

152

ИТЫ НАДЪ ТИПАМИ ПАРОВОЗОВЪ.

# ГЛАВНѢЙШЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВЪ

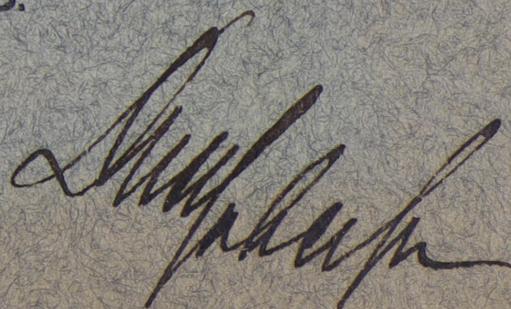
надъ паровозомъ типа

# 1-3-0 НУ.

2-е, дополненное издание.

ПЕТРОГРАДЪ.

1915.



T52

Опыты надъ типами паровозовъ.

2007

ГЛАВНѢЙШЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВЪ,

производившихся въ 1912 г. на Николаевской ж. д.

НАДЪ ПАРОВОЗОМЪ ТИПА

**1-3-0 НУ.**

2/1568

Луби  
nr 28556

2-е, дополненное издание.

ПЕТРОГРАДЪ.

Типографія Акціонернаго Общества Типографскаго Дѣла.

1915.

1975

4

## ПРЕДИСЛОВІЕ.

Въ настоящей „паспортной книжкѣ“ содержатся только такія данныя, которыя необходимы дорогамъ и заводамъ для тяговыхъ и другихъ расчетовъ. Отъ перваго изданія, т. е. отъ „паспортовъ“, „паспортная книжка“ помимо формы отличается еще и тѣмъ, что она дополнена данными объ индикаторной силѣ тяги, о силѣ тяги на крюкѣ, о расходѣ пара на единицу работы и о динамической вертикальной реакціи колесъ паровоза.

Приемы, помощьюъ которыхъ получены всѣ приводимыя данныя, изложены въ книгѣ проф. Ломоносова „Цѣль опытовъ и ихъ методъ“ (СПБ., 1914), способы примѣненія ихъ къ тяговымъ расчетамъ въ его книгѣ „Тяговые расчеты“ (Одесса, 1915) и къ экономическимъ задачамъ въ его книгѣ „Научныя проблемы эксплуатаціи желѣзныхъ дорогъ“ (Одесса, 1914).

Обозначенія въ этой книжкѣ приняты тѣ же, что и въ указанныхъ трудахъ, а именно:

$V$  — скорость поѣзда въ километрахъ въ часъ;

$F_i$  — индикаторная сила тяги въ килограммахъ;

$F_k$  — сила тяги на ободѣ (касательная);

$F_n$  — то же на крюкѣ;

$N_i, N_k, N_n$  — соотвѣтственная мощность въ метрическихъ паровыхъ лошадей;

$U$  — расходъ пара въ килограммахъ въ часъ;

$u$  — то же за одинъ ходъ поршня;

$z$  ( $z_k$ ) — интенсивность парообразования (форсировка котла), т. е. число килограмм влажного пара, снимаемое съ 1 квадратнаго метра водяной испаряющей поверхности нагрѣва въ часъ;

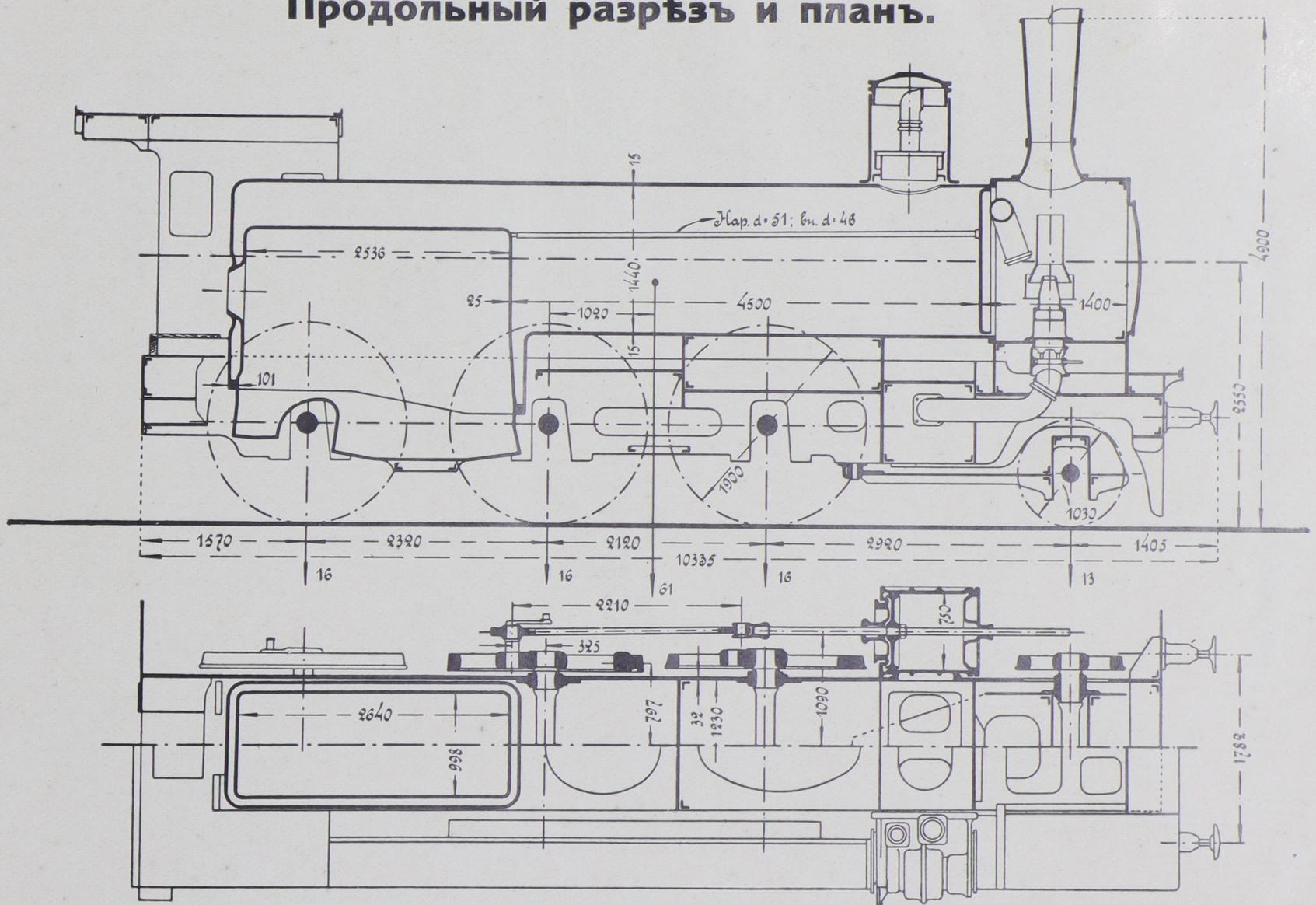
$z_m$  — то же за вычетомъ той части пара, которая не попадаетъ въ машину;

$y$  — интенсивность горѣнія (напряженность топки), т. е. число килограмм топлива, сжигаемое на 1 квадратномъ метрѣ площади колосниковой рѣшетки въ часъ;

$\eta_k$  — коэффициентъ полезнаго дѣйствія котла;

$Z$  — динамическая вертикальная реакція колеса въ килограммахъ, т. е. сумма всѣхъ силъ, приложенныхъ во время движенія къ центру колеса (кромѣ его собственной силы инерціи).

# Продольный разрезъ и планъ.

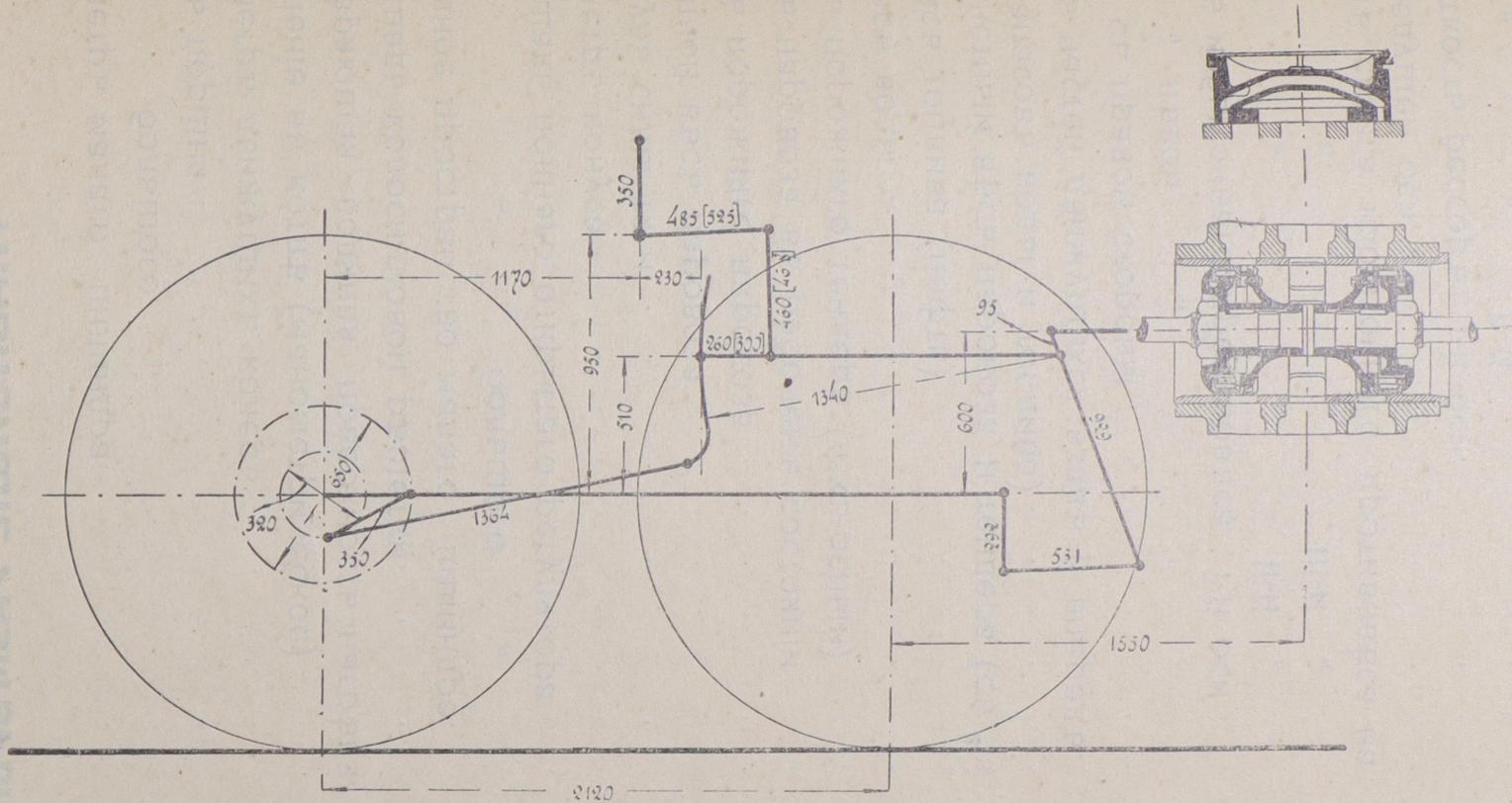


Масштабъ 1/80 н. в.

