

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ННГАСУ)**

Институт архитектуры и градостроительства.

Кафедра градостроительства.

**Определение оптимальных режимов движения подвижного состава
городского электрического транспорта.**

Методические указания
по выполнению раздела выпускной квалификационной работы
специалиста (ВКР(с))
для студентов специальности 270105.65
«Городское строительство и хозяйство»

Нижний Новгород
2010 г.

УДК

Методические указания выпускной квалификационной работы специалиста (ВКР(с)) для студентов специальности Городское строительство и хозяйство. 15.стр.
г. Нижний Новгород ННГАСУ, 2010г.

Методические указания содержат данные о порядке выполнения работ по определению скоростных режимов движения транспортных средств городского электрического наземного транспорта (ГЭТ). В указаниях приведены графики взаимозависимости параметров и таблицы справочных данных.

Графиков - 5 ,

Таблиц - 2,

Составитель: доц., В.Н.Ширин.

Оглавление.

Введение.....	3
1. Исходные данные для расчета скоростей сообщения.....	4
2. Методические рекомендации по определению оптимальных режимов движения.....	4
2.1. Состав и содержание работы.....	4
2.2. Определение рациональных режимов движения.....	5
2.3. Разбивка перегона на участки движения.....	6
2.4. Определение зависимости времени хода подвижной единицы (ПЕ) от длины перегона при различных значениях V_p , км/ч.....	6
2.5. Расчет времени движения по перегону.....	7
2.6. Определение значения величины поправочного коэффициента для учета профиля пути.....	9
2.7. Учет загрузки ПЕ пассажирами при расчете времени движения по участку пути.....	10
2.8. Определение скорости сообщения по маршруту и расчет суммарных затрат времени на движение.....	11
3. Пример расчета.....	12
4. Рекомендации по графическому оформлению раздела.....	13
5. Список литературы.....	13
6. Приложения.....	14

Введение.

Одной из важных характеристик движения подвижных единиц (ПЕ) является скорость их перемещения как один из показателей уровня производственной (эксплуатационной) деятельности городского транспорта. Нормирование скорости сообщения необходимо для оптимизации времени пробега и соответственно продолжительности оборотного рейса показателей, составляющих основу расписания движения. Реализация нормативных, расчётно обоснованных скоростей позволяет вводить наиболее рациональные режимы движения, поддерживать высокий уровень его регулярности, добиваться сокращения расхода электрической энергии. При расчете времени движения, учитываются тип и загрузка подвижного состава, расстояние между остановочными пунктами, спец.частями пути и контактной сети, светофорами, интенсивность движения попутного транспорта на перегоне, наличие пересечений в одном уровне, план и профиль пути, наличие знаков ограничения скорости, состояние дорожного и путевого полотна и другие факторы, влияющие на величину скорости движения. Продолжительность плановых остановок определено количеством входящих и выходящих пассажиров. Время на задержки у регулируемого перекрестка зависит от продолжительности цикла светофорного регулирования и соотношения красной и зеленой фаз в цикле. Продолжительность отстоя на конечной станции является планируемой величиной. Она составляет 3-5 мин. и 2-3 мин. на технической. Затраты времени на случайные задержки включают в себя продолжительность непредвиденных задержек в движении, отклонения от средних значений времени при посадки и высадки пассажиров, а также другие формы случайных отклонений. Такие зависимости определяют состав исходных данных для расчета времени рейса по маршруту в целом, для его части или для отдельного перегона. Определение суммарных затрат времени на движение по перегонам осуществляется отдельно для участков, на которые может разбиваться перегон в зависимости от местных условий (изменения продольных уклонов, изменения кривизны пути, состояния пути или проезжей части и других, определяющих необходимость ограничения скорости). Затем затраты времени на участках суммируются, образуя затраты времени на преодоление перегона, сумма которых, в свою очередь, определяет время движения по маршруту. Для каждого из участков и перегона в целом определяется рациональный режим движения.

Режим движения состоит из четырех периодов: первый - начало движения от остановки, т.е. трогание с места и придание подвижной единице начального ускорения; второй - разгон до заданной скорости, третий - движение с установившейся скоростью; четвертый - выбег (замедляющееся движение по инерции) и торможение. Каждый из периодов характеризуется определенными затратами времени. Затраты времени по периодам зависят от скорости движения подвижной единицы. Чем выше скорость, тем меньше затраты времени. Следовательно, выбор рационального режима сводится к определению рациональной скорости во всех периодах движения подвижной единицы. Очевидно, что характер ограничивающих условий может не позволить выбрать оптимальный режим движения, поэтому за рациональный режим движения

