

Инженеръ Ѳ. Х. Чираховъ.

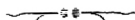
ОПЫТЪ ЭКСПЛОАТАЦИИ
АККУМУЛЯТОРНАГО
ВЪГОНА
въ Россіи.



Отдѣльный оттискъ статьи,
помѣщенной въ № 9 журнала
„Извѣстія Общества Инженеръ-
Электриковъ“.

Инженеръ Ѳ. Х. Чираховъ.

ОПЫТЪ ЭКСПЛОАТАЦИИ
АККУМУЛЯТОРНАГО
===== ВАГОНА
===== в ъ Россіи.



Отдѣльный оттискъ статьи,
помѣщенной въ № 9 журнала
„Извѣстія Общества Инженеръ-
Электриковъ“.

Опытъ эксплуатаціи аккумуляторнаго вагона въ Россіи.

Нѣсколько словъ объ аккумуляторныхъ вагонахъ.

На желѣзныхъ дорогахъ Зап. Европы, втеченіе послѣдняго десятилѣтія, вагоны-самоходы получили довольно широкое распространеніе. Число ихъ тамъ выражается теперь уже сотнями. Въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ требуются небольшіе и эластичные въ эксплуатаціи составы поѣздовъ, на небольшихъ участкахъ со слабымъ и не всегда равномернымъ движеніемъ, въ особенности въ пригородныхъ и дачныхъ мѣстностяхъ, введеніе вагоновъ-самоходовъ часто удовлетворительно разрѣшаетъ какъ экономическую, такъ и техническую стороны вопроса объ увеличеніи числа поѣздовъ. Я не стану перечислять всѣхъ общихъ преимуществъ и недостатковъ вагоновъ-самоходовъ по сравненію съ паровозами, считая этотъ вопросъ въ настоящее время достаточно выясненнымъ. Скажу лишь, что въ большинствѣ случаевъ достаточнымъ основаніемъ къ введенію этихъ вагоновъ служитъ то обстоятельство, что эксплуатаціонные расходы на движеніе ихъ, отнесенные къ вагономерстѣ, не превышаютъ таковыхъ же при паровозной тягѣ. Вслѣдствіе этого, является возможность какъ бы выдѣлить изъ состава прежняго поѣзда нѣсколько вагоновъ и пустить ихъ отдѣльно, увеличивъ такимъ образомъ частоту движенія, безъ обремененія бюджета новыми расходами. Помощью вагоновъ-самоходовъ во многихъ случаяхъ явилось бы возможнымъ развить дачные поселки, которые своимъ развитіемъ въ свою оче-

редь, способствовали бы созданию условий, благоприятных для введенія полной электрофикаціи участка.

Въ настоящее время существуетъ довольно много типовъ и системъ вагоновъ-самоходовъ. Ихъ можно раздѣлить на три категоріи: вагоны съ непосредственной передачей движущей силы на оси, вагоны съ тепловыми двигателями и электро-механическимъ оборудованіемъ и, наконецъ, вагоны съ аккумуляторною батареею. Самоходы первой категоріи не получили особеннаго распространенія на жел. дор., чего нельзя сказать о второй категоріи съ двигателями внутреннего сгорания и электрическою передачею движенія къ осямъ, имѣющей громадныя преимущества, какъ вслѣдствіе тяговыхъ качествъ, присущихъ электромоторамъ, такъ и вслѣдствіе того, что при этомъ устройствѣ двигатель, (бензиновый) устанавливается на удобномъ для осмотра и обслуживания мѣстѣ, а кромѣ того устраняется необходимость въ сложныхъ механическихъ передачахъ, фрикціонныхъ муфтахъ для плавнаго троганія съ мѣста и пр. Подобные бензино-электрическіе вагоны функционируютъ въ Венгріи, въ Пруссіи и въ Америкѣ. Самоходы 3-ей категоріи обращаются преимущественно въ Германіи (до 100 шт. на Пруско-Гессенскихъ ж. д.). Конечно, наиболѣе интересную часть аккумуляторныхъ вагоновъ представляетъ сама аккумуляторная батарея. Поэтому главная забота и была удѣлена техникѣ производства пластинъ аккумуляторовъ, находящихся въ особыхъ условіяхъ при движеніи вагона. Аккумуляторы для электрической тяги должны быть достаточно долговѣчными, обладать наибольшею удѣльною емкостью и нечувствительностью къ сотрясеніямъ (въ особенности на стрѣлкахъ и отъ неизбежныхъ толчковъ при маневрахъ). Въ виду этого, разстояніе между пластинами аккумуляторовъ было уменьшено до минимума примѣненіемъ тонкихъ орѣховыхъ перегородокъ; поверхность положительныхъ пластинъ увеличена на 25% для увеличенія массы образующейся PbO_2 , а слѣдовательно, и емкости батареи. Конструкція отрицательныхъ пластинъ

