



# **РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ**

---

**КОНВЕЙЕРЫ ШАХТНЫЕ СКРЕБКОВЫЕ**

**Тяговый расчет**

**РТМ 12.44.045-81**

**ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ**

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ распоряжением  
Министерства угольной промышленности СССР  
от 81.12.22 № 44-4-95/8332

ИСПОЛНИТЕЛИ Е.А.Гутман, Н.И.Потапова, И.С.Соловий,  
А.З.Ульяновский, Б.А.Эйдерман

Группа ГО2

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

---

КОНВЕЙЕРЫ ШАХТНЫЕ СКРЕБКОВЫЕ

Р Т М 12.44.045-81

Тяговый расчет

Взамен РТМ 24.076.07

---

Распоряжением Министерства угольной промышленности

СССР от 81.12.22 № 44-4-95/8332 срок введения установлен

с 83.01.01

Настоящий руководящий технический материал распространяется на шахтные скребковые конвейеры, применяемые для транспортирования угля на пластах с углом падения до  $35^{\circ}$  по простиранию и до  $8^{\circ}$  по падению и восстанию.

Руководящий технический материал устанавливает методику теоретического и эксплуатационного тягового расчета.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. Термины и обозначения приведены в справочном приложении I.

I.2. Теоретический тяговый расчет выполняется при проектировании конвейера по ориентировочным условиям эксплуатации.

---

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

Эксплуатационный тяговый расчет выполняется при необходимости по уточненным условиям эксплуатации.

1.3. Пример теоретического тягового расчета приведен в приложении 3; пример эксплуатационного расчета - в приложении 4.

## 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТЯГОВЫЙ РАСЧЕТ

2.1. Расчетная производительность конвейера при равномерном наибольшем грузопотоке

$$Q_p = 3600 \gamma_n F v , \text{ т/ч}$$

где  $\gamma_n$  - плотность насыпного груза,  $\text{т}/\text{м}^3$ , определяется в зависимости от транспортируемого материала:

угли бурые	- 0,70;
угли каменные	- 0,85;
антрацит	- 1,00.

$F$  - площадь поперечного сечения насыпного груза на конвейере определяется по расчетным схемам на черт. I; при струговой выемке - по РТМ 12.47.003-74 (раздел 2,черт.3),  $\text{м}^2$

$$F = F_I + F_{II} + 0,5 (F_{III} + F_{IV});$$

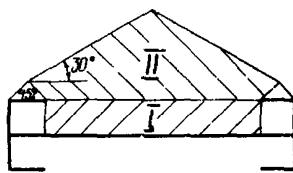
$v$  - скорость тягового органа,  $\text{м}/\text{с}$ .

Расчетная производительность  $Q_p$  должна быть не менее заданной производительности конвейера  $Q$ .

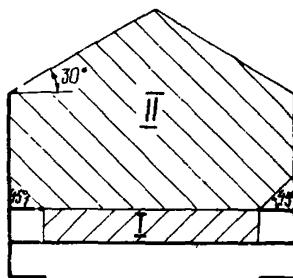
### 2.2. Мощность привода.

2.2.1. Необходимая мощность привода  $N_{\text{необх.}}$ , кВт, в зависимости от выбранной схемы конвейера (черт.2), определяется по формулам, приведенным в табл. I.