принимается тот, который наиболее отвечает конкретным эксплуатационным условиям на маршруте. Поскольку водитель каждой транспортной единицы организует свое движение в зависимости от дорожных условий в соответствии с расписанием, составленным на основе нормированной скорости сообщения, то правильный выбор последней также является фактором влияющим на параметры движения и взаимодействия всего потока маршрутизированного транспорта. Кроме того, характерной особенностью массового пассажирского транспорта является влияние движения каждой транспортной единицы на параметры движения остальных и наоборот. Указанное влияние проявляется через зависимость времени задержки на остановочном пункте от интервала проследования предыдущей транспортной единицы. Величина интервала является временем накопления пассажиров, ожидающих транспортную единицу на остановочном пункте. Одним из показателей правильного нормирования на маршруте будет совпадение нормирования скорости со значением скорости сообщения потока.

В рамках ВКР(с) расчет режимов движения (нормирование скорости) ограничивается рамками одного перегона. Учитывается при этом пассажирооборот одного остановочного пункта (из двух, ограничивающих данный перегон).

1. Исходные данные для расчета скоростей сообщения.

1. Длина перегона, его границы.
2. План и продольный профиль участка пути;
3. Наличие регулируемых перекрестков на перегоне, их привязка к пикетам (расстояние от границ перегона).
4. Привязка к пикетам к спец. частям контактной сети и трамвайного пути;
5. Границы участков ограничения скорости движения на перегоне.
6. Продолжительность цикла светофорного регулирования и соотношение фаз в цикле при наличии на перегоне регулируемого пересечения.
7. Время посадки - высадки приходящееся на одного пассажира;
8. Интервал движения подвижного состава;
9. Тип эксплуатируемого на маршруте подвижного состава;
10. Вместимость подвижного состава;
11. Размеры пассажирооборота по остановочному пункту;

2. Методические рекомендации по определению оптимальных режимов движения.

2.1. Состав и содержание раздела ВКР(с).

Раздел ВКР(с) состоит из аналитических расчетов с использованием графо-аналитического метода и графических зависимостей для трамвайных вагонов, для определения оптимальных режимов движения транспортных средств городского электрического наземного транспорта (ГЭТ).

Раздел выполняется поэтапно в следующей последовательности:

1. Производится разбивка перегона на участки движения.
2. Определяется зависимость времени хода подвижной единицы (ПЕ) от длины

перегона при различных значениях V_p , км/ч.

3. Рассчитывается время движения по перегону.

4. Определяются значения величины поправочного коэффициента для учета профиля пути и загрузки ПЕ пассажирами при расчете времени движения по участку пути.

5. Определяются скорости сообщения и суммарные затраты времени на движение.

2. 2. Определение рациональных режимов движения.

Характерной особенностью ГЭТ как массового пассажирского транспорта является влияние движения каждой транспортной единицы на параметры движения остальных и наоборот. Указанное влияние проявляется через зависимость времени задержки на остановочном пункте от интервала проследования предыдущей транспортной единицы. Величина интервала является временем накопления пассажиров, ожидающих транспортную единицу на остановочном пункте. Поскольку водитель каждой транспортной единицы организует свое движение в зависимости от дорожных условий в соответствии с расписанием, составленным на основе нормированной скорости сообщения, то правильный выбор последней также является фактором влияющим на параметры движения и взаимодействия всего потока маршрутизированного транспорта. Транспортная единица, трамвайный вагон или поезд из нескольких вагонов, механически связанных друг с другом и представляющих в кинематическом отношении одно целое движется по маршруту следования непрерывно т.е. движение без остановок, осуществляемое по перегонам и включающее разгон, движение с постоянной скоростью, торможение. Необходимо отметить, что стоянка на остановочном пункте и задержка у регулируемого перекрестка, задержка от предыдущей транспортной единицы также влияет на рациональный режим движения по маршруту. Влияет и время затраченное на посадку - высадку пассажиров, и одновременно на подготовку к посадке-высадке (срабатывание дверей, подход пассажиров, вынужденная остановка во время действия запрещающего сигнала светофора и последующая стоянка с случайной продолжительностью). Влияет и задержка от предыдущей транспортной единицы - непроизводительное ожидание транспортной единицы у входа на остановочный пункт, который с опозданием покидает предыдущая транспортная единица. Технологическая задержка – задержка транспортной единицы движущейся в отдельных случаях с замедлением скорости для выполнения времени рейса в соответствии с заданным расписанием, учитывает с помощью эмпирических коэффициентов случайный характер процесса (определенное) значение и рассчитывается с учетом реальных параметров перегона - пассажиропотока, плотности расположения остановочных пунктов и регулируемых перекрестков на перегоне, протяженности перегона и степени наполнения обращающегося на перегоне подвижного состава.