выработалась ящичного типа, всѣ же пластины подвѣшивались выше обыкновеннаго, для избѣжанія частой чистки дна отъ падающей массы.

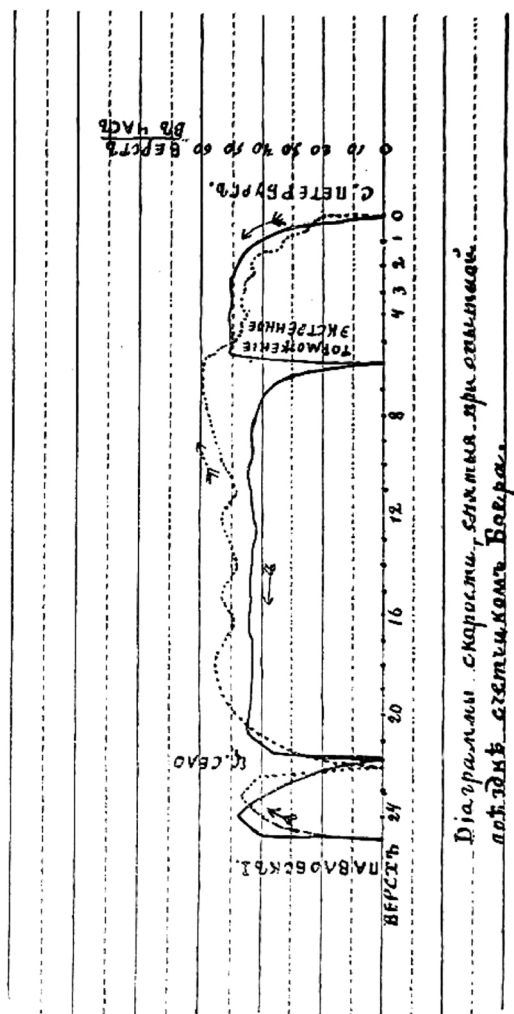
У насъ въ Россіи почти такой же аккумуляторный вагонъ впервые былъ построенъ на Брянскомъ заводѣ и испытанъ въ 1910/1911 г. на Царскосельскомъ участкѣ О. М. В. Р. ж. дороги. Ниже приведено краткое описаніе этого вагона, въ рамкахъ, необходимыхъ и достаточныхъ для общаго ознакомленія съ его характерными качествами. (См. „Краткое описаніе вагона“ въ концѣ настоящей статьи).

Испытанія аккумуляторнаго вагона.

До производства опытовъ на М. В. Р. ж. д. этотъ вагонъ испытывался въ незначительной степени на Риги-Орловской ж. д., гдѣ онъ сдѣлалъ пробѣгъ въ 29,88 верстъ за 41½ минуты со ср. скоростью въ 42,6 вер., израсходовавъ 154 амп.—часа по разрядному току, т. е. примѣрно 1,2 к. у. ч. на аккумуляторо-вагоноверсту. На Царскосельской линіи вагонъ подвергся двойному испытанію: 1) Опытными поѣздками осенью 1910 г. до 19 декабря для выясненія техническихъ сторонъ вагона, II) правильными ежедневными обращеніями вагона по расписанію, съ 19 декабря 1910 года, по 18 января 1911 года, для выясненія выгоды эксплоатаціи его. Впрочемъ, послѣ рейсы аккумуляторо-вагона были продолжены до 18 апрѣля 1911 года. Опытныя поѣздки между Петербургомъ и Павловскомъ I (24,9 верстъ, при почти сплошномъ подъемѣ къ Павловску въ 0,002) производились, какъ со стороны Управленія М. В. Р. жел. дороги, такъ и со стороны Управленія Желѣзныхъ Дорогъ. При этихъ испытаніяхъ вагонъ былъ снабженъ вольтметромъ, амперметромъ, счетчикомъ к. у. часовъ, регистрирующимъ ваттметромъ, счетчикомъ скорости Боера, термометромъ, ареометромъ Бомэ, анемометромъ, секундомѣромъ двумя флагами съ грузомъ для выбрасыванія на путь въ начальный моментъ тормаженія и 10-саж. рулеткой. При