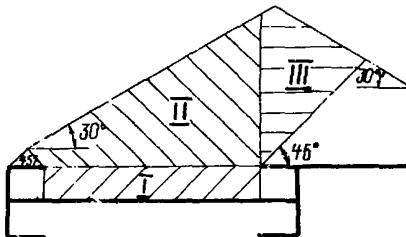
*α*



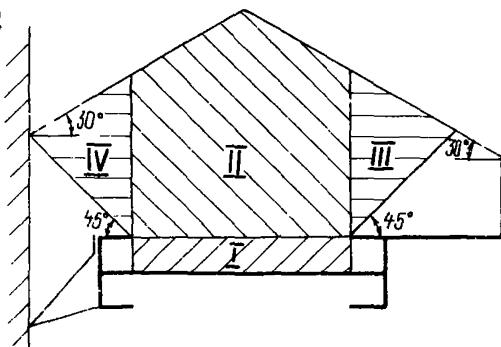
*δ*



*β*



*ε*



Черт. I

Таблица I

Схема конвейера		Ф о р м у л а
I	с отклоняющими утюгами	$N_{\text{нед}}$ = $\frac{\sigma L}{100 \eta} (2,3q_0 f \cos \beta + 0,1q_0 \sin \beta + 1,1q_w \cos \beta + 1,1q \sin \beta)$
	без утюгов	$N_{\text{нед}}$ = $\frac{\sigma L}{100 \eta} (2,2q_0 f \cos \beta + 0,1q_0 \sin \beta + 1,05q_w \cos \beta + 1,05q \sin \beta)$
2	с отклоняющими утюгами	$N_{\text{нед}}$ = $\frac{\sigma L}{100 \eta} (2,2q_0 f \cos \beta + 1,1q_w \cos \beta + 1,1q \sin \beta)$
	без утюгов	$N_{\text{нед}}$ = $\frac{\sigma L}{100 \eta} (2,14q_0 f \cos \beta + 1,05 \cdot N \cos \beta + 1,05q \sin \beta)$
3	с отклоняющими утюгами	$N_{\text{нед}}$ = $\frac{\sigma L}{100 \eta} (2,3q_0 f \cos \beta + 0,1q_0 \sin \beta + 1,2q_w \cos \beta + 1,2q \sin \beta)$
	без утюгов	$N_{\text{нед}}$ = $\frac{\sigma L}{100 \eta} (2,15q_0 f \cos \beta + 0,05q_0 \sin \beta + 1,1q_w \cos \beta + 1,1q \sin \beta)$

Примечания:

- Верхние знаки в формулах даны для транспортирования вниз, нижние - вверх.
  - В формулах учтено округленное значение ускорения силы тяжести, равное  $10 \text{ м/с}^2$ .
- В формулах табл. I:
- $L$  - заданная длина конвейера, м;
- $\eta$  - к.п.д. блока привода;
- $q_0$  - линейная плотность тягового органа, кг/м;
- $q = \frac{Q}{3,6 \nu}$  - линейная плотность насыщенного груза на конвейере, кг/м;
- $\beta$  - угол наклона конвейера (по направлению транспортирования), град.; если значение не задано, расчет производится при  $\beta = 0$ ;
- $f$  и  $W$  - коэффициенты сопротивления перемещению тягового органа и транспортируемого материала определяются по табл. 2.

