

# РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НА ГОРОДСКОМ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТЕ

**В. Ф. Далека**

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой\*  
Контактный тел.: (057) 707-31-14

**В. К. Нем**

Кандидат технических наук, доцент, преподаватель\*  
Контактный тел.: (057) 707-31-14

**В. И. Скурихин**

Ассистент\*  
Кафедра «Электрический транспорт»  
Харьковская национальная академия городского хозяйства  
ул. Революции, 12, г. Харьков, Украина, 61002  
Контактный тел.: (057) 707-30-07

*Розглядаються питання заміни мідного контактної проводу сталевалюмінієвим з розрахунком планованого економічного ефекту від даного впровадження*

*Ключові слова: контактний провід; слабозавантажені ділянки; струмознімач; знос; «нульовий пробіг»; економічний ефект*

*Рассматриваются вопросы замены медного контактного провода сталевалюминиевым с расчетом планируемого экономического эффекта от данного внедрения*

*Ключевые слова: контактный провод; слабозагруженные участки; токосъемник; износ; «нулевой пробег»; экономический эффект*

*The questions of replacement of copper contact wire of steel aluminium are examined with the calculation of the planned economic effect from this introduction*

*Keywords: contact wire; poorly loaded areas; pantograph; wear; «zeroing run»; economic effect*

## 1. Введение

Одной из проблем электроснабжения городского электрического транспорта является износ контактных проводов тяговой сети. Интенсивность этого износа в основном зависят как от материала, из которого изготовлены контактные провода, так и от интенсивности их эксплуатации [1].

## 2. Анализ научных исследований

Анализ влияния первого фактора с точки зрения ресурсосбережения показывает [3], что достаточно эффективным путем снижения стоимости контактной сети является замена медного контактного провода алюминиевым. Алюминиевый контактный провод обладает такими явными преимуществами, как меньший вес и более низкая стоимость, что немаловажно в сложившейся экономической обстановке. Последнее является важным фактором с точки зрения динамических показателей самого процесса токоотбора.

Наряду с достоинствами алюминиевого контактного провода есть и недостатки, которые являются отличительной особенностью алюминия от меди по физико-химическим свойствам. Основными из них является более низкая механическая прочность и износостойчивость алюминия при больших токовых нагрузках.

## 3. Предлагаемое решение проблемы

В соответствии с результатами исследований [2] первый недостаток можно устранить, упрочнив механически провод стальным сердечником, т.е. применить стальной стержень, закатанный внутрь алюминиевого провода (рис. 1). Такая возможность в последнее время, благодаря соответствующему оборудованию, появилась на предприятии «Азовкабель» в г. Бердянске.

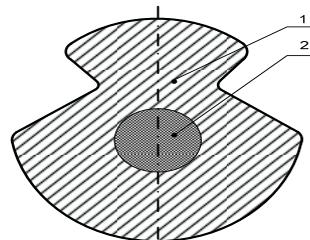


Рис. 1. Сечение сталевалюминиевого контактного провода САФ 150/28, изготавливаемого на предприятии «Азовкабель»: 1 – алюминий; 2 – сталь

Для устранения второго недостатка предлагается постепенная замена медных контактных проводов сталевалюминиевыми на участках с пониженной интенсивностью движения, т.е. на слабозагруженных участках. Такие участки имеются в каждом городе.