Рассчитываемая скорость сообщения, или рейсовая скорость определяется как отношение пройденного подвижным составом пути ко времени, за которое этот путь пройден, включая время движения и время остановок как на

остановочных пунктах, так и при задержках в уличном движении.

2.3. Разбивка перегона на участки.

Для определения зависимости скорости разгона от длины перегона, выделенный перегон разбивается на отдельные участки в соответствии с расположением на нем пунктов ограничения скорости движения по любым причинам.

В зависимости от протяженности участка, выбирается рациональный режим ведения по каждому участку и затем перегону.

При выбранном на перегоне рациональном режиме ведения определяется время движения, при расчете времени движения учитываются кроме длины перегона и отдельных его участков, профиль пути, загрузка ПЕ, значения поправок на задержку движения.

Перегон разбивается на отдельные участки пути (три участка):

- ◆ Первый участок - участок разгона.
- ◆ Второй участок - максимальной или минимальной скорости.
- ◆ Третий участок - торможения до полной остановки движения подвижной единицы.

При наличии участка ограничения скорости определен участок длиной не более 50м, на всей длине или в любой точке которого необходимо ограничение скорости.

2.4. Определение зависимости времени хода подвижной единицы (П.Е) от длины перегона при различных значениях V_p , км/ч.

Для каждого участка и перегона в целом определяется рациональный режим движения. Выбор режима движения подвижной единицы жестко связан с условиями дорожного движения (длина перегона, наличие участков и пунктов ограничения скорости). Поэтому рациональный режим движения следует понимать как наилучший в заданных конкретных условиях» Условия могут быть такими, что режим движения не будет рациональным в строгом значении этого слова.

Основным критерием правильного режима ведения в заданных условиях является выбор рациональной скорости разгона V_p до которой целесообразно разгонять подвижную единицу к началу участка выбега. Выбрать из всех возможных рациональной скорости разгона к началу выбега рекомендуется ввиду того, что она обеспечивает наиболее экономичный режим ведения, минимальное количество пусков на перегоне.

Для перегона или отдельного его участка любой длины можно указать максимально возможную скорость разгона V_{max} (рис, I), при которой режим движения складывается только из участков разгона и торможения.

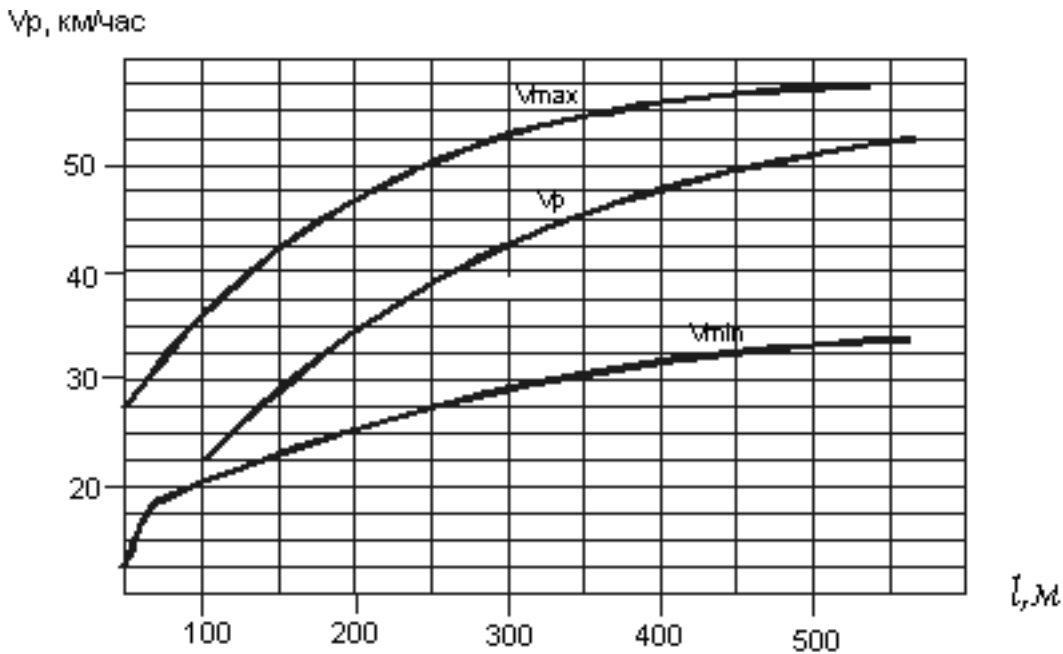


Рис.1. Зависимость скорости разгона от длины перегона:

V_{max} - максимально возможная скорость разгона к началу выбега;

V_p - рациональная скорость разгона к началу выбега;

V_{min} - минимальная скорость разгона к началу выбега.