Схема 1

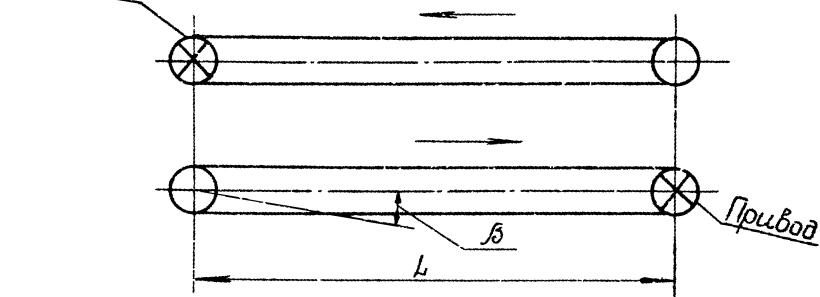


Схема 2

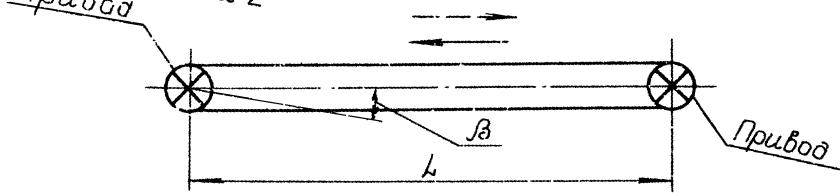


Схема 3

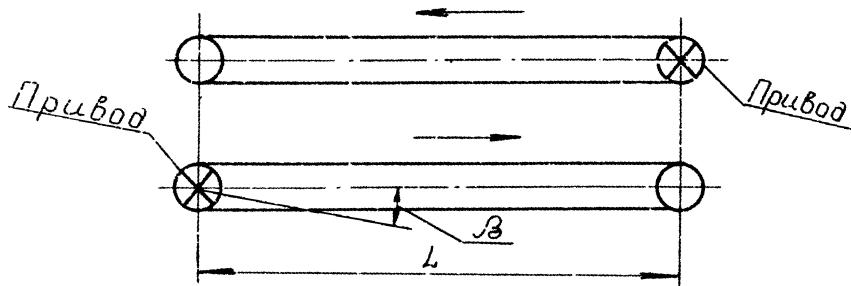
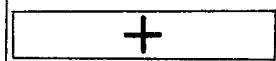
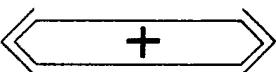
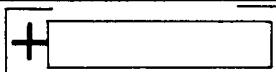
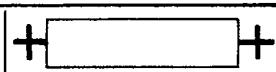
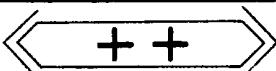
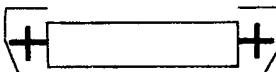
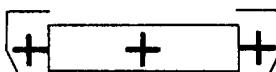


Таблица 2

Количество и расположение цепей		Коэффициент сопротивления перемещению тягового органа $f$	Коэффициент сопротивления перемещению транспортируемого материала $W$		
Одна	Центральная		0,30	0,5	0,7
	Центральная, кулаки скребка в направляющих		0,35	0,6	0,8
	У борта, в направляющей		0,40	0,7	1,0
Две	У бортов		0,30	0,5	0,7
	Вынесенные, кулаки скребка в направляющих		0,35	0,6	0,8
	В направляющих		0,40	0,6	0,9
Три	Две крайние цепи в направляющих		0,40	0,6	0,9

**2.2.2. Мощность привода, допустимая по прочности тяговой цепи**

$$N_{\text{доп}} = \frac{P_p n_4 u}{K_t K_H K_\Sigma K_n \eta} , \quad \text{kBt},$$

где  $P_p$  - разрушающая нагрузка тяговой цепи, кН;

$n_4$  - количество рабочих параллельных цепей в цепном органе;

$K_t$  - коэффициент запаса прочности тягового органа по ОСТ 12.044.020-76;

$K_H$  - коэффициент неравномерности нагружения цепей:

$K_H = 1$  - для одноцепного тягового органа;

$K_H = 1,25$  - для тягового органа с двумя рабочими цепями по краям (в том числе для тягового органа с тремя цепями);

$K_H = 1,05$  - для тягового органа с двумя рабочими цепями в середине;

$K_\Sigma$  - коэффициент, учитывающий неодновременность реализации максимального статического тягового усилия приводов:

$K_\Sigma = 0,85$  - для двух одинаковых приводов;

$K_\Sigma = 0,90$  - для случая, когда на одном из приводов мощность вдвое больше, чем на другом;

$K_\Sigma = 1$  - для одного привода;

$K_n$  - коэффициент перегрузки привода при пуске.

**2.2.3. Установленная мощность привода  $N$ , равная сумме номинальных мощностей всех установленных на конвейере двигателей, должна быть не менее необходимой  $N_{\text{необх.}}$  и не более допустимой по прочности тягового органа  $N_{\text{доп.}}$**

2.3. Длина конвейера  $L$ , м определяется в зависимости от схемы конвейера (черт.2) по формулам, приведенным в табл.3.

Таблица 3

Схема конвейера	Ф о р м у л ы
I с отклоняющими утюгами	$L = \frac{100N\eta}{vq_o(2,3f\cos\beta \pm 0,1\sin\beta) + \frac{1,1Q}{3,6}(w\cos\beta \mp \sin\beta)}$
	$L = \frac{100N\eta}{vq_o(2,2f\cos\beta \pm 0,1\sin\beta) + \frac{1,05Q}{3,6}(w\cos\beta \mp \sin\beta)}$
2 без утюгов	$L = \frac{100N\eta}{2,2vq_o f\cos\beta + \frac{1,1Q}{3,6}(w\cos\beta \mp \sin\beta)}$
	$L = \frac{100N\eta}{2,1vq_o f\cos\beta + \frac{1,05Q}{3,6}(w\cos\beta \mp \sin\beta)}$
3 с отклоняющими утюгами	$L = \frac{100N\eta}{vq_o(2,3f\cos\beta \mp 0,1\sin\beta) + \frac{1,2Q}{3,6}(w\cos\beta \mp \sin\beta)}$
	$L = \frac{100N\eta}{vq_o(2,15\cos\beta \mp 0,05\sin\beta) + \frac{1,1Q}{3,6}(w\cos\beta \mp \sin\beta)}$

Примечание. Верхние знаки в формулах даны для транспортирования вниз, нижние - вверх.

