

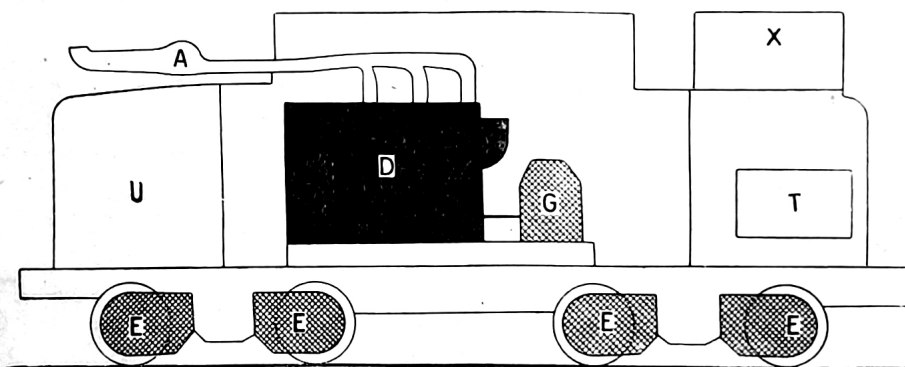
Тепловозы эти вполне симметричны: на каждом из них помещается по два газлиновых двигателя *D*, работающих при постоянном числе оборотов  $n = 20$  в секунду и развивающих каждый на валу по 120 Н.Р. Непосредственно на валу этих двигателей насажены динамомашинны *G*, питающие постоянным током моторы *E*, находящиеся на той же стороне локомотива. При малой нагрузке один из двигателей выключается и тогда работает только одна пара электромоторов. Дальнейшее регулирование, уже при постоянной мощности, совершается изменением вольтажа от 525 до 250 вольт. Вес этих тепловозов 44 тонны, наибольшая сила на крюке при скорости 3,6 км./час. около 9 тонн. С такой скоростью они возили без баксования поезда весом 250 тонн на подъеме 20‰; на площадках же скорость равнялась 12 км./час. Относительно расхода топлива сведений нет.

Весьма близким к французским электродизель-локомотивам является шведский узкоколейный тепловоз, построенный в 1922 г. фирмой Diesel-Elektriska Vagn Aktiebolaget<sup>1)</sup>. Этот тепловоз (фиг. 13)

запасного резервуара, а затем его подает компрессор, работающий от главного дизеля. Все эти операции, связанные с троганием с места, выполняет один машинист, не покидая своего обычного места. На том же принципе основано трогание с места Швейцарской автомотриссы, работающей около Берне. Личные мои впечатления о поездке на ней не оставляют желать ничего лучшего.

Как в шведском тепловозе, так и в швейцарской автомотриссе регулирование силы тяги производится изменением вольтажа помощью контролера трамвайного типа, причем машинист наблюдает, чтобы число киловатт оставалось постоянным, а вольтаж не превосходил некоторого предела. Для шведского тепловоза этот предел равен 550 вольт. Запас мазута на нем рассчитан на 800 км., охлаждающей воды на 1000 километров. Вес 29 тонн.

В последнее время этот тепловоз был куплен Тунисскими ж. д. и несет регулируемую пассажирскую службу на участке Тунис—Хамам-Лиф. В течение первых 8000 км. пробега, о которых есть сведения в литературе<sup>1)</sup>, он работал без всяких



Фиг. 13. Шведский тепловоз, работающий в Тунисе (1922).

тоже имеет две двуосные тележки, причем все 4 оси снабжены электромоторами *E*. Дизель (*D*) V-образной формы, 4-тактный, 6 цилиндровый, мощностью 120 Н.Р. на валу. Работает он мазутом; последнее обстоятельство для русских условий представляется особо важным. Динамо (*G*) с шунтовой обмоткой 8 полюсная. При трогании с места она превращается в двигатель, получая ток из аккумуляторной батареи в 90 элементов. Трогание с места продолжается всего 4—5". Примерно в течение такого же времени дизель снабжается воздухом из

запинок, причем расходы на 1000 тоннокилометров, составлявшие при паровой тяге 8,5 франков, упали до 4,3. Ввиду этого управление Тунисских ж. д. предполагает заказать более мощные тепловозы этого типа весом в 50 тонн при мощности дизеля на валу 250 Н.Р.

Резюмируя свои наблюдения за службой описанного тепловоза, инж. Дебиз (Debize)<sup>2)</sup> приходит к следующим заключениям:

<sup>1)</sup> Revue Générale. 1924. I S., стр. 172.

<sup>2)</sup> Revue Générale. 1924. I S., стр. 179—180.

<sup>1)</sup> Revue Générale. 1923. II S., стр. 187.

