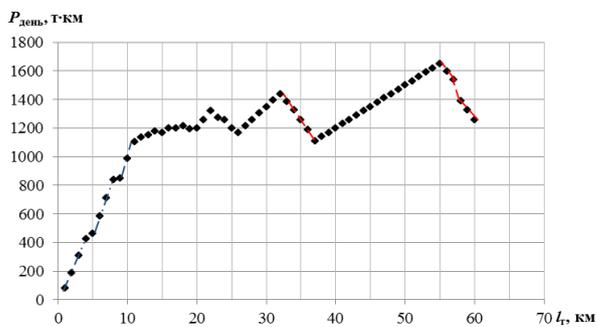


б)

Рисунок А.21 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_T при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге не более ограничения

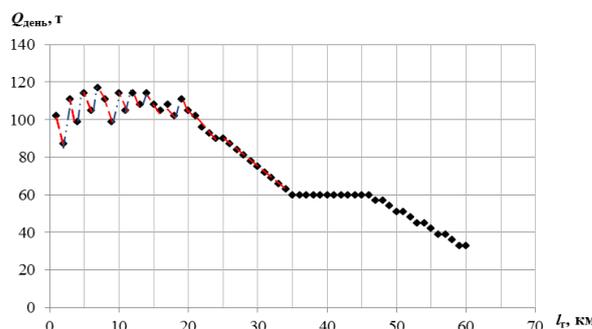


а)

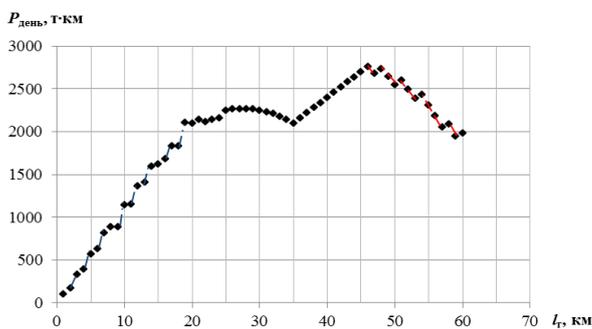


б)

Рисунок А.22 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_T при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=1,5$ т) при пробеге АТС свыше ограничения за смену

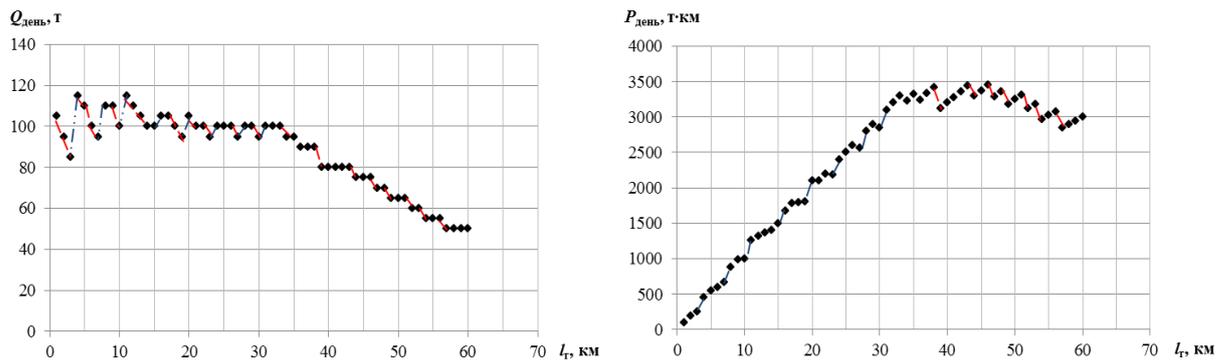


а)



б)

Рисунок А.23 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_T при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=3,0$ т) при пробеге АТС свыше ограничения за смену



а)

б)

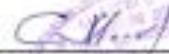
Рисунок А.24 - Зависимость $Q_{\text{день}}$ (а) и $P_{\text{день}}$ (б) от увеличения l_T при перевозке строительного груза группой «почасовых» АТС ($q=5,0$ т) при пробеге АТС свыше ограничения за смену

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
АКТЫ О ВНЕДРЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ
(обязательное)

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

ФГБОУ ВО «СибАДИ»

 С.В. Мельник

«28» 06 2019 г.

М. П.

**Акт**

внедрения в учебный процесс результатов диссертационной работы
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.22.10 – «Эксплуатация автомобильного транспорта»,
выполненной Крыловой Кристиной Петровной на тему «Разработка
методики оперативного планирования работы грузовых автомобилей,
используемых на условиях почасовых тарифов»

Материалы и результаты научных исследований Крыловой Кристины Петровны, выполненные в рамках диссертационной работы и изложенные в научной монографии «Разработка методики планирования работы «почасовых» грузовых автомобилей в городах», используются в учебном процессе кафедры «Организация перевозок и управление на транспорте» ФГБОУ ВО «СибАДИ» при проведении практических занятий по дисциплине «Теория и практика научных исследований в грузовых автомобильных перевозках» для магистрантов направления подготовки 23.04.01 «Технология транспортных процессов», магистерская программа «Организация перевозок и управление транспортными процессами».