Длина конвейера с учетом изгиба става в горизонтальной плоскости

$$L_u = 0,9L, \text{ м.}$$

По приведенным формулам рассчитываются и изображаются графические тяговые характеристики конвейеров. Расчет и построение тяговых характеристик конвейера на ЭВМ приведены в приложении 5.

### 3. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ ТЯГОВЫЙ РАСЧЕТ

#### 3.1. Необходимая мощность привода $N_{\text{необх. кВт}}$

$$N_{\text{необх}} = \psi_r N_{\text{гнеобх}} + K_i \psi_l N_{\text{пнеобх}} \quad - \text{для схемы 2 по черт.2,}$$

$$N_{\text{необх}} = \xi (N_{\text{гнеобх}} + N_{\text{пнеобх}}) \quad - \text{для схем I и 3 по черт.2.}$$

#### 3.1.1. Необходимая мощность привода груженой $N_{\text{гнеобх}}$ , кВт и порожней ветви $N_{\text{пнеобх}}$ , кВт

$$N_{\text{гнеобх}} = \frac{\pi L}{91\eta} \left[ q_0 (f \cos \beta \mp \sin \beta) + q (\omega \cos \beta \mp \sin \beta) \right];$$

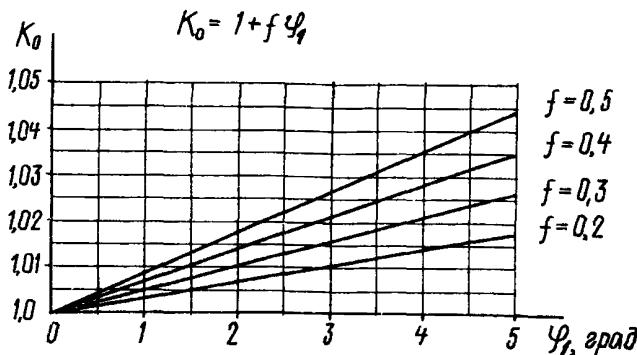
$$N_{\text{пнеобх}} = \frac{\pi L q_0}{91\eta} (f \cos \beta \pm \sin \beta),$$

где:  $L, \beta$  и  $q$  - фактические значения в конкретных условиях эксплуатации;

$f$  и  $\omega$  - рекомендуется определять по приложению 2.

Верхние знаки в формулах даны для транспортирования вниз, нижние - вверх.

3.1.2. Коэффициент  $K_o$ , учитывающий изгиб тягового органа в вертикальной плоскости на одном участке определяется по черт.3 в зависимости от угла поворота в соединении решеток  $\varphi$ , или по формуле  $K_o = 1 + f \varphi$ , где  $\varphi$  - в рад.



Черт.3

3.1.3. Коэффициент  $\Psi_n$ , учитывающий изгибы конвейера в вертикальной плоскости на порожней ветви при их равномерном расположении по длине става и установке привода по схеме 2 на черт.2, определяется по черт. 4 в зависимости от количества участков изгиба конвейера в вертикальной плоскости  $n$ .

При расположении участков изгиба у привода груженой ветви величину  $\Psi_n$  следует уменьшить на 30%, а при расположении участка изгиба у привода порожней ветви - увеличить на 30%. Если получается менее единицы, принимать  $\Psi_n = 1$ .