1. управление тепловозом и обучение бригад очень легко;
2. пуск в ход очень прост и требует мало времени;
3. экономия в топливе 50 %;
4. экономия в персонале 50 %;
5. месячный пробег больше чем у паровоза;
6. исключена необходимость пользоваться плохой водой, что для такой безводной страны, как Северная Африка, представляет исключительную важность;
7. возможность больших пробегов без набора мазута;
8. постоянная готовность; самое понятие о холодном и горячем состоянии отпадает;
9. не нужно поворотных кругов;
10. нет дыма.

В самое последнее время на дорогу Нью-Йорк Централь (New-York Central Rd) поступил маневровый тепловоз с электрической передачей, построенный заводами Ингерсол (Ingersoll) и Дженераль-Электрик (General Electric). Тепловоз, насколько я знаю из частных писем, работает превосходно и по сравнению с угольным паровозом той же силы расходует на отопление в три раза меньше долларов. Обращает на себя внимание крайняя легкость управления этим тепловозом: по отзыву его машиниста Якова Мак-Кью (James McCue), который перед этим 32 года проезжал машинистом на паровозах: «это самый послушный локомотив на свете». Обучение Мак-Кью управлению этим тепловозом заняло всего 10 минут.

Менее удачным оказался тепловоз дороги Нью-Йорк—Нью-Хавен (New-York—New-Haven), который большую часть времени проводит в мастерских. Над проблемой электродизельлокомотивов последнее время в Америке работает Эдиссон.

Нельзя не обратить внимание, что, судя по разобранным примерам, вес таких тепловозов составляет 200—300 кг. на паровую лошадь. Это обстоятельство дало право инж. Шелесту утверждать, что тепловозы с электрической передачей для тяжелых поездов вовсе не применимы<sup>1)</sup>. Насколько это верно мы увидим из дальнейших глав этой книги.

С другой стороны опыт с тепловозом Зульцера наглядно показал, что тепловозы без передачи при современных типах дизеля с железнодорожной точки зрения неприемлемы. Самая эластичная и,

как доказано уже опытом, абсолютно надежная передача — электрическая. Но она тяжела и дорога. Поэтому конструкторы стали искать других передач. Наиболее простым решением конечно была бы автомобильная коробка скоростей. Она и применяется на тепловозах до 160 Н.Р. Как хороший пример такого тепловоза, я позволю указать на тепловоз 0-2-0 вагонного завода Висмар с сцепным весом в 30 тонн и бескомпрессорным двигателем Бенца, делающим 22 оборота в секунду<sup>1)</sup>. К сожалению для больших мощностей изготовление зубчатых колес до самого последнего времени представляло непреодолимые затруднения. Из других передач внимание конструкторов тепловозов обратила на себя передача гидравлическая и газовая паровозного типа.

Гидравлическая передача состоит в том, что на ось двигателя пасаживается насос, который гонит жидкость в турбину, сцепленную с осью приемника. Для небольших мощностей она с успехом применяется на судах, а в последнее время и на станках, причем наибольшей эластичностью отличается аппарат Дженни (Janney). При ней вращающий момент, а в тепловозах значит и сила тяги, меняется непрерывно в зависимости от положения переводной ручки или маховика. Специально же для больших мощностей Ленц пропагандирует свою передачу<sup>2)</sup>, несмотря на то, что лабораторные опыты с ней дали не вполне благоприятные результаты. Сторонником этой передачи являлся также покойный Виттфельд (Dr.-Ing. Wittfeld), который предлагал не только применять ее к тепловозам, но даже к паровозам для придания им еще большей эластичности<sup>3)</sup>. При передаче Ленца сила тяги, как и при автомобильной коробке скоростей, меняется скачками. При каждой такой ступени вал двигателя жестко связан с колесами; иными словами передаточное число между числом оборотов двигателя и колес остается постоянным. Таким образом при передаче Ленца, как и при автомобильной коробке скоростей, можно реализовать только 3—4 значения передаточного числа  $\gamma$ , в то время как при передаче Дженни оно может меняться от некоторого минимума до  $\infty$ .

Пионером применения передачи Ленца к тепловозам выступил завод Линке-Гофман в Бреславле. В 1922 г. он построил для себя маневровый тепло-

<sup>1)</sup> Industrie und Technik. 1924, стр. 172.