При этом достигается минимальное время хода по перегону, но за счет большего расхода энергии. Не следует допускать такого режима движения.

Для перегона любой длины можно указать минимальную скорость разгона V_{min} (см. рис. 1), при которой с увеличением времени хода по перегону увеличивается и расход электроэнергии.

Величину рациональной скорости разгона для любой возможной длины перегона или отдельного его участка можно определить по кривой V_p (см. рис.1). Каждой длине перегона (горизонтальная ось) соответствует точка кривой V_p , которая определяет соответствующее значение рациональной скорости (вертикальная ось) на данном перегоне.

Режим движения, при котором на участке пути длиной l_i выбрана скорость разгона V_p , обеспечит минимальное время хода по перегону при рациональном расходовании электроэнергии на движение. Рациональный режим движения для перегона, применительно к данной методике расчета, складывается из нахождения по Графику V_p (см. рис. 1) скорости разгона, соответствующей заданным длинам участков, из которых состоит перегон.

2.5. Расчет времени движения по перегону.

После разбивки перегона на отдельные участки пути выполняется следующий этап расчета - определяется время движения по каждому участку пути по графикам рис.1 и рис.2, (устанавливается время движения t_x).

Расчет этот ведется графоаналитическим методом: в зависимости от длины участка l и найденного значения скорости разгона V_p по графическим

зависимостям для трамвайных вагонов (рис.2), устанавливается время движения - t_x . Расчетное время - t_x , определяемое по графикам и установлено исходя из следующих условий:

На каждом участке маршрута разгон до скорости V_p выполняется с места с дальнейшим выбегом и торможением до полной остановки.

Движение осуществляется по прямому участку пути без подъема и уклона.

Расчетная загрузка определена исходя из всех занятых мест для сиденья и количества стоящих пассажиров (8 чел. на 1 м² свободной площади пола). Скорость разгона не менее 15 км/ч. Движение осуществляется без помех» создаваемых попутным транспортом. Дорожное полотно (путь) удовлетворительного качества, сухое.

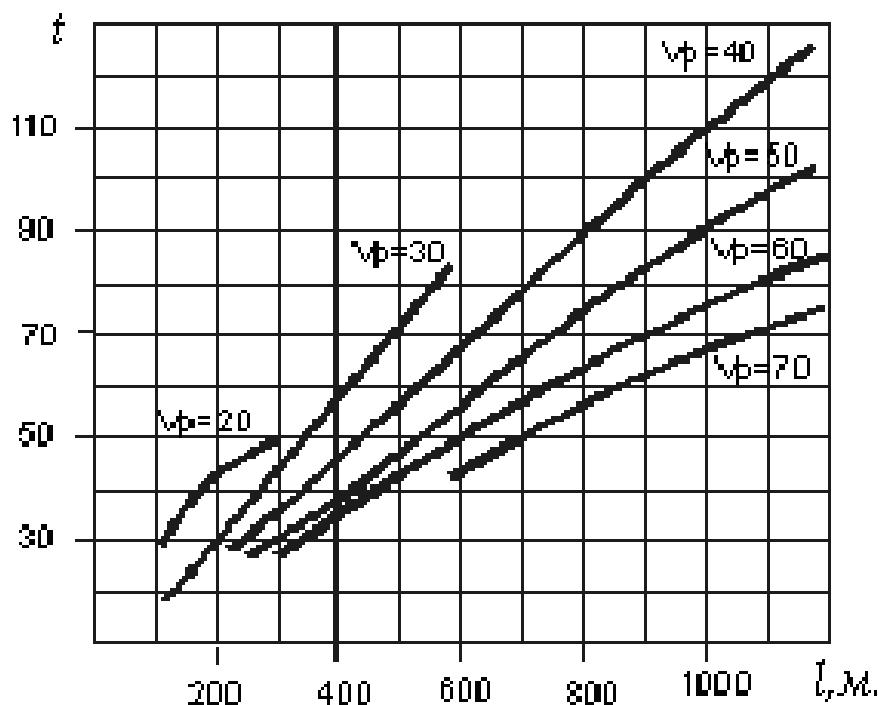


Рис. 2. Зависимость времени хода трамвая от длины перегона при различных значениях V_p , км/ч.

При снижении скорости внутри перегона, происходит неполная остановка транспортной единицы, которую необходимо учитывать.

Учет неполной остановки ПЕ при снижении скорости внутри перегона производится графоаналитическим методом. В связи с тем, что на стыке двух участков не происходит полной остановки ПЕ, а только частичное снижение или увеличение скорости ее движения, при расчетах вводится поправка $t_{эк}$ по графическим зависимостям (рис.3), При изменении скорости движения с меньшей на большую и наоборот поправка берется от меньшей из них до 0.