## ГЛАВНІЙШІЕ РАЗМѢРЫ.

Діаметръ малаго цилиндра . . . . .	500 mm.
„ большого „ . . . . .	750 „
Ходъ поршня . . . . .	650 „
Діаметръ движущихъ колесъ . . . . .	1900 „
Давленіе въ котлѣ (манометрическое) . . . . .	13 kgr./cm <sup>2</sup>
Испаряющая водяная поверхность нагрѣва . . . . .	156,8 m <sup>2</sup>
Площадь колосниковой рѣшетки . . . . .	2,6 m <sup>2</sup>
Вредное пространство малаго цилиндра . . . . .	15,5 %
„ „ большого „ . . . . .	8 %
Площадь полного открытаго регулятора . . . . .	87 cm <sup>2</sup>
Діаметръ конуса . . . . .	130 mm.
Модуль силы тяги . . . . .	12450 kgr.
Сцѣпной вѣсъ паровоза . . . . .	49,7 tn.
Вѣсъ порожняго паровоза . . . . .	56 „
Вѣсъ паровоза въ рабочемъ состояніи . . . . .	61 „
Вѣсъ порожняго тендера (4-хъ-осный) . . . . .	23,5 „
Запасъ воды . . . . .	23 „
Запасъ топлива (нефть) . . . . .	5 „
Разсчетный вѣсъ паровоза и тендера (съ <sup>2</sup> / <sub>3</sub> запасовъ воды и топлива) . . . . .	105 „
Вѣсъ частей движущихся взадъ и впередъ:	
съ правой стороны . . . . .	347 kgr.
„ лѣвой „ . . . . .	442 „
Вѣсъ избыточнаго противовѣса I-й оси . . . . .	74 „
„ „ „ II-й „ . . . . .	46 „
„ „ „ III-й „ . . . . .	68 „
Уголъ сдвига избыточнаго противовѣса на ведущей оси . . . . .	— 31° 50'
Жесткость рессоръ I-й оси . . . . .	101 kgr./mm.
„ „ II-й „ . . . . .	101 „
„ „ III-й „ . . . . .	97 „

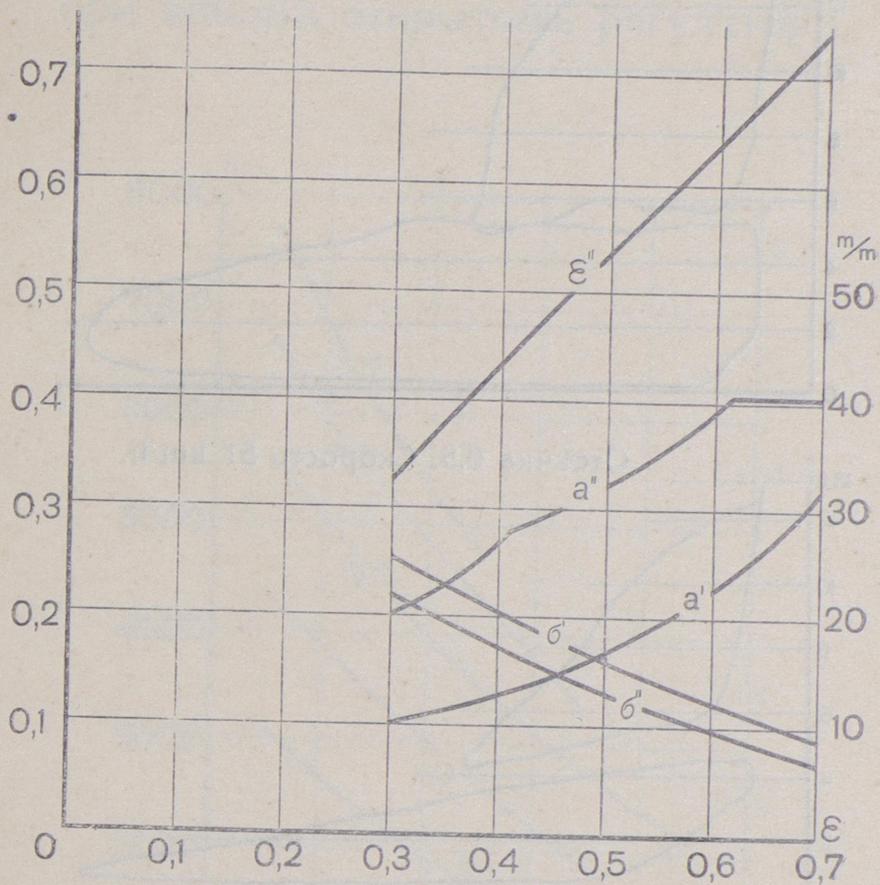
# Схема парораспределения.



Въ скобкахъ размѣры для большого цилиндра.

- Линейное предвареніе впуска обоихъ цилиндровъ . . . . . 5 mm.
- Наружная перекрыша обоихъ цилиндровъ . . . . . 32 „
- Внутренняя перекрыша: малаго цилиндра—8 mm.; большого цилиндра — 2 „

## Элементы парораспределения.



$\epsilon'$  степень наполненія въ маломъ цилиндрѣ.

$\epsilon''$  " " " " большомъ цилиндрѣ.

$\sigma'$  степень сжатія въ маломъ цилиндрѣ.

$\sigma''$  " " " " большомъ цилиндрѣ.

$a'$  наибольшее открытіе паровпускныхъ оконъ малаго цилиндра въ миллиметрахъ.

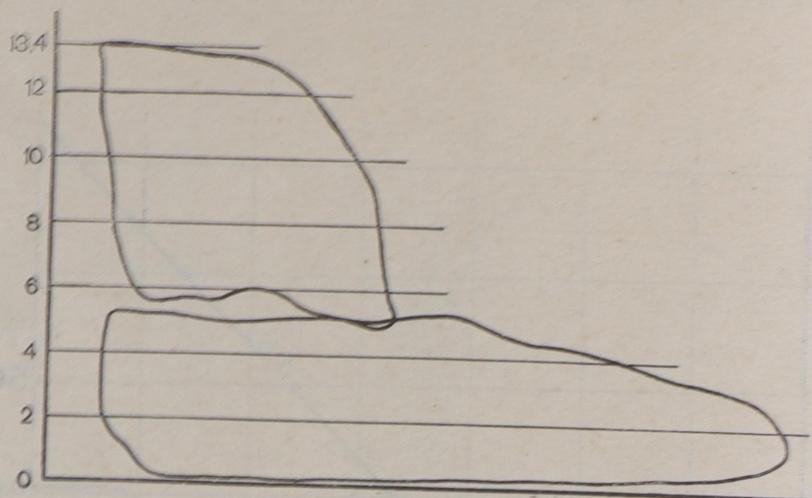
$a''$  — то же большого цилиндра.

Ширина паровпускныхъ оконъ обоихъ цилиндровъ 52 mm.

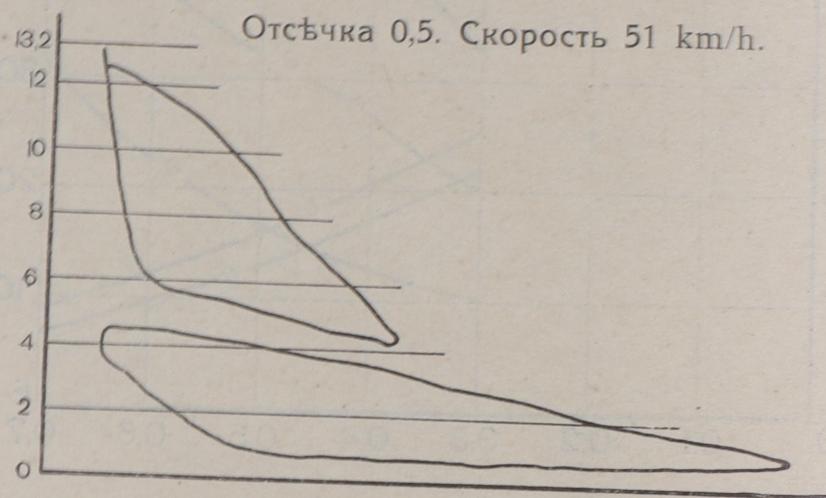
# Индикаторная диаграмма.

Открытие регулятора полное.

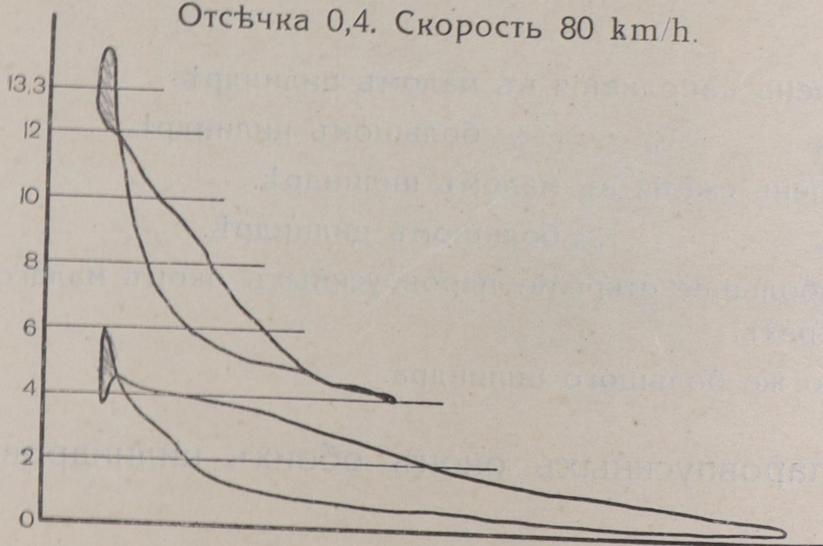
Отсѣчка 0,7. Скорость 23 km/h.



Отсѣчка 0,5. Скорость 51 km/h.

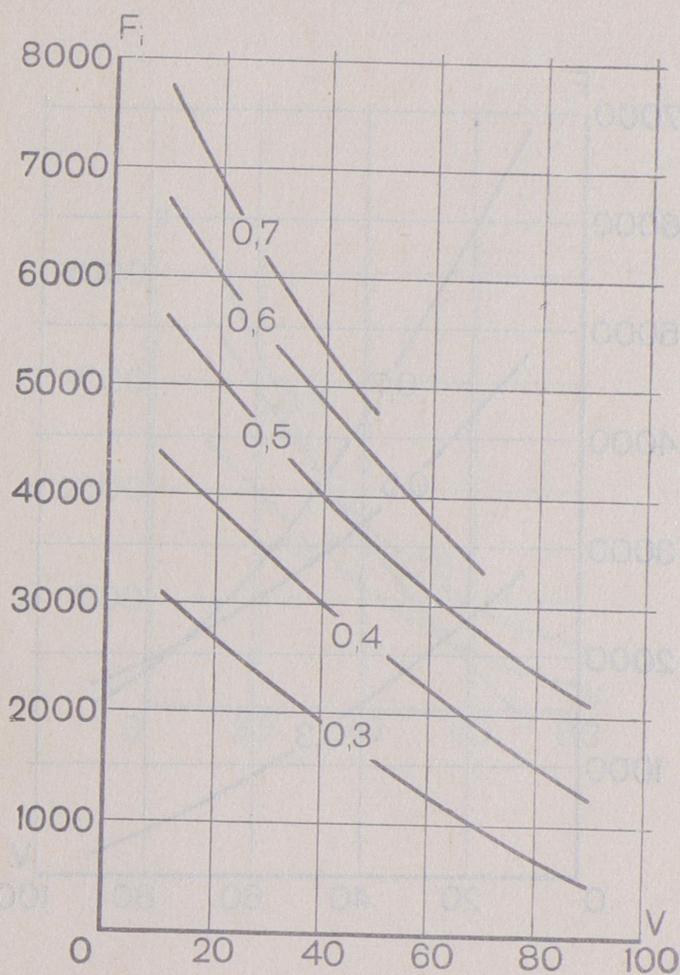


Отсѣчка 0,4. Скорость 80 km/h.