зарядкѣ батареи имѣлся пишущій амперметръ, вольтметръ и ареометръ Бомэ. Этими поѣздками выяснилось, что аккумуляторный вагонъ расходуетъ на аккумуляторо-вагоно-версту 1,5 к. у. часа или на 1 тонну-версту 23,8 у. часа. Средняя скорость при движеніи отъ Петербурга до Павловска составляла 42—45 верстъ, въ зависимости отъ состоянія рельсъ и вѣтра, а изъ Павловска въ СПб.—55 верстъ, причемъ здѣсь же развивалась и наибольшая скорость въ 60 верстъ подъ уклонъ въ 0,002. При поѣздкѣ въ Павловскъ средняя сила тока колебалась въ предѣлахъ 180—200 ам., а обратно 140—160 амп., при неизмѣнномъ напряженіи въ 320 вольтъ. Плотность кислоты падала на 2°. Впослѣдствіи, благодаря приобрѣтенію опытности вагоновожатымъ и работкѣ буксъ, расходъ тока нѣсколько уменьшился. Мощность электродвигателей, емкость батареи и пр. оказались соотвѣтствующими приведеннымъ даннымъ въ описаніи вагона. Вагонъ могъ пробѣжать 100—110 верстъ при одномъ зарядѣ. Управление вагономъ не представляло никакихъ затрудненій въ движеніи, но при пускѣ въ ходъ требовалось особое вниманіе вагоновожатаго, дабы слишкомъ быстрымъ троганіемъ съ мѣста, подъ вліяніемъ большой силы тока не выключился бы автоматъ. Это обстоятельство весьма характерно и создано специфическими свойствами аккумуляторного вагона. Дѣло въ томъ, что всѣ мгновенные толчки эл. тока при пускѣ въ ходъ передаются аккумуляторной батарее и вызываютъ чрезмѣрный мгновенный разрядный токъ (въ $2\frac{1}{2}$ раза большій наибольшаго допустимаго). Поэтому, для сохраненія батареи приходится увеличивать время пуска, дабы избѣжать рѣзкихъ скачковъ тока при переводѣ ручки контроллера съ одной ступени на другую, каковое обстоятельство не имѣетъ такого же значенія въ трамвайныхъ вагонахъ, питающихся отъ Ц. Эл. станціи. Поэтому, сберегая пластины, приходится терять энергію въ реостатахъ, что при большомъ числѣ остановокъ можетъ играть существенную роль въ эксплоатации вагона. Опыты плавнаго нормальнаго пуска въ

ходъ вагона выяснили, что таковой длится на горизонт. участкѣ 1 минут. 14⁷сек. (0,5 версты) при ускореніи $0,61 \frac{\text{кил.}}{\text{час.}}$ въ секунду или $0,17 \frac{\text{метр}}{\text{сек.}^2}$ (у трамвайныхъ ва-



Фиг. 1.

гоновъ эта величина составляетъ: $1,5 \frac{\text{к.м.}}{\text{часъ}}$ въ сек. или $0,4 - 0,6 \frac{\text{метр.}}{\text{сек.}^2}$). Поѣздки съ прицѣпнымъ 3-оснымъ ва-

гономъ 3 класса вѣсомъ въ 20 тоннъ дали удовлетвор. результаты. Расходъ энергіи на аккумуляторо-вагоно-версту составилъ 1,41 к. у. ч., а на одну тонну-версту — 23,2 у.-часа. Средняя скорость къ Павловску = 41,1 вер., а обратно 44,4 вер. Коэф. п. д. акк. батареи по энергіи составлялъ 72⁰/₀. Какъ на недостатки самаго вагона, можно указать на плохое отопленіе печами (вызавшее разъ даже загораніе части крыши вагона, прилегающей къ трубѣ), сравнительно большой вѣсъ на пассажира 0,7 тоннъ (тогда какъ при бензино-электр. онъ равенъ около 0,3 тоннъ, а при паровой тягѣ около 1,15 тоннъ) и на отсутствіе уборной. Кромѣ того былъ случай поврежденія одного аккумулятора при толчкѣ во время маневра (треснулъ эбонитовый сосудъ).