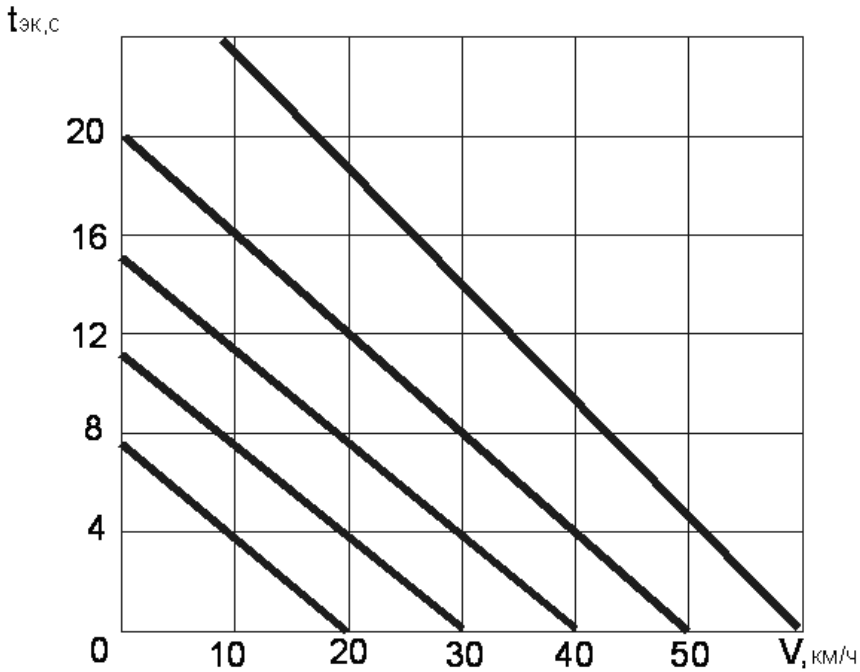


Рис.3. Определение поправок времени хода для трамвая.

2.6. Учет профиля пути при расчете времени движения по участку.

Поправку на учет профиля пути и загрузку вагона при перегонах протяженностью до 400 м. можно не вводить.

Для учета профиля участка пути необходимо определить эквивалентный подъем (уклон) в тысячных долях по формуле;

$$l_{экв} = \frac{\sum i_n * l_n}{l}$$

где: l длина участка пути, на котором имеет место n -й уклон (подъем);

i_n - величина уклона в тысячных долях;

l_n - длина уклона. Величине $l_{экв}$ присваивается знак плюс при движении на спуске и знак минус - при движении на подъеме.

Расчет времени хода с учетом эквивалентного уклона (подъема) на участке пути выполняется по формуле

$$t_{xi} = \frac{t_x}{(1 + K_i * i_{экв})},$$

где K_i - поправочный коэффициент.

Величина K_i берется по графику рис.4 в зависимости от длины участка l_i и скорости разгона к началу выбега.

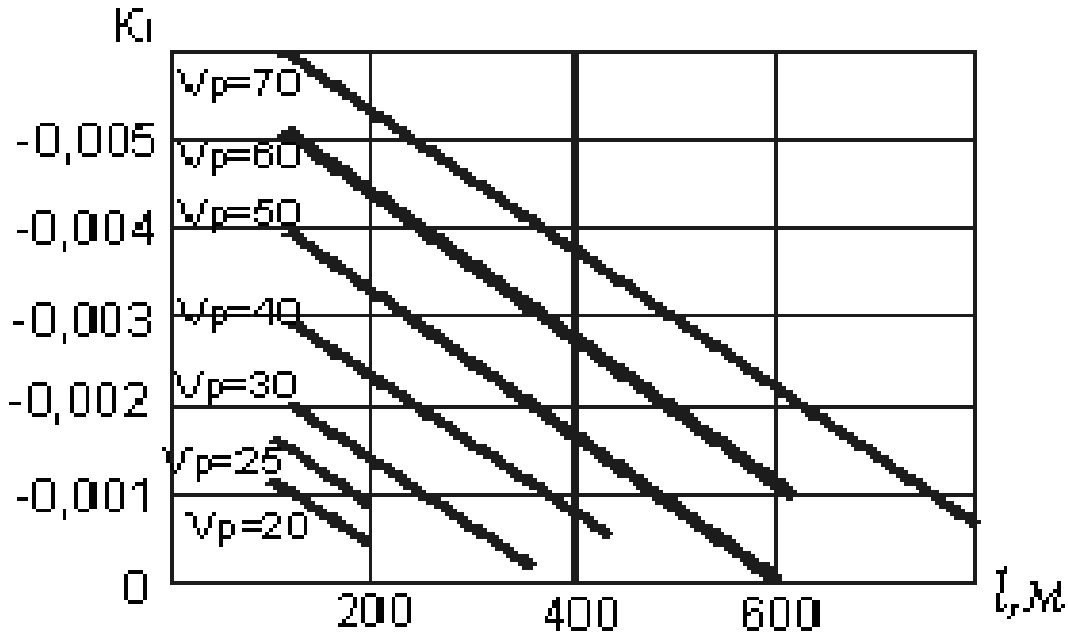


Рис.4. Значения величины поправочного коэффициента для учета профиля пути.