## Индикаторная сила тяги

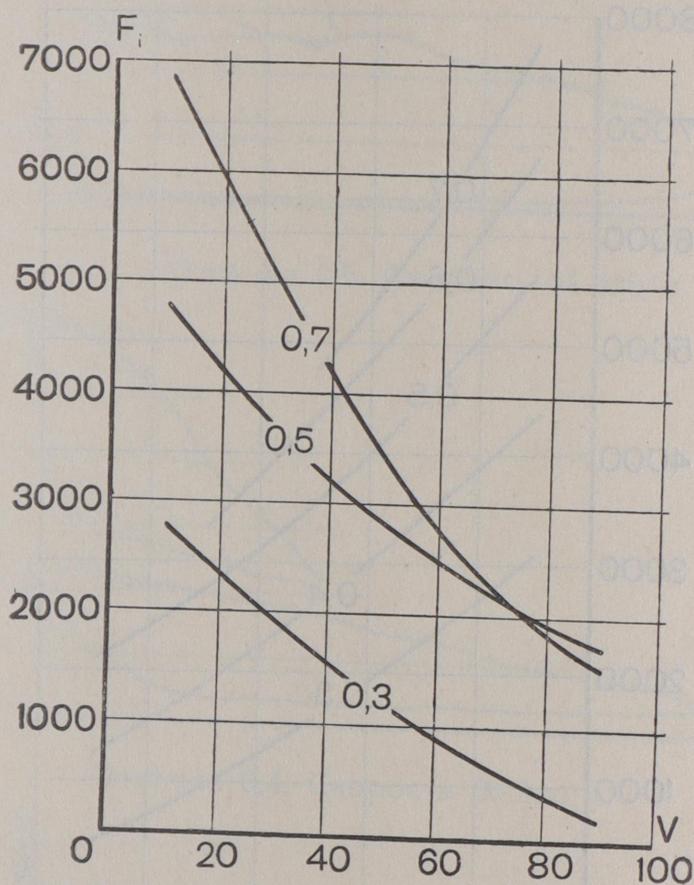
для различныхъ скоростей и отсѣчекъ при вполнѣ открытомъ регуляторѣ.



Цифры на кривыхъ означаютъ отсѣчки малаго цилиндра.

## Индикаторная сила тяги

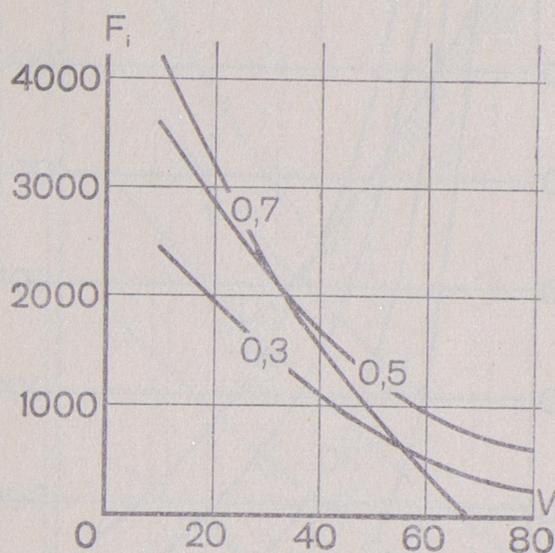
для различныхъ скоростей и отсѣчекъ  
при регуляторѣ открытомъ на  $\frac{1}{10}$ .



Цифры на кривыхъ означаютъ отсѣчки малаго цилиндра.

## Индикаторная сила тяги

для различныхъ скоростей и отсѣчекъ  
при регуляторѣ открытомъ на  $\frac{1}{20}$ .

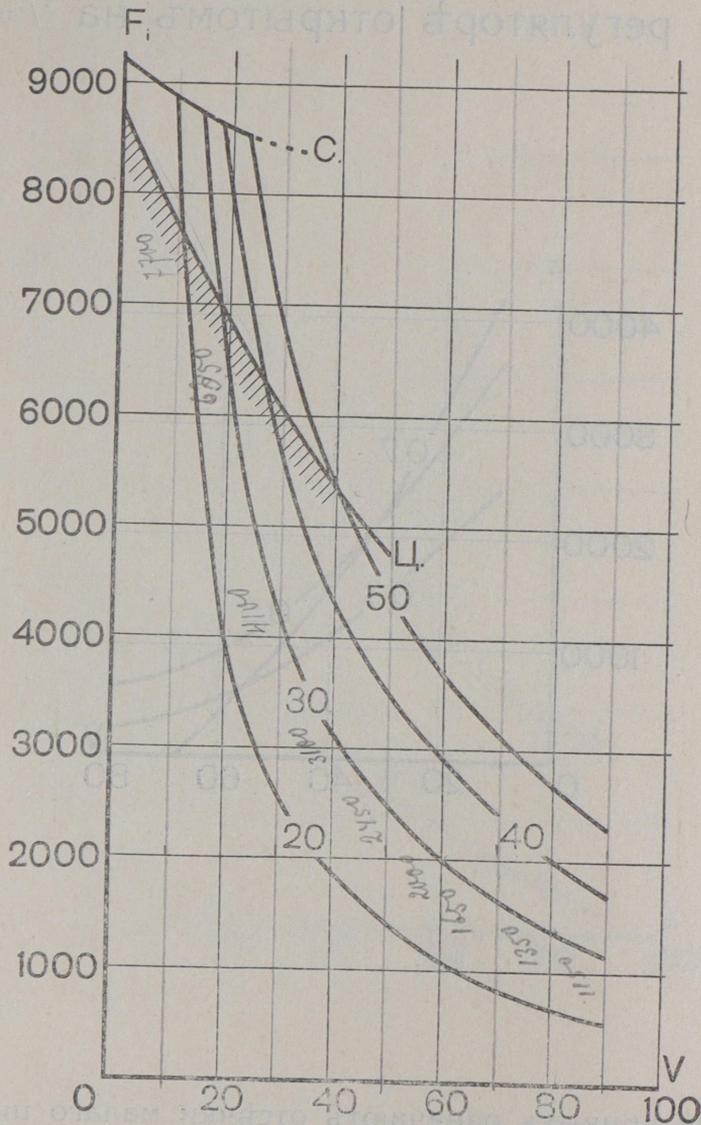


Цифры на кривыхъ означаютъ отсѣчки малаго цилиндра.

# Индикаторная сила тяги

для различныхъ скоростей и форсировокъ котла.

(Стр. 53 „Цѣль и методъ“).

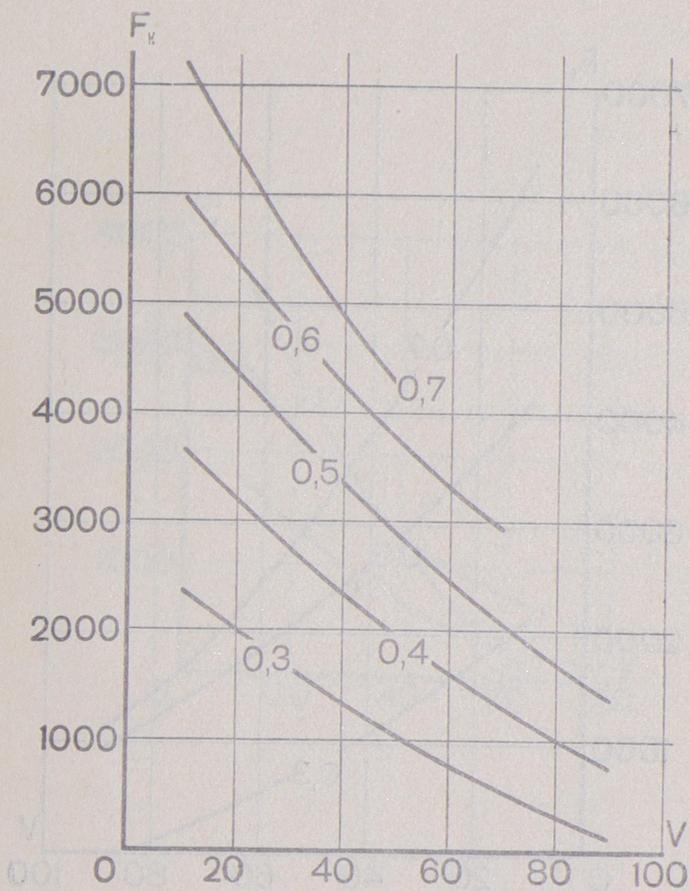


Цифры на кривыхъ означаютъ форсировки котла  $\varepsilon_m$ .

Кривая  $C$  есть ограниченіе по сцѣпленію при коэффициентѣ сцѣпленія на ободѣ  $\psi_k = 1/6$ , а кривая  $\Pi$  — по цилиндрамъ при отсѣчкѣ  $\varepsilon' = 0,7$ .

## Сила тяги на ободъ

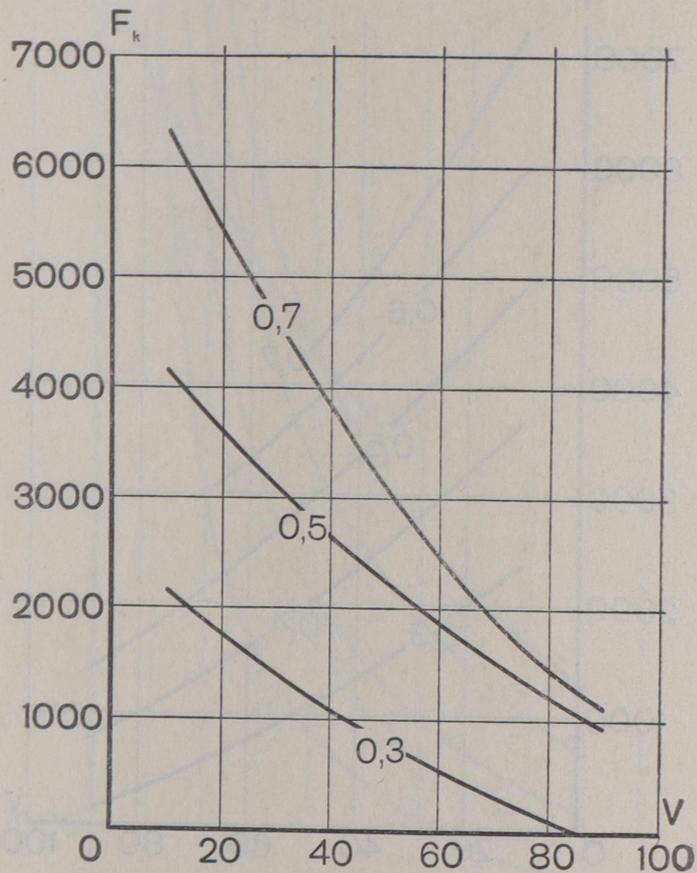
для различныхъ скоростей и отсѣчекъ при вполнѣ открытомъ регуляторѣ.



Цифры на кривыхъ означаютъ отсѣчки малаго цилиндра.