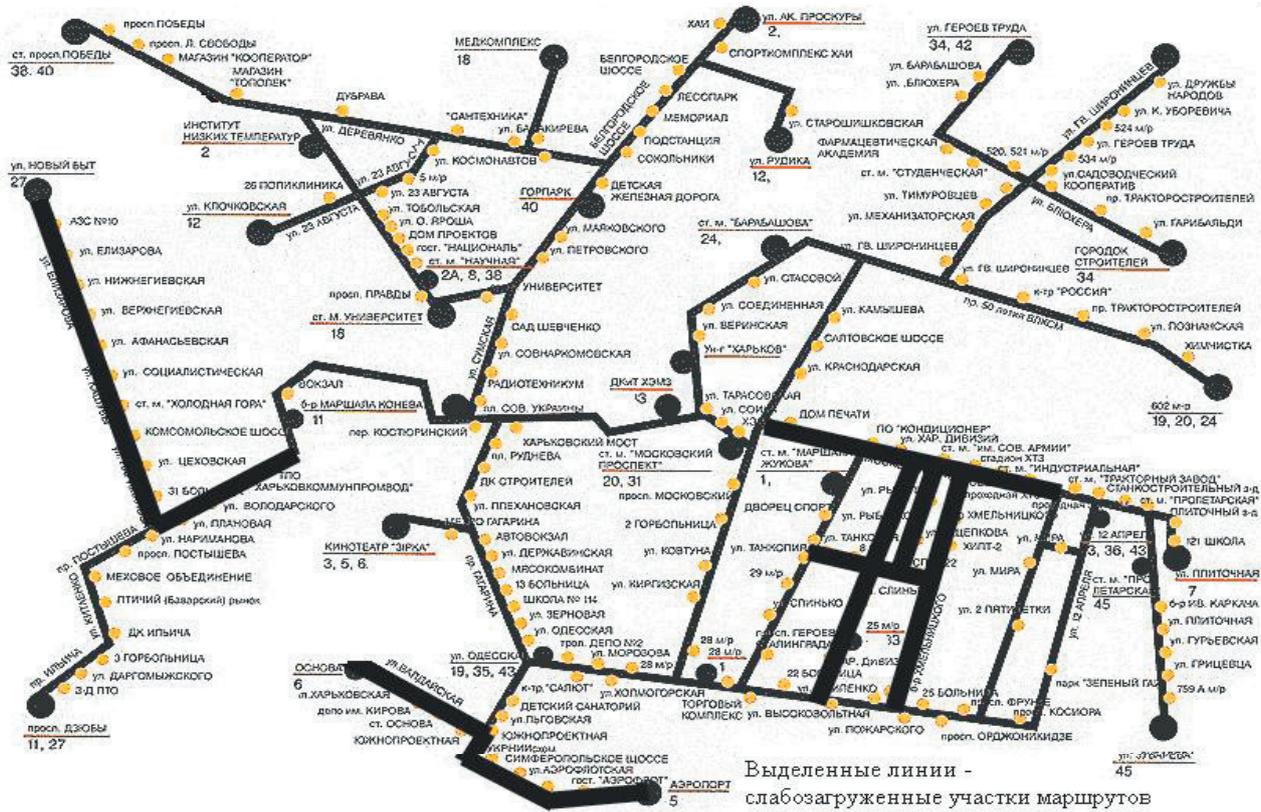


Рис. 2. Схема маршрутов движения троллейбусов в г. Харькове



Рис. 3. Схема маршрутов движения трамваев в г. Харькове

Таблица 1

Малозагруженные (слабозагруженные) линии и маршруты г. Харькова

Троллейбус

№ п/п	Участки маршрутов с возможной заменой контактного провода	№ маршрутов	Длина контактного провода на участке, м	Количество заменяемых участков контактного провода, шт.	Общая длина контактного провода, м	Вес* контактного провода, т		Стоимость** в грн.	
						медный	сталеалюминиевый	медный	сталеалюминиевый
1	Московский пр.: ДК ХЭМЗ – пр. Фрунзе	13, 36, вспомогат.	9526	4	38104	28,769	23,815	1725,9	922
2	ул. Харьковских дивизий	13	1886	4	7544	5,7	4,715	339,8	181,5
3	ул. Ощепкова (одностороннее движение)	36	931	2	1862	1,41	1,164	84,3	45
4	бул. Б. Хмельницкого	25, 36	1160	4	4640	3,5	2,9	210,2	112,3
5	ул. Танкопия	25, 36	2344	4	9376	7,08	5,86	424,7	227
6	ул. Нариманова – ул. М. Конева	11	2620	4	10480	7,91	6,55	474,7	253,6
7	ул. Нариманова – ул. Новый быт	27	4507	4	18028	13,6	11,27	816,7	436,3
8	ул. Южнопроектная – Основа	6	1868	4	7472	5,64	4,67	338,5	180,8
9	ул. Южнопроектная – Аэропорт	5	1817	4	7268	5,49	4,54	329,2	175,9
10	Депо № 2, подъезд к депо ул. Ньютона	-	-	по всему депо	6528	2,1	4,08	170	158
11	Депо № 3, подъезд к депо ул. Северная - мост - до пр. Московский	-	-	по всему депо	8477	3,2	5,3	238	205
	Всего:				119779	84,399	74,864	4677,3	2897,4