По выясненіи технической стороны, акк.-вагонъ былъ введенъ въ правильное обращеніе съ пассажирами, причемъ по буднямъ онъ совершалъ два рейса (считая поѣздки изъ СПб. въ Павловскъ и обратно за одинъ рейсъ), а въ праздн. дни—1 рейсъ.

Внутри вагона былъ установленъ счетчикъ к. у. часовъ, показанія котораго на станціяхъ отправленія и прибытія отмѣчались вагоновожатымъ въ особой вѣдомости. Такая вѣдомость велась съ 19 дек. 1910 г. по 19 янв. 1911 г. Точно также велся точный учетъ числа перевезенныхъ пассажировъ, какъ съ разовыми, такъ и съ годовыми, платными и бесплатными билетами. За все время было перевезено между СПб., Ц. Селомъ и Павловскомъ 1508 пасс. I класса и 4766 пасс. II класса а всего 6274 пасс. (въ томъ числѣ 369 бесплатныхъ пассажировъ).

Количество пассажиро-верстъ на перегонѣ
СПб.—Ц. Село

составило $4246 \times 21 = 89166$

Ц. Село—Пав-

ловскъ $2028 \times 4 = 8116$

Всего 97282 пасс.-верстъ.

Общая выручка съ разовыхъ билетовъ составила 825 р. 24 к., а съ годовыхъ 620 р. 97 к., всего же 1446 р. 27 к., т. е. выручка въ пасс.-версты составляла 1,48 к.

За все это время акк.-вагонъ совершилъ 48 рейсовъ въ Павловскъ и обратно (съ платными пассажирами) и 3 въ Ц. Село и обратно (съ гостями—бесплатно, именно, 1, 6 и 16 января).

Общій пробѣгъ съ платн. пассажир. составилъ $48 \times 2 \times 25 = 2400$ ваг.-версты и съ гостями $3 \times 2 \times 22 = 132$ ваг.-верстъ, а всего въ пути 2532 ваг.-вер. Выручка же съ одной вагоно-версты составила 1446 р. $27:2400 = 60,26$ к., а съ вагона—1446 р. $27:2 \times 48 = 15$ р. 06 к. По показаніямъ счетчика на 51 поѣздку было израсходовано: на движеніе вагона въ пути 2827 к. у. ч. и на маневры 138 к. у. ч., а всего 2965 к. у. ч. Отсюда видно, что на 1 вагоно-версту аккумулят. батарея расходовала въ среднемъ $2827:2532 = 1,11$ к. у. ч.

Считая к. п. д. акк. батареи въ 72%, на вагоно-версту расходуется по зарядному току 1,54 к. у. ч., а при потеряхъ въ сѣти отъ электр. станціи къ мѣсту зарядки въ 10%—1,78 к. у. ч. Переходя къ цифровымъ даннымъ всѣхъ эксплуатаціонныхъ расходовъ, вызванныхъ вышеозначенными платными рейсами акк. вагона, слѣдуетъ отмѣтить, что на поддержаніе платныхъ поѣздовъ, т. е. 48 рейсовъ было израсходовано, считая и маневры: $2400. 1,78 + \frac{138. 10000}{72. 90} = 4485$ к. у. ч.

Для выработки этой энергіи на Эл. Ст. было сожжено 19 куб. саж. берез. дровъ. Стоимость 1 вагоно-версты составила изъ слѣдующихъ эксплуатаціонныхъ расходовъ, приведенныхъ въ нижеслѣдующей таблицѣ.