3.1.4. Коэффициент  $K$ , учитывающий изгиб става в вертикальной плоскости на одном участке при движении транспортируемого материала определяется по черт. 5 или по формуле

$$K = \frac{I + 0,72 w \varphi}{I - 0,72 w \varphi}, \text{ где } \varphi, \text{ - в рад.}$$

3.1.5. Коэффициент, учитывающий изгиб на одном участке изгиба груженой ветви

$$K_r = K_0 K$$

3.1.6. Коэффициент, учитывающий изгибы конвейера в вертикальной плоскости на груженой ветви при их равномерном расположения по длине става

$$\Psi_r = \Psi_n K,$$

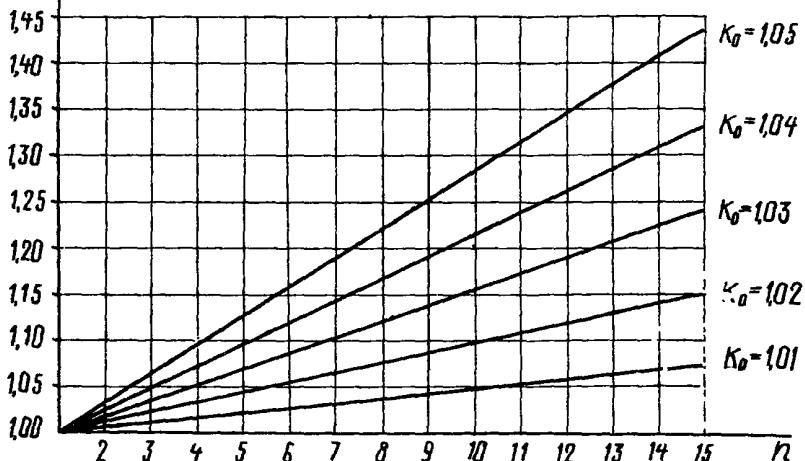
где  $\Psi_n$  - по черт. 4б.

При расположении участков изгиба у привода груженой ветви величину  $\Psi_r$  следует увеличить на 30%, а при расположении участков изгиба у привода порожней ветви - уменьшить на 30%.

Если  $\Psi_r$  получается менее единицы, принимать  $\Psi_r = 1$ .

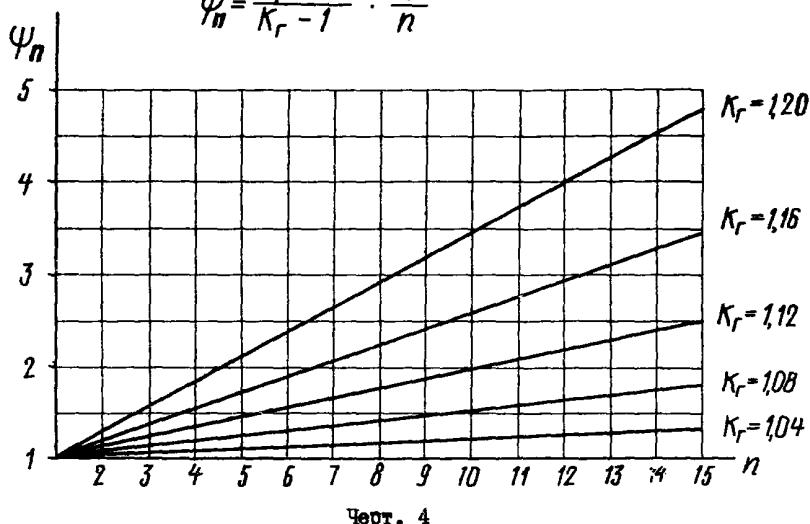
а) Без заштыбовки

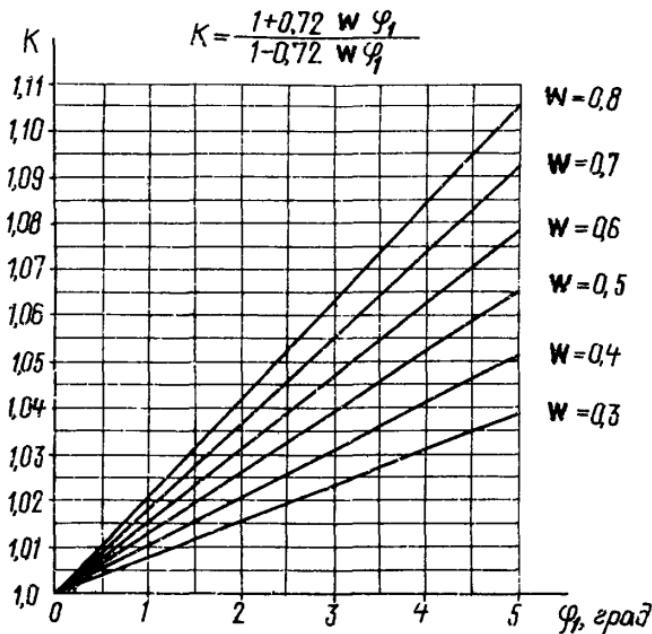
$$\psi_n = \frac{K_0^n - 1}{K_0 - 1} \cdot \frac{1}{n}$$