## Сила тяги на ободѣ

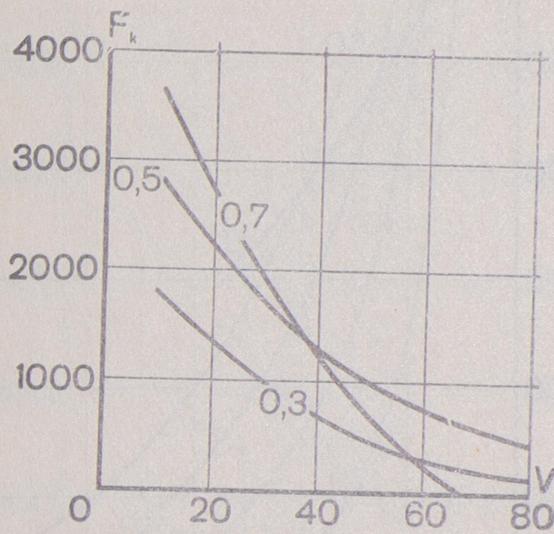
для различныхъ скоростей и отсѣчекъ  
при регуляторѣ открытомъ на  $\frac{1}{10}$ .



Цифры на кривыхъ означаютъ отсѣчки малаго цилиндра.

## Сила тяги на ободѣ

для различныхъ скоростей и отсѣчекъ  
при регуляторѣ открытомъ на  $\frac{1}{20}$ .

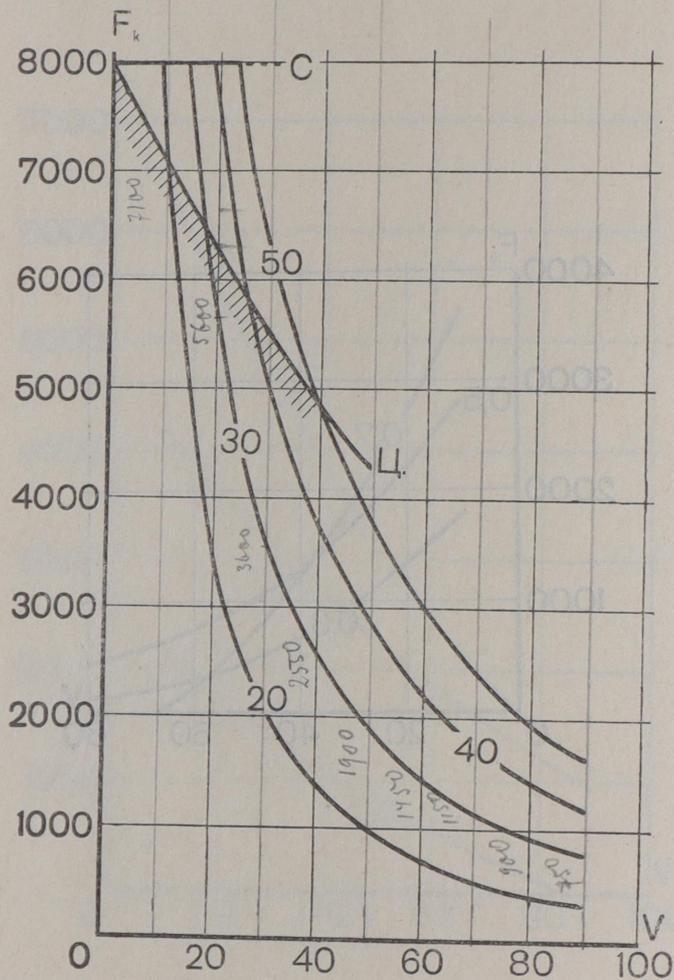


Цифры на кривыхъ означаютъ отсѣчки малаго цилиндра.

## Сила тяги на ободъ

для различныхъ скоростей и форсировокъ котла.

(Стр. 53 „Цѣль и методъ“).

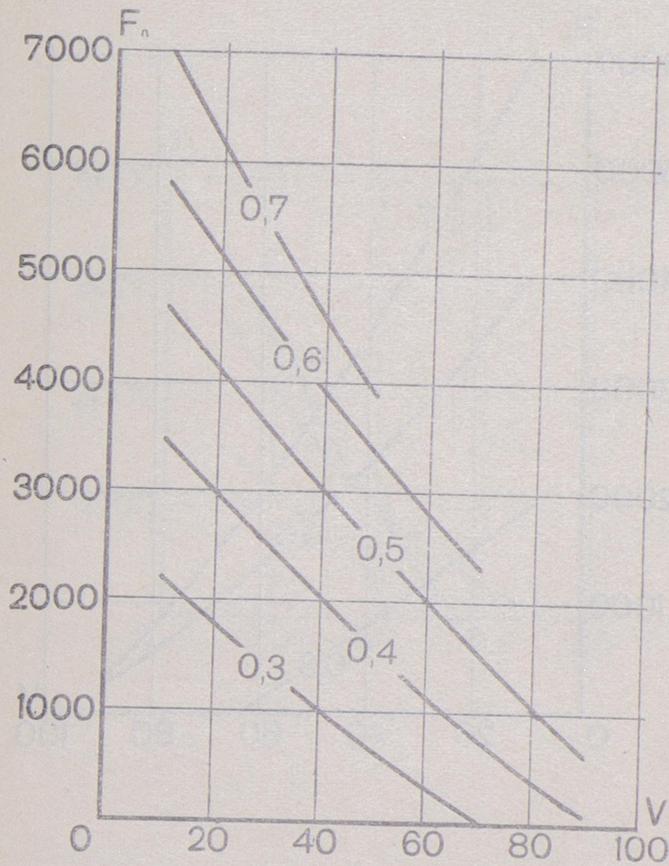


Цифры на кривыхъ означаютъ форсировки котла  $\xi_{III}$ .

Кривая С есть ограниченіе по сцепленію при коэффициентѣ сцепленія на ободъ  $\psi_k = 1/6$ , а кривая Ц — по цилиндрамъ при  $\epsilon' = 0,7$ .

## Сила тяги на крюкъ

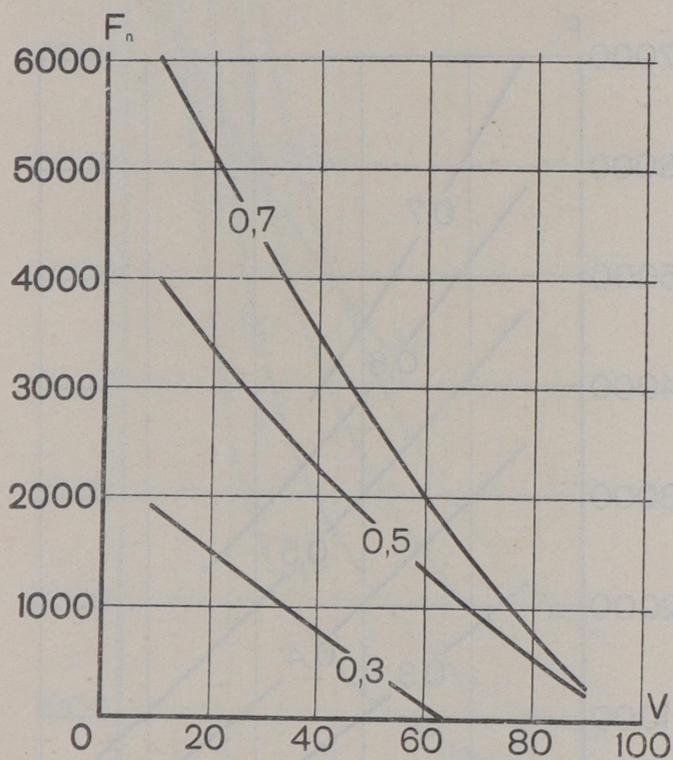
на прямомъ и горизонтальномъ пути для разныхъ скоростей и отсѣчекъ при вполнѣ открытомъ регуляторѣ.



Цифры на кривыхъ означаютъ отсѣчки малаго цилиндра.

## Сила тяги на крюкѣ

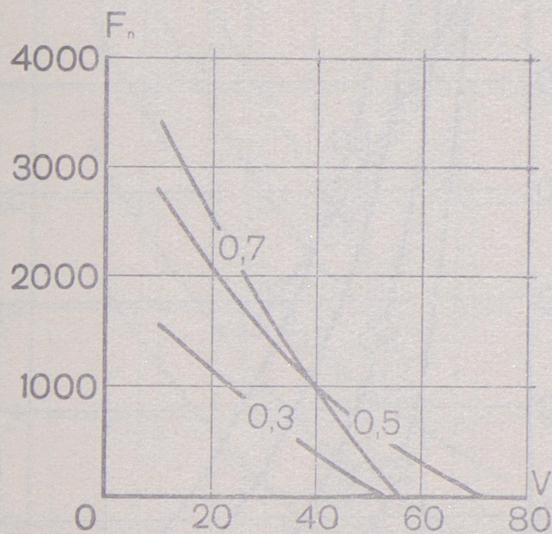
на прямомъ и горизонтальномъ пути для разныхъ скоростей и отсѣчекъ при регуляторѣ открытомъ на  $\frac{1}{10}$ .



Цифры на кривыхъ означаютъ отсѣчки малаго цилиндра.

## Сила тяги на крюкъ

на прямомъ и горизонтальномъ пути для разныхъ скоростей и отсѣчекъ при регуляторѣ открытомъ на  $\frac{1}{20}$ .

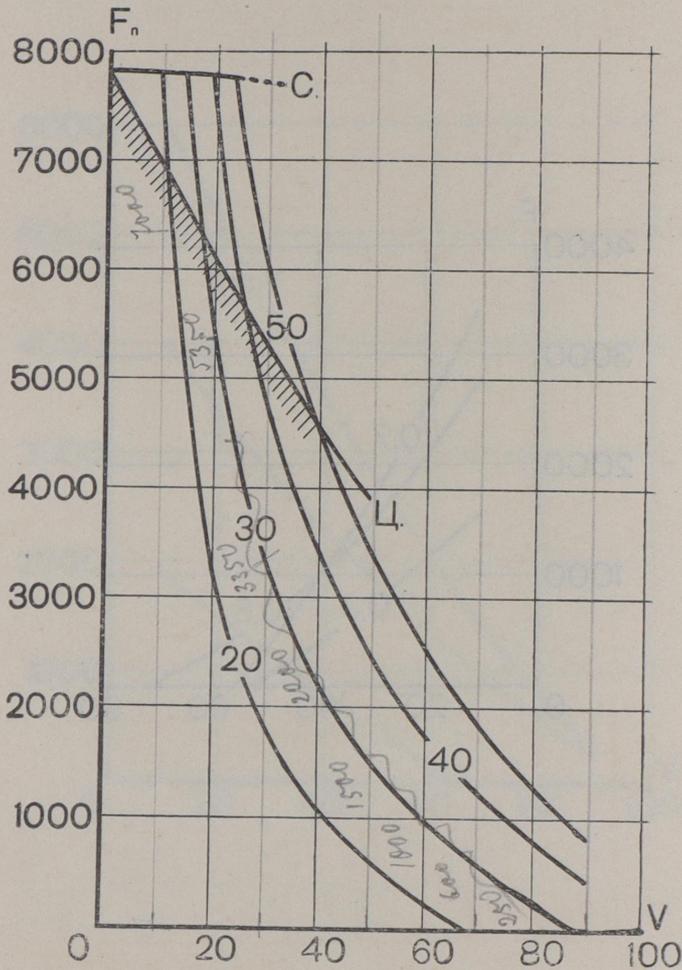


Цифры на кривыхъ означаютъ отсѣчки малаго цилиндра.

# Сила тяги на крюкѣ

на прямомъ и горизонтальномъ пути для разныхъ скоростей и форсировокъ котла.

(Стр. 53 „Цѣль и методъ“).