Къ этой суммѣ для полноты картины слѣдуетъ прибавить еще расходы по содержанію батареи, что конечно, не имѣло мѣста при испытаніи вагона за кратковременностью его службы. Однако, объ этихъ расходахъ

	Количество.	Ц ъ н а.		С у м м а.		На 1 вагоно-версту.	На 1 к. у. ч.
		Руб.	Коп.	Руб.	Коп.		
Расходъ дровъ на выработку 4485 к. у. ч. (т. е. на пробѣгъ 2400 ваг.-вер. и на маневры $\frac{138}{1,11} = 124$ вагон.-версты, т. е. всего на пробѣгъ 2524 ваг.-версты)	19 куб. саж.	14	50*)	275	50	10,9 коп.	6,1 коп.
Смазка и чистка паровыхъ и электрическихъ машинъ	—	—	—	14	50	0,57 "	0,32 "
Отопленіе вагона березовыми дровами . .	1/2 куб. саж	14	50	7	25	0,29 "	0,16 "
Жагованіе вагоновожатому	—	—	—	45	—	1,77 "	} 2,95 "
Поверстная плата ему-же	—	—	—	—	—	1,3 "	
Жагованіе одного кондуктора	—	—	—	48	—	1,9 "	
Поверстная плата ему-же	—	—	—	—	—	0,28 "	
ИТОГО	—	—	—	428	—	17,01 коп.	9,53 коп.

*) Съ подвозкою дровъ.

можно судить потому, что Акціон. О-во „Тюдоръ“ за плату 7.5 коп. съ версты полезнаго пробѣга страхуетъ батарею, т. е. беретъ на себя ремонтъ и поддержаніе гарантированной емкости въ 368 ам. час. Также можно учесть расходы по ремонту электр. частей и надзоръ за ними по 2 коп. съ версты и расходы по Сл. Тяги, связанные съ движеніемъ вагона (ремонтъ вагона, смазка, чистка и пр.), составляющіе 0,24 коп. съ пассажирской оси-версты, а для шестиоснаго вагона, слѣдов., по 1,44 коп.

Итого накладные расходы составили бы $7,5 + 2 + 1,44 = 10,94$ коп. Такимъ образомъ, полный расходъ по эксплуатаціи аккумуляторнаго вагона составитъ 27,95 коп. съ 1 вагоно-версты. Вслѣдствіе сравнительно малой продолжительности опыта осторожнѣе округлить эту цифру до 28 коп. Такъ какъ выручка съ вагоно-версты составляла 60 коп. (точнѣе 60,26 коп.), то прибыль получилась въ 32 коп. Средняя наполняемость вагона была равна между С.П.Б. и Ц. Селомъ $\frac{4246}{2.48} = 44$ пассажирамъ, а между Ц. Селомъ и Павлов-

скомъ I: $\frac{2028}{2.48} = 21$ пассажиру. Слѣдовательно, въ первомъ случаѣ 67%. Если бы вагонъ находился въ эксплуатаціи годъ, то при вышеозначенныхъ условіяхъ прибыль отъ движенія его составила бы*): $10 \times 2524 \times 32 = 8.076$ р. 80 к.

При стоимости вагона въ 50.000—51.000 руб. %%% на капиталъ и погашеніе составили бы въ годъ 2.550 р. + 730 р. = 3.280 р. (считая 5% на капиталъ и 25 лѣтъ на погашеніе 35.000 руб. стоимости вагона, исключая стоимость акк. батареи, которая страхуется). Слѣдовательно, чистая прибыль составила бы приблизительно 4.796 руб. (9,4%) съ затраченнаго капитала.

*) Считая 10 мѣсяцевъ, допуская 2 мѣсяца въ году на ремонтъ и бездѣйствіе вагона.

Итакъ вышеописанная кратковременная эксплоатація акк. вагона и предварительные расчеты дали слѣдующія характерныя цифры:

Средній расходъ энергіи на 1 вагоно-версту съ потерями въ аккумуляторахъ составляетъ	1,54 к. у. ч.
Средній расходъ энергіи на 1 тонну версту	24,4 у. ч.
Эксплоатаціонная стоимость 1 вагоно-версты (при ц. 1 к. у. ч. на Эл. Ст. въ 6,42 коп.)	28 коп.
Выручка съ 1 вагоно-версты	60 „
Средняя наполняемость вагона . . .	67%
Чистая прибыль (при 61 мѣстѣ въ вагонѣ).	9,4%

Краткое описаніе аккумуляторнаго вагона Брянскихъ заводовъ.

Аккумуляторный вагонъ самоходъ состоитъ изъ 2-хъ сцѣпленныхъ между собой 3-хъ-осныхъ вагоновъ и въ общемъ представляетъ 6-ти-осный вагонъ, наружные концы котораго опираются на двѣ рядомъ стоящія радіальныя оси, а среднія части опираются внутренними концами сцѣпленныхъ кузововъ на одну радіальную ось.