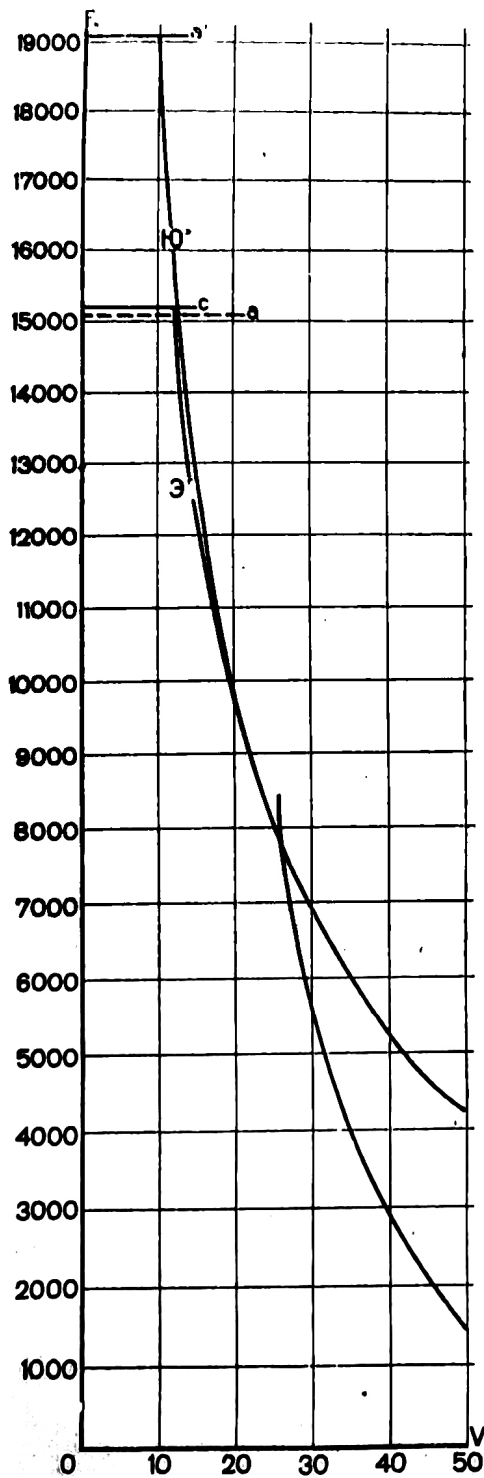
<sup>2)</sup> Industrie und Technik. 1922, Heft 5.

<sup>3)</sup> Glasers Annalen. 1923, стр. 2.

<sup>1)</sup> Шелест. Проблемы экономичных локомотивов. Москва,

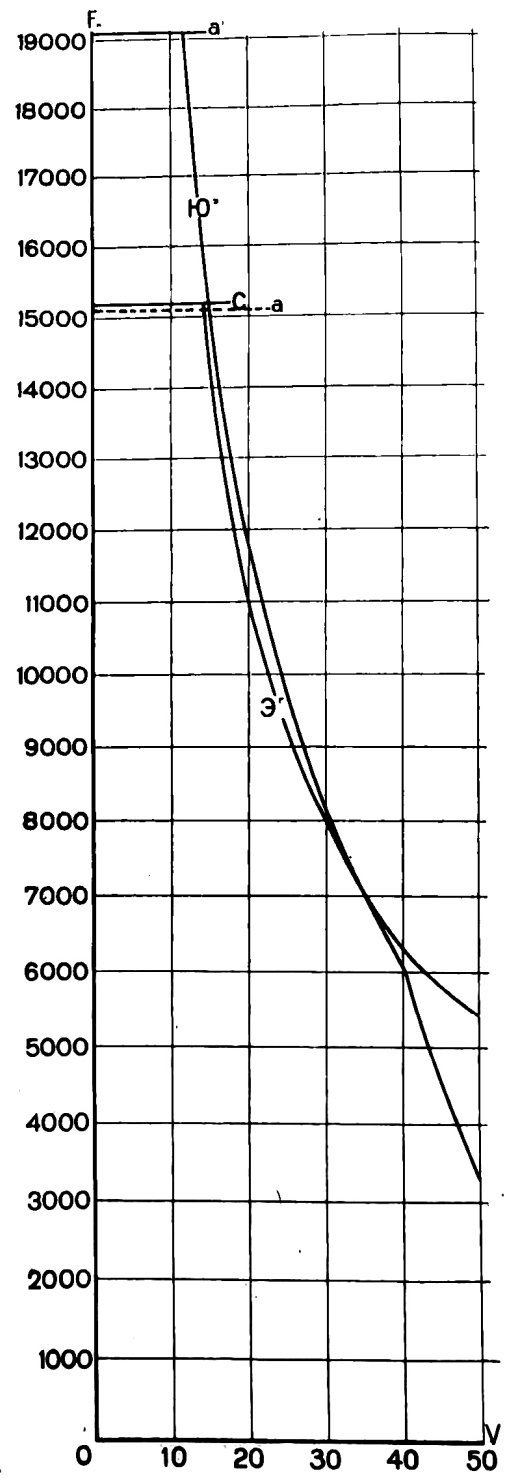
нашего тепловоза для  $\lambda = 5$ , до потупления в силу  
оправдания по возбуждению, очень близко под-

ходит к подобной кривой для  $z = 30$  паровоза Тр  
(фиг. 205). С другой стороны, кривая Ю<sup>в</sup> для



Фиг. 205.