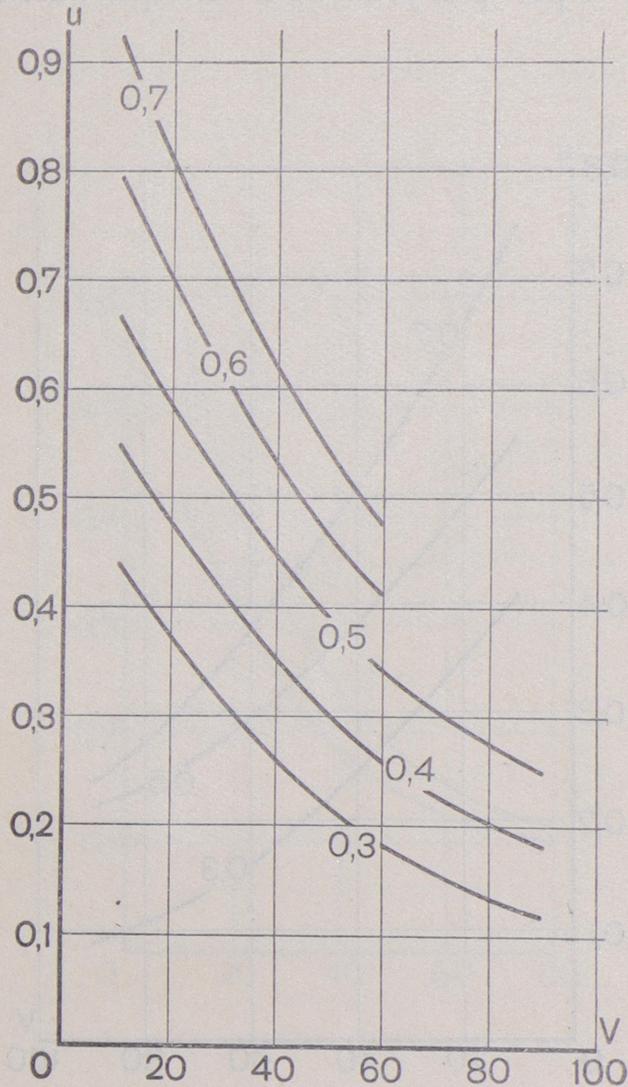


Цифры на кривыхъ означают форсировки котла  $\varepsilon_m$ .

Кривая  $C$  есть ограничение по сцѣпленію при коэффициентѣ сцѣпленія на ободѣ  $\psi_k = 1/6$ , а кривая  $\text{Ц}$  — по цилиндрамъ при  $\varepsilon' = 0,7$ .

## Расходь сухого пара

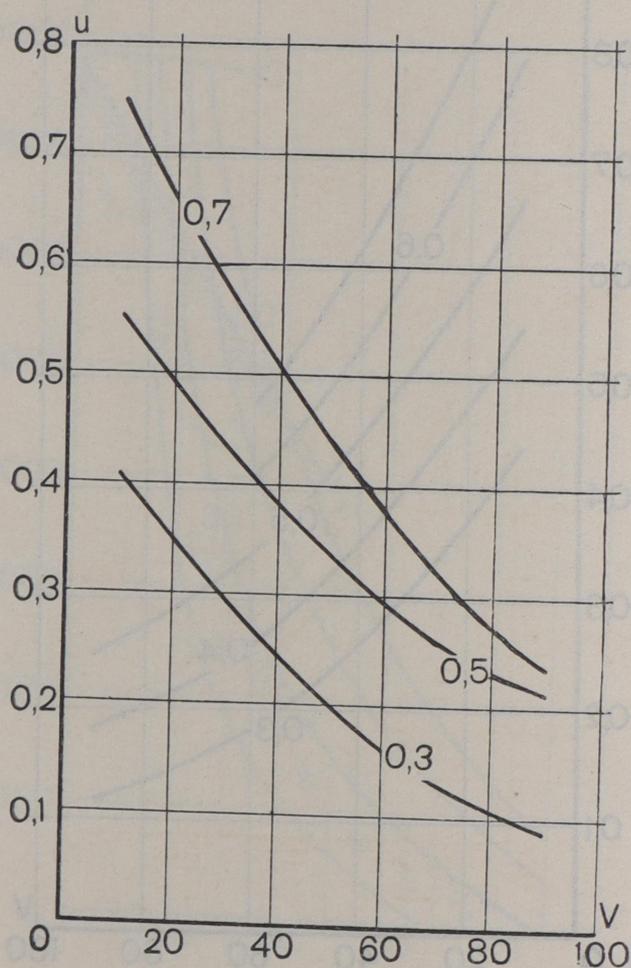
за одинъ ходъ поршня для разныхъ скоростей и  
отсѣчекъ при вполнѣ открытомъ регуляторѣ.



Цифры на кривыхъ означаютъ отсѣчки малаго цилиндра.

## Расходь сухого пара

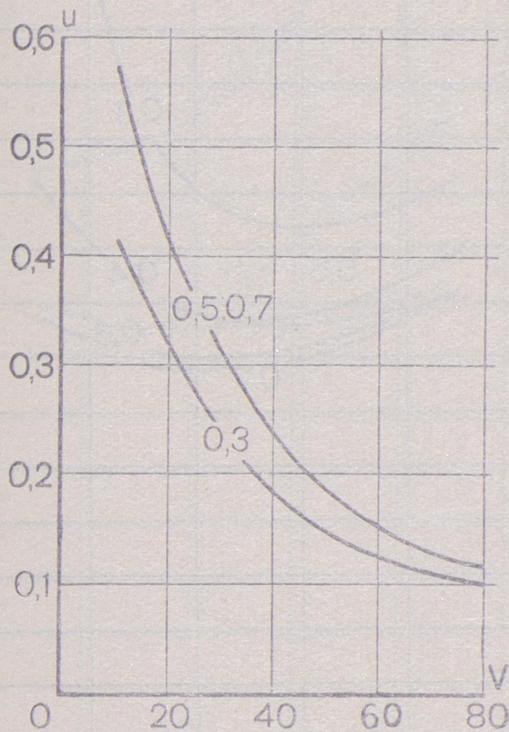
за одинь ходь поршня для разныхь скоростей и отсѣчекъ при регуляторѣ открытомь на  $\frac{1}{10}$ .



Цифры на кривых означают отсѣчки малаго цилиндра.

## Расходъ сухого пара

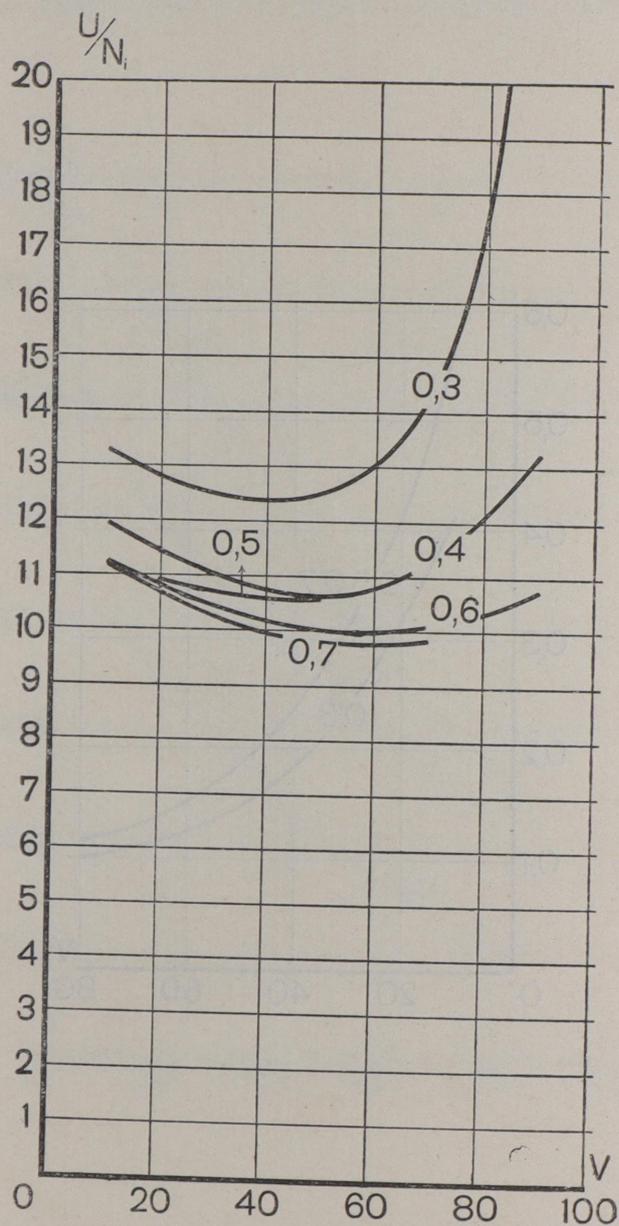
за одинъ ходъ поршня для разныхъ скоростей и  
отсѣчекъ при регуляторѣ открытомъ на  $\frac{1}{20}$ .



Цифры на кривыхъ означаютъ отсѣчки малаго цилиндра.

## Расходъ сухого пара

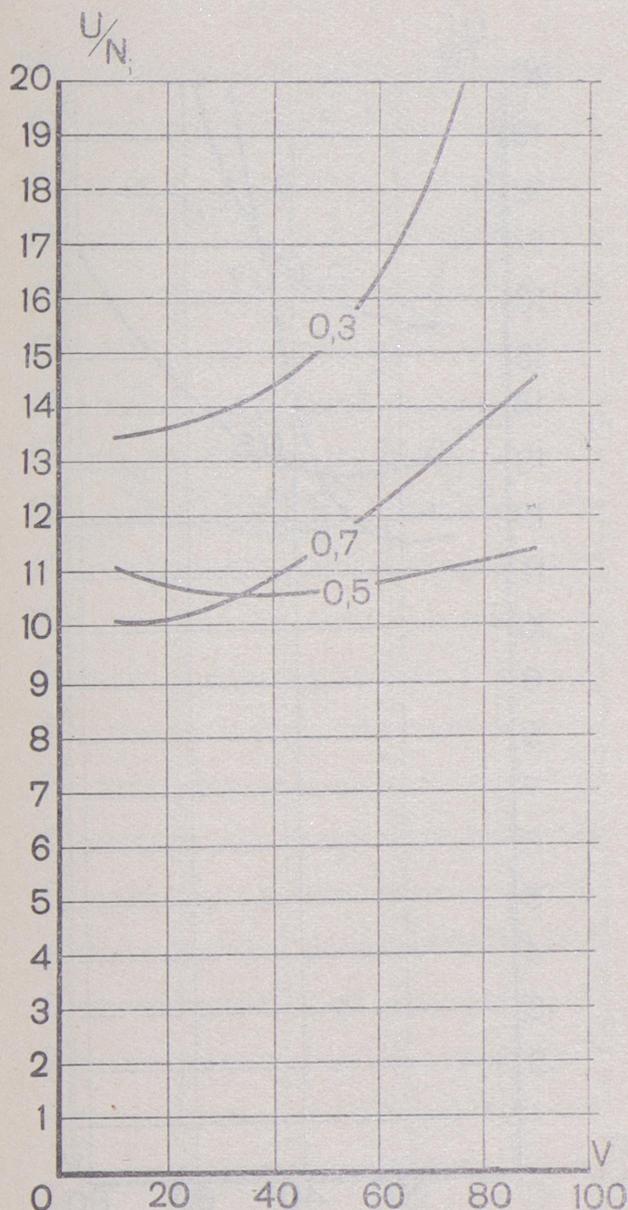
на индикаторную лошадь въ часъ для разныхъ скоростей и отсѣчекъ при вполнѣ открытомъ регуляторѣ.



Цифры на кривыхъ означаютъ отсѣчки малаго цилиндра.