Въ каждомъ кузовѣ имѣется:

Помѣщеніе для пассажировъ (въ одномъ на 38 мѣстъ II класса, въ другомъ на 23 мѣста I класса, а всего на 61 мѣсто; общее число мѣстъ можетъ быть увеличено до 100, безъ измѣненія вѣса вагона).

Крытый тамбуръ со входными дверями, служащій въ то же время помѣщеніемъ для вагоновожатаго.

Помѣщеніе для половины баттарей. (Вся баттарей раздѣлена на 2 половины, расположенныя по обѣимъ наружнымъ концамъ двойного вагона на особыхъ площадкахъ, поддерживаемыхъ 1 парой осей).

Длина двухъ кузововъ всего двойного вагона между наружными буферными брусьями 24,51 метра.

Наружная ширина каретной части 3,1 метра
 „ „ батарейной „ 2,58 „

Высота кузова внутри:

по срединѣ 2500 мм.
 „ краямъ 2280 мм.

База двухъ осей рядомъ стоящихъ подъ наружными концами 1500 мм.

База крайнихъ осей одного кузова 9150 мм.

Промежутокъ между кузовами 300 мм.

Полная база между крайними осями вагона $2 \times 9,150 + 300 =$ 18600 мм.

Вѣсъ обѣихъ половинъ аккумуляторной батареи около 17 тоннъ

Вѣсъ всѣхъ электрическихъ приборовъ . . 8 „

Вѣсъ 2-хъ половинъ вагона съ пассажирами 41 „

Полный вѣсъ вагона около 66 „

Вѣсъ этотъ распределяется:

На 2 пары катковыхъ осей, принимающихъ батарею 40 тоннъ

На 2 внутреннія ведущія оси, принимающія нагрузку отъ электромоторовъ съ зубчатою передачею 23 тонны

Наружные концы вагона имѣютъ буфера и сцѣпку Улленгута на случай прицѣпки его къ обыкновенному поѣзду.

Тормазъ ручной и воздушный „Нью-Йоркъ“.

Давленіе колодокъ составляетъ 80% отъ давленія на ось. Воздухъ для тормазы „Нью-Йоркъ“ накачивается моторнымъ компрессоромъ, поставленнымъ подъ кузовомъ съ мѣстами II класса.

Компрессоръ дѣйствуетъ автоматически, останавливается при давленіи воздуха въ $4\frac{3}{4}$ атм. и начинаетъ работать при $4\frac{1}{4}$ атм.

Для отопленія вагона поставлена въ каждомъ кузовѣ одна коксовая печь системы „Метеоръ“ непрерывнаго горѣнія.

Вентиляція приборами Коршунова.

Внутреннее освѣщеніе—электрическими потолочными лампами.

Въ каждомъ кузовѣ поставлено по 8-ми плафоновъ съ одной лампочкой накаливанія и по одному среднему плафону съ 3-мя лампочками.

Наружное освѣщеніе электрическими фонарями съ каждаго конца вагона.

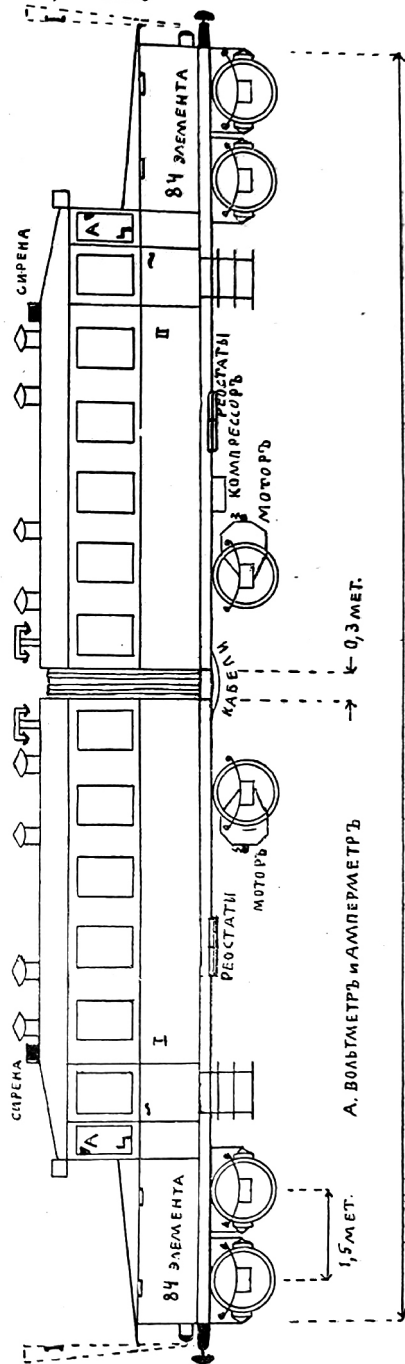
Вмѣсто свистка вагонъ снабженъ 2-мя электродвигательными сиренами, развивающими до 5.000 оборотовъ въ минуту.