Нормальная работа.  
( $\Theta^r, z = 30$ ;  $\text{Ю}^v, z = 5$ ).



Фиг. 206.

Форсированная работа.  
( $\Theta^r, z = 35$ ;  $\text{Ю}^v, z = 7$ ).

$z = 7$  подходит к кривой Э' для  $z = 35$  (фиг. 206). Близость этих кривых позволяет нам начать наше сравнение именно с нпх, тем более, что первые кривые вполне отвечают поцятню *нормальной работы*, а вторые если и не отвечают максимальной форсировке локомотива, то довольно близки к ней. Во всяком случае не будет никакой натяжки сказать, что эти кривые относятся к *форсированной работе*.

Сравнение соответственных значений полного коэффициента полезного действия произведено на фиг. 207—208. Там же пунктиром нанесены кривые

$$100 \frac{\gamma_{\text{н}} - \gamma_{\text{ф}}}{\gamma_{\text{н}}}$$

показывающие на сколько % у тепловоза больше  $\gamma$  по сравнению с паровозом Э' № 5570.

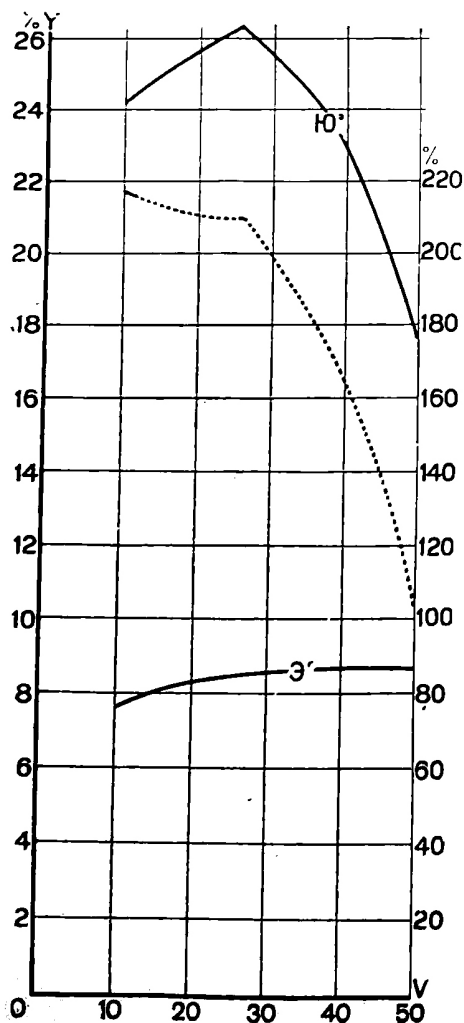
Переходим теперь к сравнению наших локомотивов при совершенно тождественных значениях силы тяги и скорости, т. е. при равных

$$N_k = \frac{F_k V}{270} \dots \dots \dots (1)$$

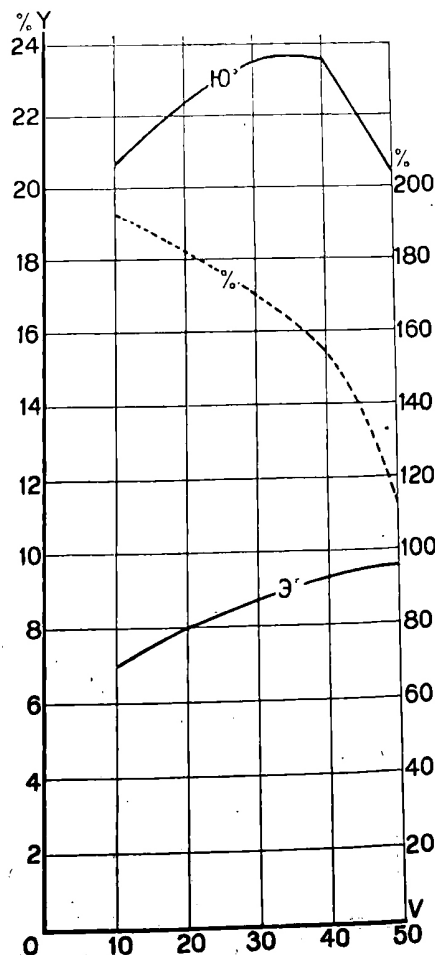
Такое сравнение произведено на фиг. 209—212, причем пунктирные кривые имеют то же значение, что и на фиг. 207—208. На фигуре же 213 эти пунктирные кривые перестроены в функции нагрузки.

Из рассмотрения этих пяти фигур мы приходим к ряду весьма интересных заключений:

1. Паровоз Э' в смысле  $\gamma$  гораздо менее чувствителен к изменению скорости, чем наш тепловоз. Для всех условий работы у последнего  $\gamma$



Фиг. 207.  
Нормальная работа.



Фиг. 208.  
Форсированная работа.