## Расходъ сухого пара

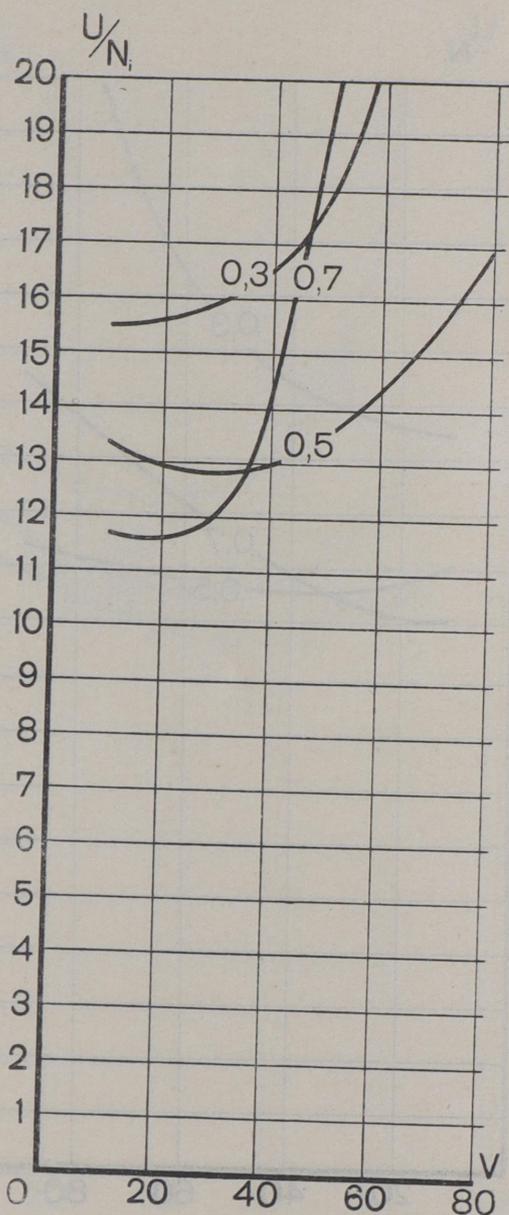
на индикаторную лошадь въ часъ для разныхъ скоростей и отсѣчекъ при регуляторѣ открытомъ на  $\frac{1}{10}$ .



Цифры на кривыхъ означаютъ отсѣчки малаго цилиндра.

## Расходъ сухого пара

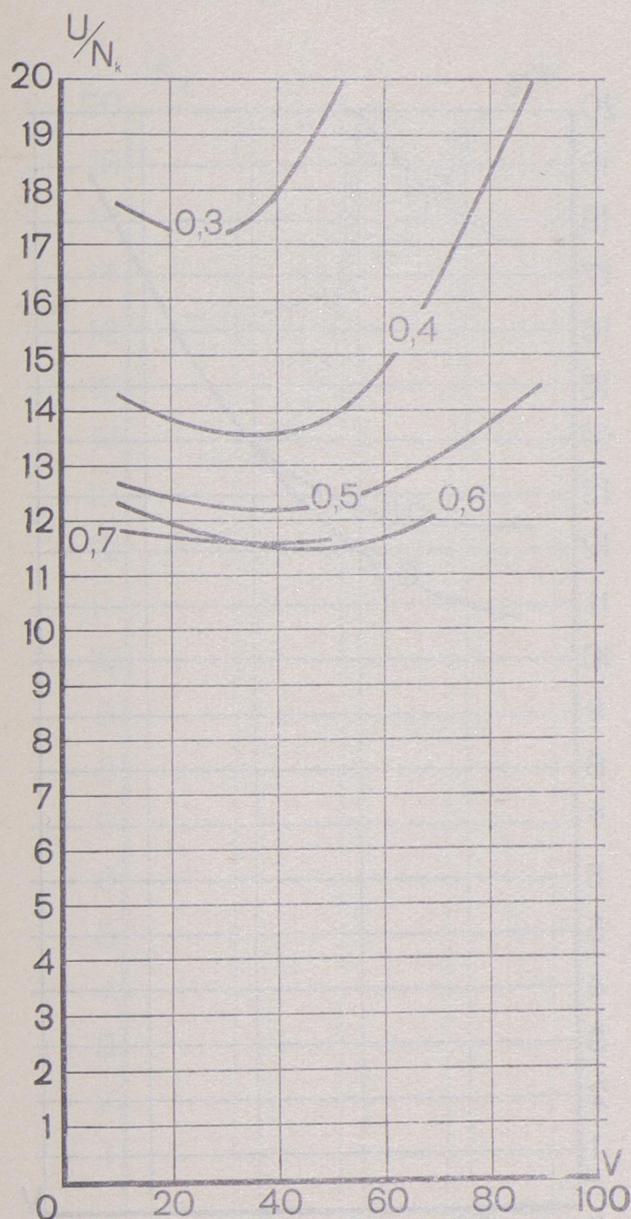
на индикаторную лошадь въ часъ для разныхъ скоростей и отсѣчекъ при регуляторѣ открытомъ на  $\frac{1}{20}$ .



Цифры на кривыхъ означаютъ отсѣчки малаго цилиндра.

## Расходъ сухого пара

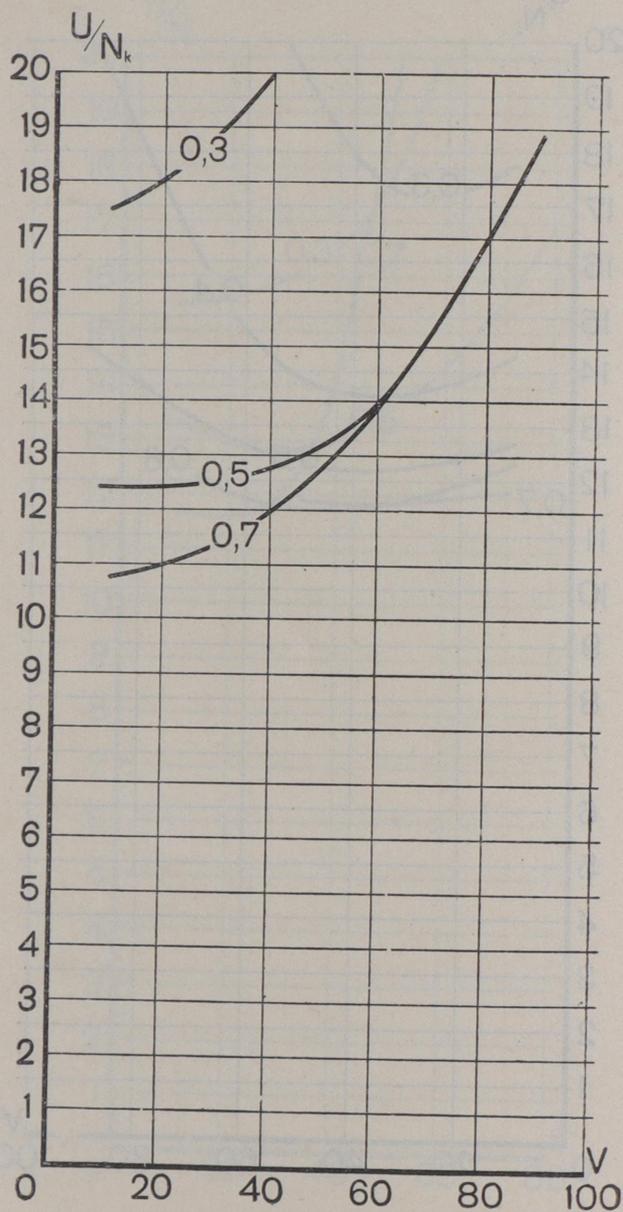
на касательную лошадь въ часъ для разныхъ скоростей и отсѣчекъ при вполнѣ открытомъ регуляторѣ.



Цифры на кривыхъ означаютъ отсѣчки малаго цилиндра.

## Расходъ сухого пара

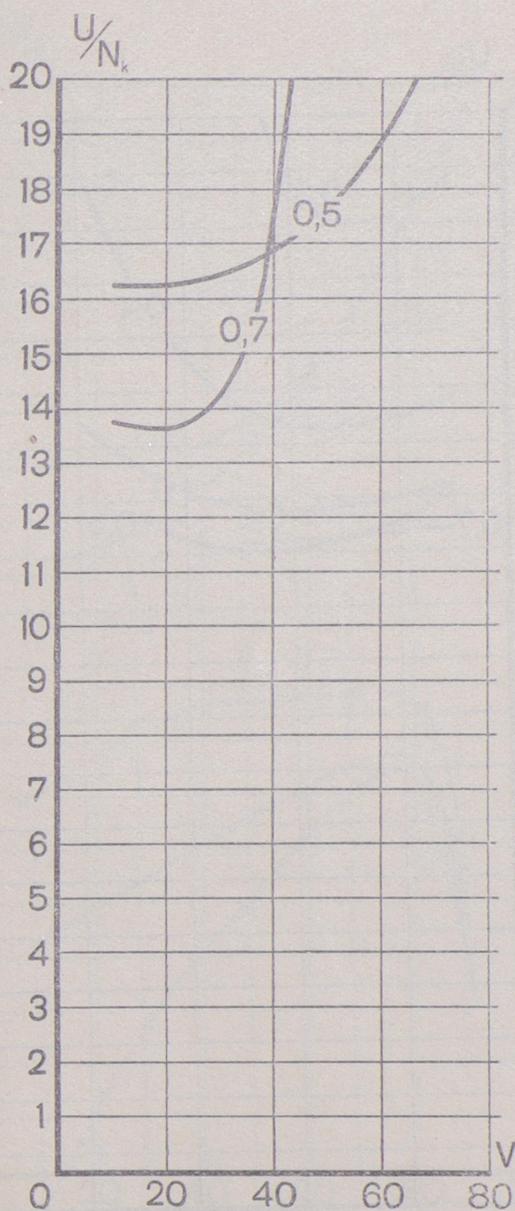
на касательную лошадь въ часъ для разныхъ скоростей и отсѣчекъ при регуляторѣ открытомъ на  $\frac{1}{10}$ .



Цифры на кривыхъ означаютъ отсѣчки малаго цилиндра.

## Расходъ сухого пара

на касательную лошадь въ часъ для разныхъ скоростей и отсѣчекъ при регуляторѣ открытомъ на  $\frac{1}{20}$ .

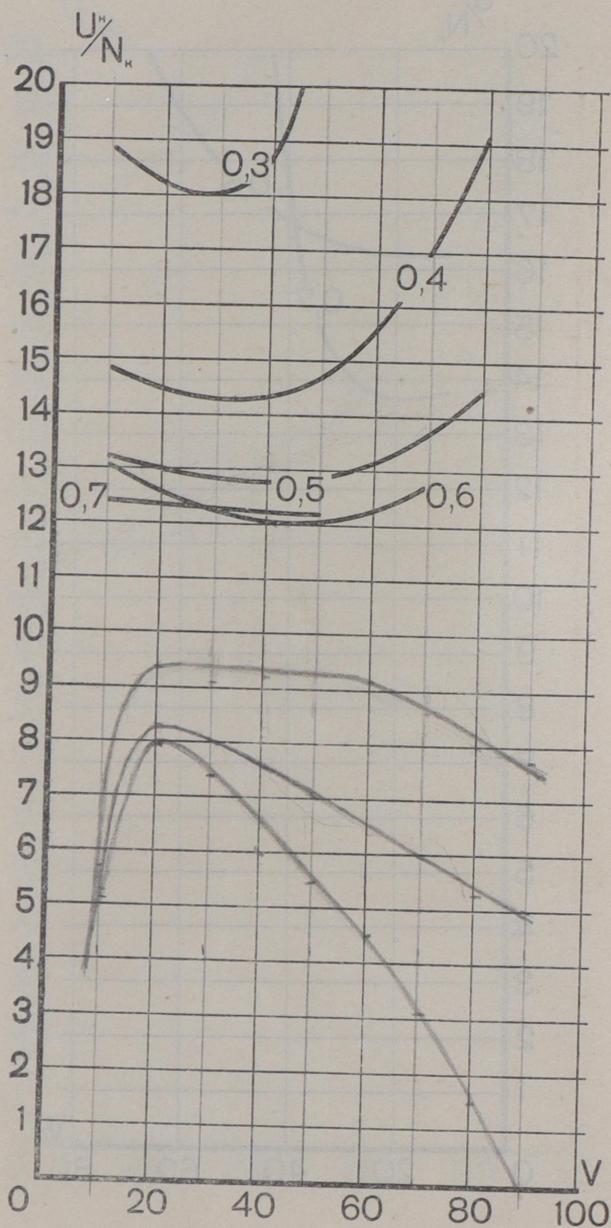


Цифры на кривыхъ означаютъ отсѣчки малаго цилиндра.