Электрическое оборудованіе двойнаго аккумуляторнаго вагона состоитъ изъ установленной Акціонернымъ О—вомъ Русскихъ Аккумуля. Заводовъ „Тюдоръ“, батареи въ 168 эл. типа 5 Г. С. 185, размѣщенныхъ по 14 элементовъ въ 12 деревянныхъ ящикахъ. Каждая половина батареи установлена въ особомъ помѣщеніи у наружныхъ концовъ вагона. Ящики внутри имѣютъ кислотоупорную изоляцію; отъ кузова вагона, равно какъ и другъ отъ друга, ящики отдѣляются фарфоровыми изоляторами.

У одной поперечной стороны ящика (параллельной поперечной стѣнкѣ вагона) сосуды элементовъ не прилегаютъ вплотную къ стѣнкѣ ящика, вслѣдствіе чего образуется свободное пространство, изъ котораго при помощи насоса легко можетъ быть удалена пролитая кислота или вода, скопившіяся на днѣ ящика. Благодаря этому, устранена возможность доступа кислоты къ рамѣ и другимъ частямъ вагона, и послѣднія, такимъ образомъ, надежно предохранены отъ развѣданія ихъ кислотой.

Каждый элементъ собранъ въ прочномъ эбонитовомъ сосудѣ и состоитъ изъ 5 положительныхъ (коричневыхъ) и 6 отрицательныхъ (сѣрыхъ) пластинъ, изолированныхъ другъ отъ друга деревянными фанерами; фанеры эти

ПОДЖЕКЕ
КРЕШКИ ВО
ВРЕМЯ ЗАПРАВА



Фиг. 2,

удерживаются между пластинами при помощи специальных эбонитовых стержней съ прорѣзами, через которые онѣ продѣты. Пластины опираются на подпорныя стекла.

Положительныя и отрицательныя пластины каждого элемента спаяны въ комплектѣ. Комплектъ положительныхъ пластинъ одного элемента соединяется съ комплектомъ отрицательныхъ пластинъ сосѣдняго элемента посредствомъ мѣдной освинцованной полосы, смазанной парафиномъ, и привинчиваемой болтами къ полюснымъ полосамъ.

Для заливки элементовъ употребляется сѣрная кислота удѣльнаго вѣса 1,18 или 22° по Бомэ. Емкость батареи 368 амперъ-часовъ при двухчасовомъ разрядѣ. Наибольшій зарядный токъ 200 амперъ.

Всѣ 168 элементовъ въ нормальныхъ условіяхъ при движеніи вагона соединяются послѣдовательно и даютъ минимумъ напряженія въ 310 вольтъ.

Обѣ половины батареи могутъ переключаться при посредствѣ заряднаго штепселя или параллельно, или послѣдовательно, такъ что зарядка батареи можетъ производиться и на напряженіе въ 230 вольтъ.

Одинъ зарядъ батареи позволяетъ сдѣлать съ вагономъ пробѣгу нѣсколько большій 100 верстъ по горизонтальному пути.

Для полного заряда батареи требуется 2 часа.

Оба мотора серіесные, со вспомогательными полюсами, рассчитанными на нагрузку въ 50 л. с. въ теченіе 2-хъ часовъ и на 80 л. с. для одного часа.

Скорость вагона можетъ доходить до 50—60 верстъ въ часъ на горизонтальномъ пути.

Оба мотора работаютъ въ параллельно послѣдовательномъ соединеніи и управляются особымъ контроллеромъ. При работѣ контроллеромъ, вагоновожатый долженъ нажать кнопку на ручкѣ контроллера; только до тѣхъ поръ, пока нажата эта кнопка, автоматъ главного тока остается включеннымъ. Какъ только кнопка

отпущена, выключается главный автоматъ и прекращается подводъ тока къ моторамъ.