Таблица 2

Трамвай

№ п/п	Участки маршрутов с возможной заменой контактного провода	№ маршрутов	Длина контактного провода на участке, м	Количество заменяемых участков контактного провода, шт.	Общая длина контактного провода, м	Вес* контактного провода, т		Стоимость** в тыс. грн.	
						медный	сталеалюминиевый	медный	сталеалюминиевый
1	Московский пр. ул. Ак.Павлова – ул. Морозова	вспомогат.	1417	2	2834	2,14	1,77	128,4	68,6
2	ул. Кошкина	вспомогат.	337	1	337	0,25	0,21	15,3	8,2
3	ул. Морозова (ЮМТ)	вспомогат.	264	1	264	0,2	0,165	12	6,4
4	пер. 1й Конной армии и ул. Окт. Революции – пер. ул. Полт. шлях и ул. М. Конева	9	1602	2	3204	2,42	2,003	145	77,4
5	ул. Веснина – ул. Котлова	12	4014	2	8028	6,06	5,02	362,4	193,6
6	Ивановка – ост. ДК Железнодорожников	1	1000	2	2000	1,51	1,25	90,6	48,4
7	ул. Кривомазова - Новоселовка	7	866	2	1732	1,31	1,08	77	41,1
8	Депо Салтовское, подъезд к депо	-	-	по всему депо	5176	1,9	2	152	125
9	Депо Октябрьское, подъезд к депо	-	-	по всему депо	3117	1,1	1,2	103	75,4
	Всего:				26692	16,89	14,698	1085,7	644,1

\*Вес 1км медного контактного провода МФ 85 – 755кг, а вес 1 км сталеалюминиевого контактного провода САФ 150/28 – 625кг.

\*\*Стоимость 1км медного контактного провода МФ 85 – 45300грн., а стоим.1км сталеалюминиевого контактного провода САФ 150/28 – 24225грн.

По результатам обследования троллейбусной (рис. 2) и трамвайной (рис. 3) контактной сети г. Харькова научно-исследовательская группа кафедры электро-транспорта Харьковской национальной академии городского хозяйства предлагает следующее:

- всю контактную сеть города разделить на две группы;

- к первой можно отнести участки с интервалом движения более 10мин. (на рисунках жирная линия);

- ко второй – участки контактной сети депо горэлектротранспорта и участки «нулевого пробега» т.е. участки, где происходит движение подвижной единицы от депо до маршрута без пассажиров.

В табл. 1 и 2 сведены основные показатели контактной сети отдельно троллейбусных и трамвайных линий и сделана попытка систематизировать их по номерам маршрутов, расстоянию, весу и стоимости контактного провода.

Проанализировав данные приведенных рисунков и таблиц можно сделать вывод, что по г. Харькову слабозагруженные участки троллейбусной и трамвайной контактной сети составляют 19% от общей протяженности. Это говорит о том, что только по весу на опорах этих участках можно сэкономить до 19 т красной меди. Таким образом ожидаемый экономический эффект от замены медного контактного провода только по весовым характеристикам может составить: по троллейбусной контактной сети – 1779,9 тыс.грн., а по трамвайной – 441,6 тыс.грн.

Суммарный экономический эффект по контактной сети электрического транспорта г. Харькова, с учетом стоимости медного и сталеалюминиевого контактного провода в 2009г. (табл. 1,2) должен составить – 2221,5 тыс.грн.

---

#### 4. Вывод

---

Вышесказанное дает возможность предположить, что подобный анализ контактных сетей электрического транспорта по другим городам Украины докажет экономическую эффективность от предлагаемого мероприятия в масштабах государства.

---

#### Литература

1. Берент, В.Я. Материалы и свойства электрических контактов [Текст] / В.Я. Берент, – М.: ВНИИЖТ, 2005. – 105 с.
2. Афанасьев, А.С. Контактные и кабельные сети трамваев и троллейбусов [Текст] / А.С. Афанасьев, Г.П. Долаберидзе, В.В. Шевченко – М.: Транспорт, 1979. – 44 с.
3. Проблемы износостойкости контактного провода Далека В.Ф., Нем В.К., Скурихин В.И. [Текст] : сб. науч. тр. / Коммунальное хозяйство городов: Вып. 88. – К.: Техніка, 2009. – С.253 - 258.