Руководитель магистерской программы,
ведущий лектор дисциплины,
заведующий кафедрой «ОПиУТ»
д.т.н., профессор

Е.Е. Витвицкий

Директор института магистратуры,
и аспирантуры ФГБОУ ВО «СибАДИ»,
д.э.н., профессор

С.М. Хаирова

Акт

о применении в учебном процессе результатов диссертационной работы
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.22.10 – «Эксплуатация автомобильного транспорта»,
выполненной Крыловой Кристиной Петровной на тему «Разработка
методики оперативного планирования работы грузовых автомобилей,
используемых на условиях почасовых тарифов»

Материалы и результаты научных исследований Крыловой Кристины Петровны, выполненные в рамках диссертационной работы на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему «Разработка методики оперативного планирования работы грузовых автомобилей, используемых на условиях почасовых тарифов» (научный руководитель д.т.н., профессор Витвицкий Е.Е.), применены при подготовке ВКР студенткой группы ТЛБ-15А1 Виноградовой А.С. (главный консультант к.т.н., доцент Войтенков С.С.) в 2018-2019 учебном году, по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов», профиль бакалавриата «Транспортная логистика».

Секретарь ГЭК

к.т.н., доцент кафедры «ОПиУТ»

Д.В. Шаповал

Зорни 16

Удостоверено

Ведущий
документовед
отдела кадров
работников
УПи КО



Шаповалов Д.В.
28.06.2019 г.

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Набережночелнинский институт (филиал)
федерального государственного
автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный
университет»
пр. Сююмбике, 10А, г. Набережные Челны,
423812

Ректору ФГБОУ ВО
«Сибирский государственный
автомобильно-дорожный
университет (СибАДИ)»
Жигадло А.П.

АКТ

о внедрении монографии «Разработка методики планирования работы «почасовых» грузовых автомобилей в городах» в учебный процесс

Результаты исследования, представленные в монографии К.П. Крыловой и Е.Е. Витвицкого «Разработка методики планирования работы «почасовых» грузовых автомобилей в городах», внедрены в учебный процесс Набережночелнинского института (филиала) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» по направлениям подготовки, реализуемых кафедрой «Эксплуатация автомобильного транспорта». В частности:

1) Внедрены в учебный процесс при изучении дисциплин направления подготовки «Технология транспортных процессов» (уровень бакалавриат):

- «Организация автомобильных перевозок»: использована теория и практика организации грузовых автомобильных перевозок применением «почасовых» автотранспортных средств;

- «Транспортные технологии и логистика», «Моделирование транспортных процессов»: использованы теория логистики, модели описания и методы факторного исследования влияния расстояния перевозок и грузоподъемности на работу «почасовых» автотранспортных средств в городах.

2) Методологические подходы применены при изучении дисциплин «Моделирование производственных процессов на автомобильном транспорте», «Аналитические и численные методы в планировании экспериментов и инженерном анализе» магистерской программы «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте», направления подготовки «Технология транспортных процессов».

3) Предложенная авторами методика оперативного планирования работы «почасовых» АТС в городах используется в курсовых работах, дипломных проектах, магистерских диссертациях.

Первый заместитель директора
Набережночелнинского института (филиал) КФУ
д-р техн. наук, профессор

Заведующий кафедрой эксплуатации
автомобильного транспорта
Набережночелнинского института (филиал) КФУ,
д-р техн. наук, профессор



Симонова Л.А.

Кулаков А.Т.

Продолжение приложения Б

Ректору ФГБОУ ВО
«Сибирский государственный
автомобильно-дорожный
университет (СибАДИ)»
Жигadlo А.П.

Уважаемый Александр Петрович!

Настоящим письмом сообщаем Вам, что материалы и результаты научных исследований Крыловой Кристины Петровны, выполненные в диссертационной работе на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему «Разработка методики оперативного планирования работы грузовых автомобилей, используемых на условиях почасовых тарифов» (научный руководитель д.т.н., профессор Витвицкий Е. Е.) приняты к использованию в процесс работы нашего предприятия. В ООО «Путеводная звезда» были переданы:

- методика оперативного планирования работы «почасовых» автотранспортных средств на перевозке грузов в городах;
- практические рекомендации по применению методики оперативного планирования работы «почасовых» автотранспортных средств на перевозке грузов в городах.

Генеральный директор
ООО «Путеводная звезда»



Н.И. Калиниченко