Въ случаѣ порчи одной изъ половинъ батареей, ее можно выключить и продолжить путь при помощи другой половины батареей, но на меньшемъ протяженіи и съ меньшей скоростью.

Также можно двигаться при помощи одного изъ моторовъ, но съ меньшею скоростью.

Напряженіе тока требуется:

для моторовъ—въ 310 вольтъ,

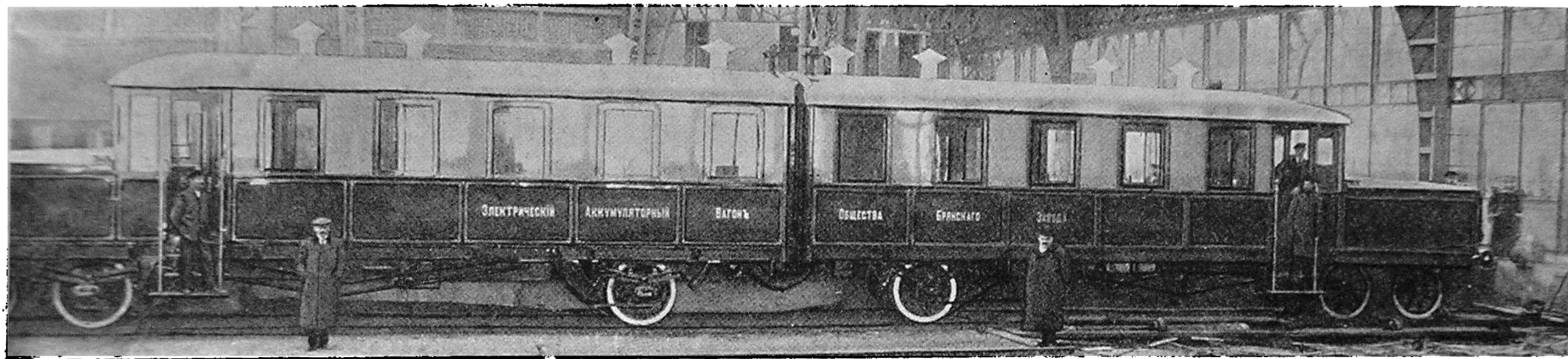
для вспомогательной цѣпи распредѣлительныхъ приборовъ—въ 100 вольтъ и

для освѣщенія—155 вольтъ.

Всѣ эти напряженія получаются отъ аккумуляторной батареей, такъ что для каждаго отдѣльнаго напряженія провода присоединяются къ соотвѣтственному числу элементовъ.

Чтобы имѣть возможность во время зарядки батареей, когда напряженіе въ концѣ зарядки достигаетъ 465 вольтъ, пользоваться освѣщеніемъ, напр. для уборки вагона, при открываніи крышки розетки для заряда батареей, въ цѣпь освѣщенія автоматически включается добавочное сопротивленіе.

Инженеръ-Электрикъ **Ө. Чираховъ.**



Первый пассажирскій электрическій вагонъ. Электрическій вагонъ (I и II класса) совершаетъ въ настоящее время пробные рейсы по Московско-Виндаво-Рыбинской жел. дор. отъ С.-Петербурга до Павловска; дѣлаетъ до 55 верстъ въ часъ, заряжается электрическими батареями силою въ 320 вольтъ, что обходится около 18 руб. за рейсъ; вагонъ можетъ безъ перезаряженія пройти 120 верстъ. Батарейные аккумуляторы находятся по обѣимъ сторонамъ вагона на бѣгункахъ (по 160 вольтъ). При вагонѣ съ обѣихъ сторонъ находится по электро-мотору, въ 80 силъ каждый. Вагонъ переносной, вѣситъ 62 тонны и обошелся въ 65 тыс. франковъ. Тормозъ при немъ американской воздушной системы. Сигналы вагонъ даетъ сиреной. При перемѣнѣ направленія движенія вагона машинистъ вынимаетъ и беретъ съ собою электрорегуляторъ, переходитъ на сторону направленія вагона, включаетъ его и можетъ немедленно пустить вагонъ въ обратномъ направленіи.