2.7. Учет загрузки ПЕ пассажирами при расчете времени движения по участку пути.

Загрузка вагона (P) определяется из условия наполняемости салона 8 чел/м^2 . Для упрощения расчетов величину P можно принимать равной:

- 0 - при порожнем вагоне;
- 0,2 - при занятых местах для сидений
- 0,4 - при наполнении 2 чел/м^2 ;
- 0,6 - при наполнении 4 чел/м^2 ;
- 1 - при наполнении 8 чел/м^2 ;

Удельная нагрузка подвижной единицы, определяется по формуле $P = \frac{P_\phi}{P_p}$,

Где: P_ϕ – фактическая нагрузка пассажирского салона, определяемая из расчета 5 чел. на 1 м^2 свободной площади пола, плюс количество сидячих мест.

P_p – расчетная нагрузка пассажирского салона, определяемая из расчета 8 чел. на 1 м^2 свободной площади пола, плюс количество сидячих мест.

Поправка от величины загрузки вагона K_i при определении времени хода учитывающая фактическую загрузку, равна произведению $K_i = \Delta t (1-P)$ т.е., где значение поправки Δt на задержку времени при изменении загрузки вагона определяется по рис. 5 в зависимости от расчетной скорости разгона на перегоне и длины перегона. Значение поправки вычитается из величины расчетного времени движения t_x .

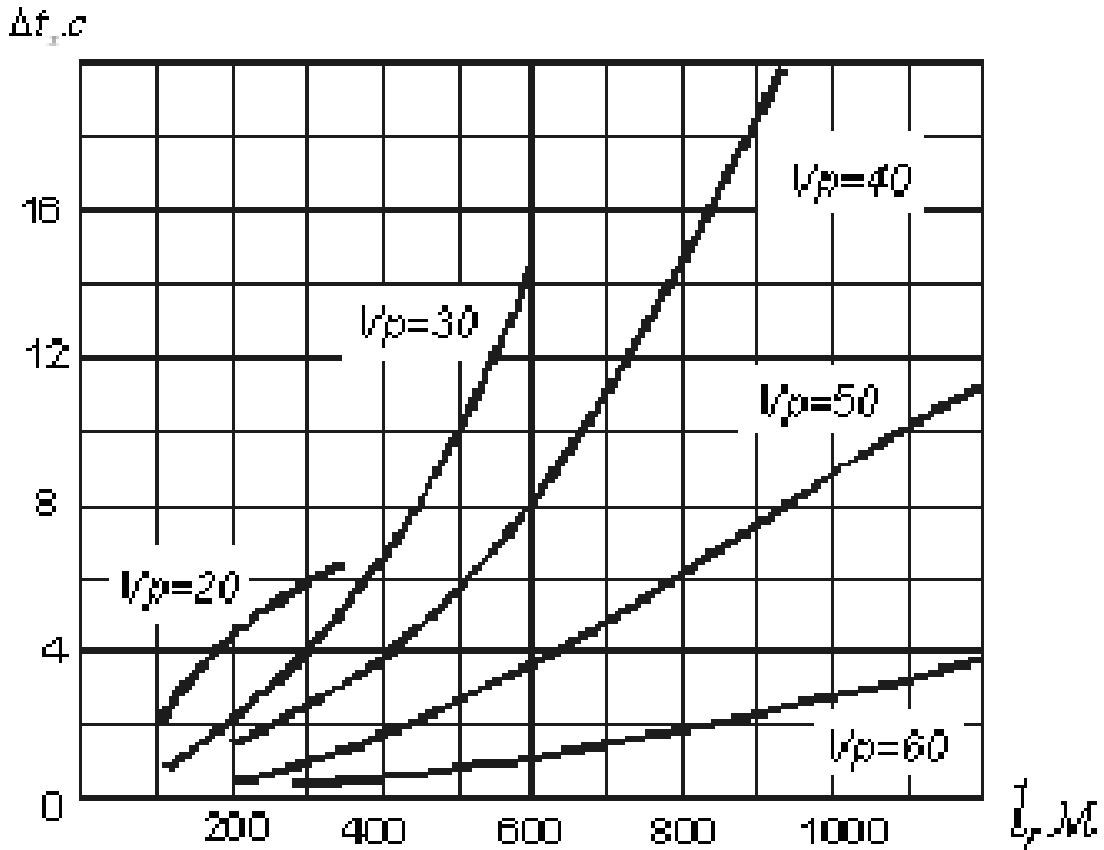


Рис.5. Значение поправки на задержку времени при изменении загрузки вагона.