## Расходъ нормального пара

на касательную лошадь въ часъ для разныхъ скоростей и отсѣчекъ при вполнѣ открытомъ регуляторѣ.

(Стр. 49 „Цѣль и методъ“).

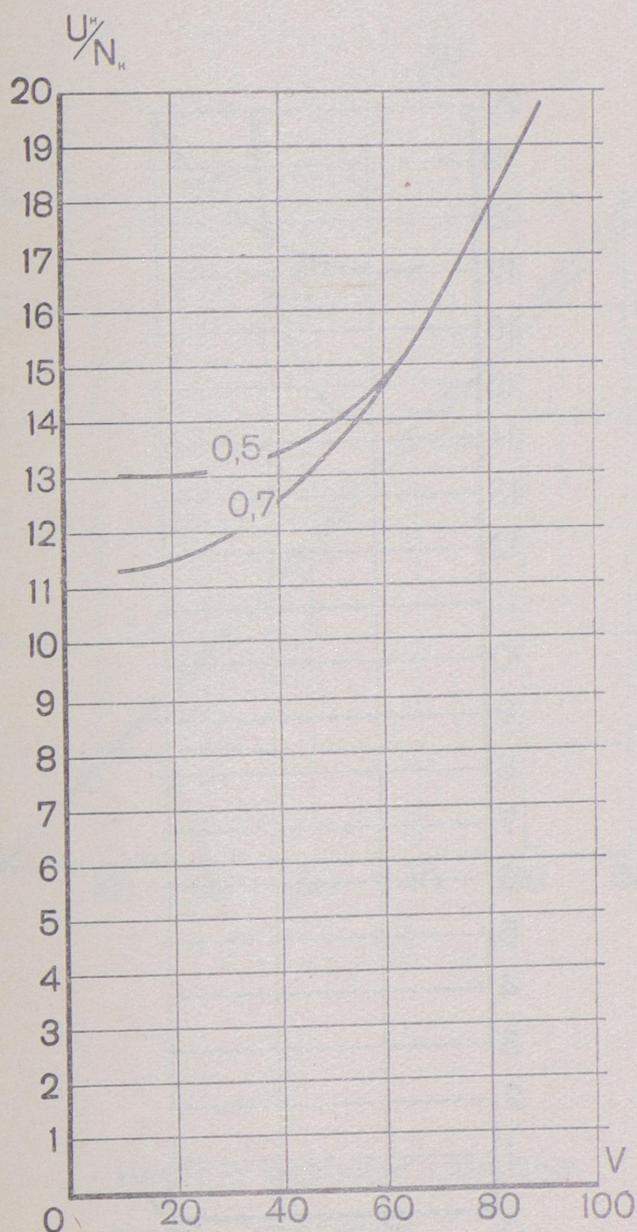


Цифры на кривыхъ означаютъ отсѣчки малаго цилиндра.

## Расходъ нормального пара

на касательную лошадь въ часъ для разныхъ скоростей и отсѣчекъ при регуляторѣ открытомъ на  $\frac{1}{10}$ .

(Стр. 49 „Цѣль и методъ“).

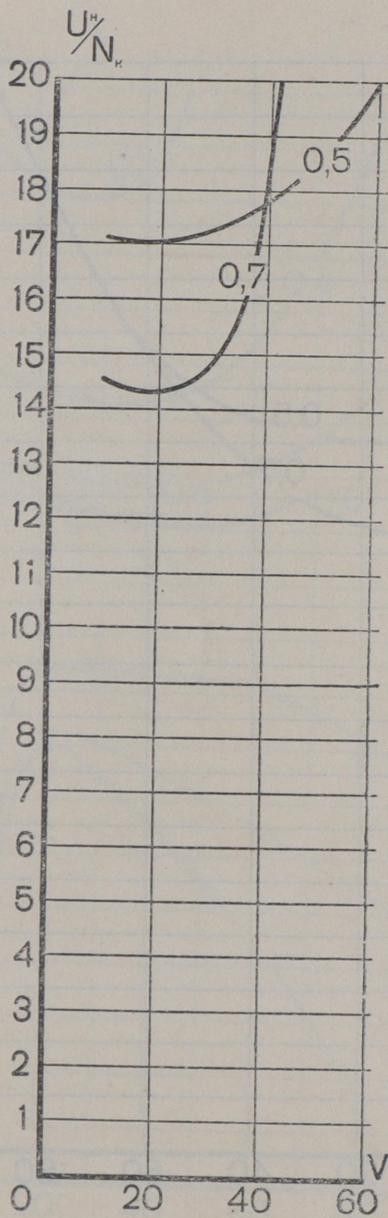


Цифры на кривыхъ означаютъ отсѣчки малаго цилиндра.

## Расходъ нормальнаго пара

на касательную лошадь въ часъ для разныхъ скоростей и отсѣчекъ при регуляторѣ открытомъ на  $\frac{1}{20}$ .

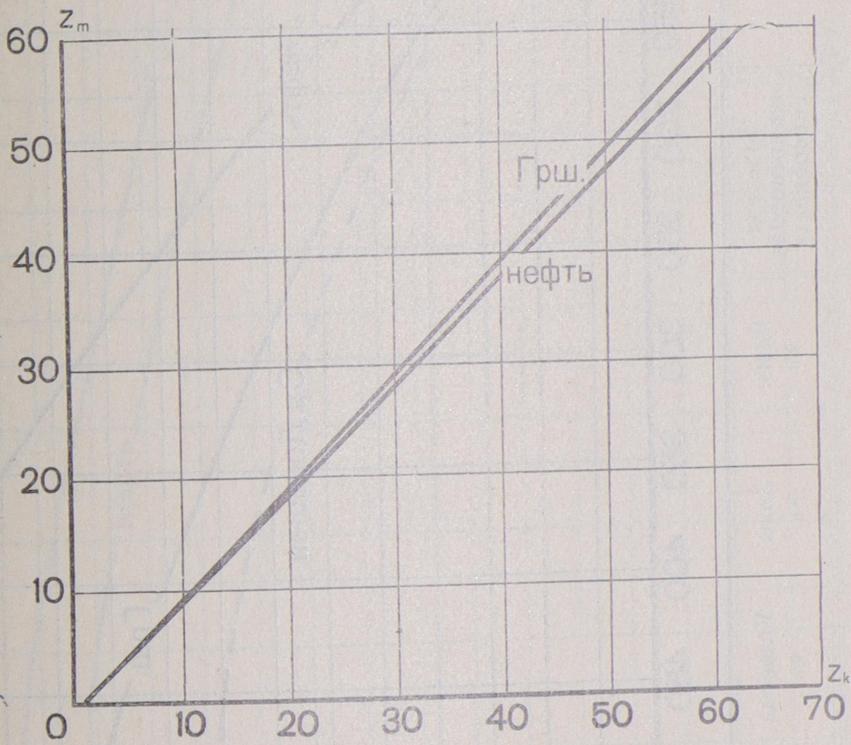
(Ст. 49 „Цѣль и методъ“).



Цифры на кривыхъ означаютъ отсѣчки малаго цилиндра.

## Зависимость между $z_m$ и $z_k$ .

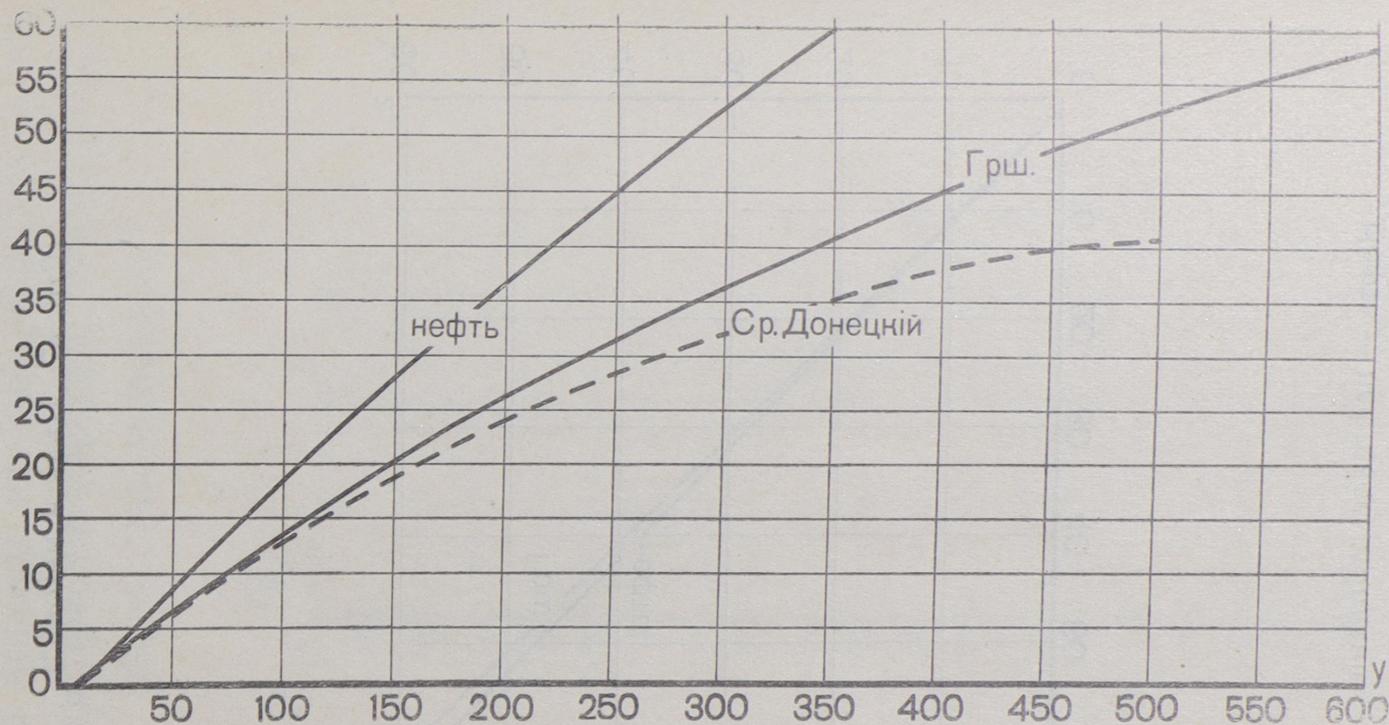
(Стр. 42 „Цѣль и методъ“).



Нефть — нефтяное отопление.