б) При заштыбовке

$$\psi_n = \frac{K_r^n - 1}{K_r - 1} \cdot \frac{1}{n}$$

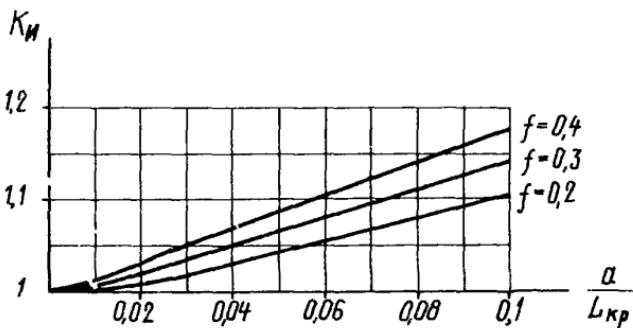




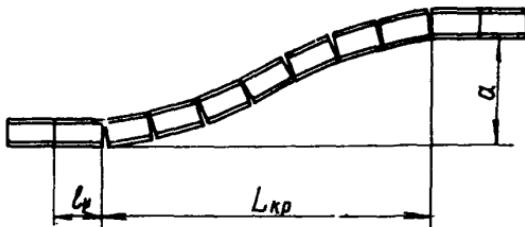
Черт. 5

3.1.7. Коэффициент  $K_i$ , учитывающий изгиб конвейера в горизонтальной плоскости, определяется по черт. 6 в соответствии с черт. 7.

$$K_H = \left[ 1 + f \frac{4 \alpha \ell_p}{(L_{kp} + \ell_p)^2 + \alpha^2} \right] \frac{\sqrt{(L_{kp} + \ell_p)^2 + \alpha^2}}{\ell_p}$$



Черт. 6



$\ell_p$  - длина решетка, м;

$L_{kp}$  - длина криволинейного участка, м;

$\alpha$  - шаг передвижки (равны захвату выемочной машины), м.

Черт. 7

При форме криволинейного участка, отличающейся от приведенной на черт. 7, коэффициент  $K_{ii}$  определяется

$$K_{ii} = (1 + f \varphi_2)^{2p},$$

где  $\varphi_2$  - угол поворота в соединении решеток в горизонтальной плоскости, рад;

$p$  - количество соединений решеток на криволинейном участке.

3.1.8. Коэффициент, учитывающий изгибы конвейера в вертикальной плоскости на порожней ветви при их равномерном расположении по длине става и установке привода по схеме I и 3 на черт. 2

$$\psi_{pi} = \psi_p K_r^n,$$

где  $\psi_p$  - по черт. 4.

При расположении участков изгиба у привода в месте разгрузки величину  $\psi_{pi}$  следует увеличить на 30%, а при расположении участков изгиба у привода в месте, противоположном разгрузке - уменьшить на 30%. Если  $\psi_{pi}$  получается менее единицы, принимать  $\psi_{pi} = 1$ .