Рассчитывается ходовое время по формуле $t_{xip} = \frac{50}{1+K*j_{экс}} - \Delta t(1-P)$, сек.

Расчет при скорости разгона менее или равной 15 км/ч., как указано выше, для участков пути, на которых скорость движения ограничена, величиной 15 км/ч. и менее, графики рис.2, для определения времени хода неприменимы. В этом случае расчетная ходовая скорость устанавливается по формуле $V_x = 0,7 * V_p$, где V_p не более или равна 15 км/ч.

Время движения для этого участка определяется по формуле

$$t_x = l_i * 3.6 / V_p, \text{ сек.}$$

2.8. Определение скорости сообщения по маршруту и расчет суммарных затрат времени на движение.

Затраты времени на движение по перегону с учетом времени стоянок на остановочном пункте, случайных задержек у регулируемых пересечений T , рассчитывается по формуле $T = t_{об} + t_{ос} + t_{сл} + t_{пр}$.

Скорость сообщения на перегоне определяется по формуле:

$$V_c = L_n / T, \text{ км/час.}$$

Вывод: В результате проведенных расчетов установлено следующее.

При обосновании рационального режима движения подвижной единицы, скорость сообщения равна (V_c)..... км/час.,

Время движения (тип вагона) по перегону составило мин.

3.Пример расчета.

На перегоне длиной 400м. имеет место ограничение скорости до 15км/ч., причем начало участка ограничения скорости находится от начала остановочного пункта отправления. На длине 300м перегона имеется подъем 15‰ . Найти расчетное время движения трамвая КТМ 71-605 по перегону, рациональный режим движения с загрузкой вагона 4чел/м².

Решение.

Весь перегон разбиваем на два участка: 100м. - с ограничением скорости до 15км/ч., и 300 м без ограничения скорости. Для перегона длиной 400м. при отсутствии участков и для пунктов ограничения скорости рациональный режим движения согласно кривой V_p (см. рис. 1) будет определяться скоростью разгона 47км/ч.

При разбиении этого перегона на участках 100, 300м рациональный режим движения определяется скоростями к началу выбега соответственно (см. рис.1) 24, 42 км/ч., если рациональная скорость разгона, устанавливаемая по рис.1, превышает допустимую по дорожным условиям скорость движения на участке, то V_p должна быть приравнена к допустимой скорости движения. В этом случае режим движения будет определяться не рациональными, а вынужденными скоростями движения. Для этих условий определяется рациональный режим движения.

На участках длиной 100м. $V_p=24$ км/ч, однако на первом из них по дорожным условиям скорость ограничена до 15км/ч, поэтому принимаем $V_p=15$ км/ч. Отсюда режим движения по данному перегону длиной 400 м следующий. Разгон до 15км/ч, поддержание скорости на этом. уровне на протяжении 100м, затем разгон до скорости 42км/ч, выбег и торможение к остановочному пункту.

Расчетное время движения трамвая КТМ 71-605 по перегону длиной 400м. при отсутствии ограничения скорости, определяется по графику рис. 2 для этой рациональной скорости разгона и длины перегона 400м, устанавливается расчетное время движения $t_x = 39$ с. Расчет при скорости разгона менее или равной 15 км/ч., как указано выше, для участков пути, на которых скорость движения ограничена, величиной 15км/ч. и менее, графики рис.2, для определения времени хода неприменимы. В этом случае расчетная ходовая скорость на участке устанавливается по формуле $V_x = 0,7 * V_p$,

где V_p не более или равна 15км/ч, $V_p = 0,7 * 15 = 10,5$ км/ч,

Время движения для этого участка определяется по формуле:

$$t_x = l_i * 3.6 / V_p \text{ сек.}$$

Время хода по участку: $t_x = 100 * 3.6 / 10,5 = 34$ сек.

Время хода по участку при наполнении салона 8чел/м² (P=1) определяем по графику рис.2:

$$t_x = 50 \text{ сек. и}$$

по графику рис.5: $\Delta t = 3$.