Грш. — угольное "

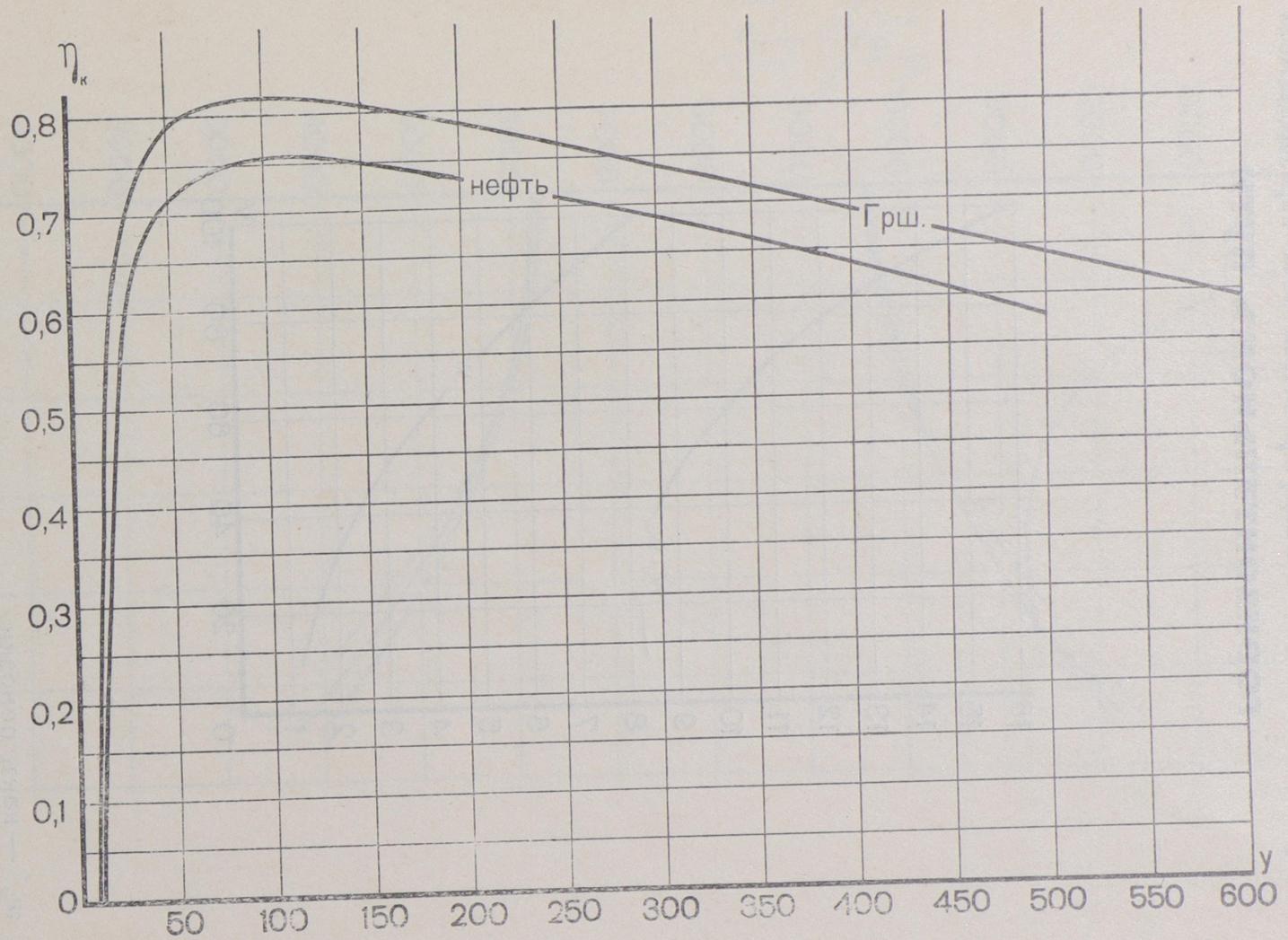
## Зависимость между интенсивностью горѣнія у и интенсивностью парообразования z.



Обозначение	ТОПЛИВО	Полезная теплотворная способность	Влаги %	Золы %	Углерода %	Водорода %	Съры свободной %	Кислорода и азота %
Нефть	Нефтяные остатки	9750	2,8	0,2	84,7	11,8	—	0,5
Грш.	Гришинский уголь	6250	5,5	13,0	64,6	4,4	1,6	10,9

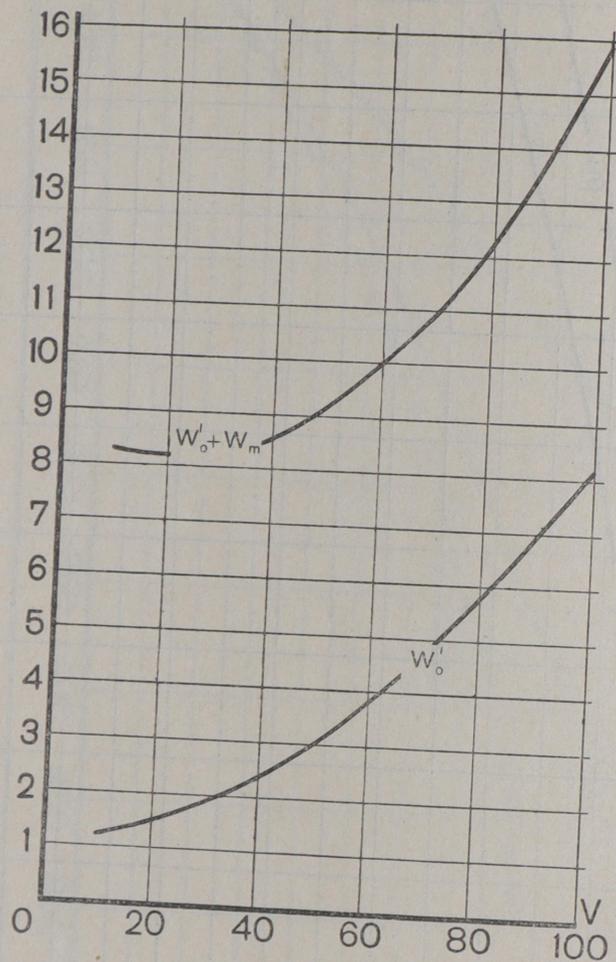
*Примѣчаніе.* Кривая для средняго Донецкаго угля построена предположительно на основаніи опытовъ надъ другими типами паровозовъ.

# Коефіцієнт полезного дії котла.



Обозначенія см. на предыдущей страницѣ.

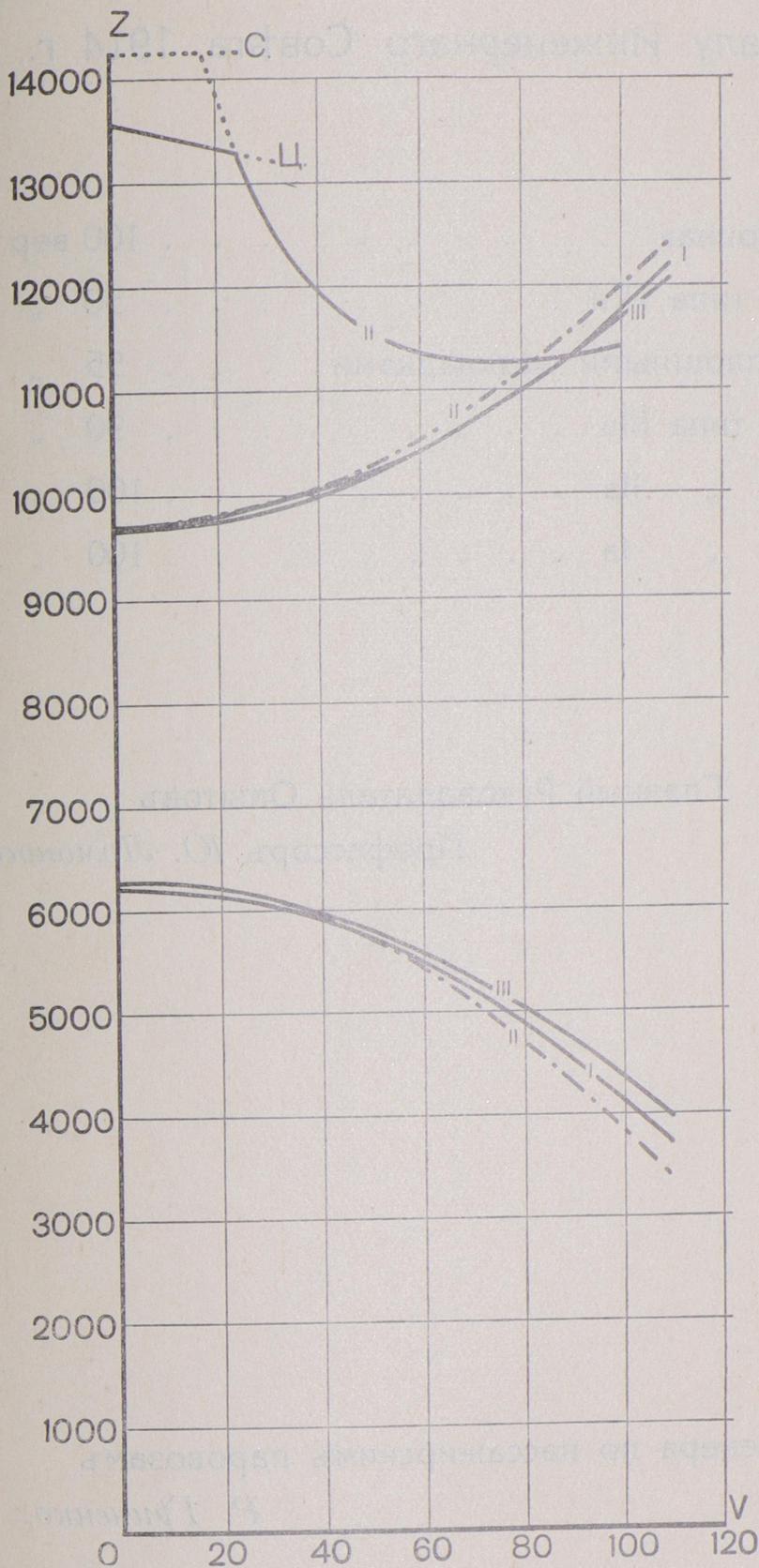
# Удельное сопротивление паровоза съ тендеромъ на прямомъ и горизонтальномъ пути



$w'_0$  — какъ повозки.

$w'_0 + w_m$  — тоже полное подь паромъ.

# Найбільшія и найменшія значенія вертикальної реакції колеса.



Римскія цифри относятся къ нумераціи движушихъ осей отъ головы паровоза. Пунктиромъ — · — показано  $Z$  при закрытомъ регуляторѣ. Кривая  $C$  — ограничение динамической реакціи по сцепленію, а кривая  $Ц$  — по цилиндрамъ при  $\epsilon' = 0,7$ .

## Наибольшія скорости паровоза

по журналу Инженернаго Совѣта 1914 г., № 179.

Конструкціонная . . . . .	100	вер. въ часъ.
По рельсу типа IVa . . . . .	50	" "
Тоже со сплошными подкладками . . . . .	55	" "
По рельсу типа IIIa . . . . .	90	" "
" " " IIa . . . . .	100	" "
" " " Ia . . . . .	100	" "

Главный Руководитель Опытовъ  
Профессоръ Ю. Ломоносовъ.

За Инженера по пассажирскимъ паровозамъ  
Р. Гриненко.

# Научные наблюдения (см.)

V	Сума $\bar{z}$ при $\bar{z} = 30 \frac{kg}{m^2}$		Сумма на овца		индекс	
	на крыш	индекс на крыш	на овца	индекс		
10	7000	7100	7200	259	263	285
20	5350	5600	6350	396	415	470
30	3350	3600	4100	372	400	455
40	2000	2550	3100	297	378	460
50	1500	1900	2450	278	352	455
60	1000	1450	2000	222	322	455
70	600	1150	1650	156	298	430
80	250	900	1350	74	267	400
90		750	1150		250	385
100		—				