Эквивалентный подъем второго участка равен: $l_{экв} = 15 * 300 / 400 = 11\%_{0,}$, определяется значение поправочного коэффициента по графику рис.4

$$K_i = 0,0014.$$

Рассчитывается ходовое время по формуле: $t_{ход} = \frac{50}{1 + K * i_{экв}} - \Delta t(1 - P)$

$$t_{ход} = \frac{50}{1 + 0.0014 * 11} - 3(1 - 0.6) = 48 \text{ сек.}$$

Время движения трамвая КТМ 71-605 по данному перегону составит:

$$T_{ДВ} = t_x + t_{ход} = 34 + 48 = 82 \text{ сек.}$$

Скорость сообщения по перегону: $V = S / T_{ДВ} = 400 / 82 = 4.8 \text{ м/с.} = 17.3 \text{ км/ч.}$

Вывод: При обосновании рационального режима движения трамвая КТМ 71-605 было выявлено, что оптимальная скорость сообщения по перегону длиной 400 метров равна 17.3 км/ч. , ходовое время составило 48 сек.

4. Рекомендации по графическому оформлению раздела.

Графическая часть раздела выполняется на листе ватмана формата А1, на котором размещается:

1. План трассы перегона.
2. Упрощенный продольный профиль.
3. Графики и номограммы (чертежи, эшюры используемые при расчетах).
4. Условные обозначения в соответствующем стандарте.

Список литературы.

1. Ю.М.Коссой, В.А.Поначугин, В.Н.Ширин. «Организация движения и пассажирских перевозок на городском электрическом транспорте» Москва 2002г.
2. Ю.М.Коссой, В.А.Поначугин, В.Н.Ширин. «Технический справочник движения городского электрического транспорта» Нижний Новгород 2003 г.
3. Трамвайные и троллейбусные линии «СНиП 2.05.09-90» Москва 2001г.

Задание по выполнению раздела «выпускной квалификационной работы
специалиста (ВКР(с)) для студентов специальности 270105.65
«Городское строительство и хозяйство»» ВКР(с).

Студенту (Ф,И,О).....группы.....

Тема дипломного проекта.....

.....
Выполнить расчет оптимальных режимов движения (скорости сообщения и времени движения) на заданном перегоне в соответствии с исходными данными.

А. Исходные данные, задающиеся руководителем ВКР(с).

1. Границы и протяженность заданного перегона.
2. Границы и условия участков ограничения скорости.
3. Протяженность цикла и фаз светофорного регулирования – при наличии.
4. Интервал движения.
5. Пассажирооборот остановочного пункта.
6. Тип подвижного состава.

Б. Исходные данные из других разделов ВКР(с).

1. План и продольный профиль перегона.
2. Наличие и привязка регулируемых перекрестков.
3. Наличие и привязка спец. частей.

В. Исходные данные из справочных таблиц 1,2.

1. Вместимость подвижного состава.
2. Время посадки – высадки.

Раздел выполняется в форме пояснительной записки (в составе общей записки к ВКР(с) и графической части на отдельном листе формата А1.

Руководитель ВКР(с) -

Характеристики вместимости подвижного состава городского электрического транспорта.

Таблица №1

№№ п/п.	Подвижной состав:	Номинальная вместимость чел. в 1 ед. п/с.	Мест для сидения (в том числе).	Максимальная вместимость чел. в 1 ед. п/с.
1.	ЛМ 71-153	110	25	155
2.	Т-3	115	38	193
3.	Т-3М	120	40	168
4.	КТМ 71-605	123	35	211
5.	КТМ 71-608;	135	32	196
6.	КТМ 71-619	126	32	184
7.	КТМ 71-623	128	26	187

Время посадки – высадки приходящееся на одного пассажира, сек/пасс.

Таблица №2

№№ п/п.		Количество дверей.	Время.
1.	ЛМ 71-153	4	Для двух дверного $t=0,75$.
2.	Т-3	3	
3.	Т-3М	3	Для трех дверного $t=0,58$.
4.	КТМ 71- 605	3	
5.	КТМ 71- 608	4	*Для четырех дверного $t=0,49$.
6.	КТМ 71- 619	4	
7.	КТМ 71- 623	4	

Примечание – дополнительное время стоянки на подготовку к посадке – высадке – 8 секунд.

**Цифра условная.*

Валерий Николаевич Ширин

**Определение оптимальных режимов движения подвижного состава
городского электрического транспорта.**

Методические указания
по выполнению раздела выпускной квалификационной работы
специалиста (ВКР(с))
для студентов специальности 270105.65
«Городское строительство и хозяйство»

Подписано к печати . Формат 60x90 1/16 Бумага газетная. Печать трафаретная
Уч.изд.л.1,2 Усл. Печ.л 1,4 Тираж 100 экз. заказ №

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

603950, Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65.

Полиграфический центр ННГАСУ. 603950, Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65.