3.1.9. Коэффициент увеличения мощности привода

$$\xi = \frac{\psi_r + 1,1 \frac{N_p}{N_r} \psi_{pi} K_{ii}^2}{1 + \frac{N_p}{N_r}} \quad \begin{array}{l} \text{- для схемы I} \\ \text{черт. 2} \end{array}$$

$$\xi = \frac{1,1 \psi_r K_o^n + \frac{N_p}{N_r} \psi_{pi}}{1 + \frac{N_p}{N_r}} K_{ii} \quad \begin{array}{l} \text{- для схемы 3} \\ \text{черт. 2} \end{array}$$

3.2. Установленная мощность привода  $N$ , равная сумме номинальных мощностей всех установленных на конвейера двигателей, должна быть не менее необходимой  $N_{\text{необх}}$

3.3. При установленной мощности привода груженой ветви  $N_r < \psi N_{\text{необх}}$  установленная мощность привода порожней ветви

$$N_p > K_n \Psi_p N_{\text{необх}} + K_n K_o^n (\Psi_r N_{\text{необх}} - N_r)$$

3.4. При установленной мощности привода порожней ветви  $N_p < K_n \Psi_p N_{\text{необх}}$  установленная мощность привода груженой ветви

$$N_r > \Psi_r N_{\text{необх}} + K_n K_r^n (K_n \Psi_p N_{\text{необх}} - N_p).$$

## ПРИЛОЖЕНИЕ I

## Справочное

## АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ

Т е р м и н	Обозначения
Длина конвейера	$L$
Длина прямолинейного участка	$l$
Длина конвейера с учетом изгиба в горизонтальной плоскости	$L_{и}$
Количество участков изгиба конвейера в вертикальной плоскости	$n$
Количество рабочих параллельных цепей в тяговом органе	$n_4$
Коэффициент запаса прочности тягового органа	$K_1$
Коэффициент неравномерности нагружения цепей	$K_H$
Коэффициент перегрузки привода при пуске	$K_p$
К.п.д. блока привода	?
Коэффициент сопротивления перемещению транспортируемого материала	$w$
Коэффициент сопротивления перемещению тягового органа	$f$
Коэффициент увеличения мощности привода	$\xi$
Коэффициент, учитывающий изгиб конвейера в горизонтальной плоскости	$K_{и}$
Коэффициент, учитывающий изгиб в вертикальной плоскости на одном участке груженой ветви	$K_r$
Коэффициент, учитывающий изгиб става в вертикальной плоскости на одном участке при движении транспортируемого материала	$K$
Коэффициент, учитывающий изгиб тягового органа в вертикальной плоскости на одном участке	$K_0$

## Продолжение

Т е р м и н	Обозначения
Коэффициент, учитывающий изгибы конвейера в вертикальной плоскости на груженой ветви	$\Psi_g$
Коэффициент, учитывающий изгибы конвейера в вертикальной плоскости на порожней ветви и установка привода по схеме I и З	$\Psi_{n_1}$
Коэффициент, учитывающий изгибы конвейера в вертикальной плоскости на порожней ветви и установка привода по схеме 2	$\Psi_n$
Коэффициент, учитывающий неодновременность реализации максимального статического тягового усилия приводов	$K_\Sigma$
Мощность привода груженой ветви необходимая	$N_{\text{треб}}$
Мощность привода груженой ветви установленная	$N_r$
Мощность привода допустимая по прочности цепи	$N_{\text{доп}}$
Мощность привода необходимая	$N_{\text{небд}}$
Мощность привода порожней ветви необходимая	$N_{\text{пнебд}}$
Мощность привода порожней ветви установленная	$N_p$
Мощность привода установленная	$N$
Нагрузка разрушающая тяговой цепи	$P_p$
Натяжения тягового органа, замеренные на выходе и входе прямолинейного участка конвейера, нагруженного транспортируемым материалом	$S_{\text{вых}}, S_{\text{вх}}$
Плотность линейная насыщенного груза на конвейере	$q$
Плотность линейная тягового органа	$q_o$
Плотность насыщенного груза	$\gamma$
Площадь поперечного сечения насыщенного груза на конвейере	$F$
Производительность конвейера заданная	$Q$
Производительность конвейера расчетная	$Q_p$

## Продолжение

Т е р м и н	Обозначения
Скорость тягового органа	$v$
Угол наклона конвейера (по направлению транспортирования)	$\beta$
Угол наклона решетка (стального листа) при свободном скольжении по нему отрезка цепи	$\alpha_1$
Угол наклона решетка (стального листа) при свободном скольжении по нему транспортируемого материала	$\alpha_2$
Угол поворота в соединении решеток в вертикальной плоскости	$\varphi_1$
Угол поворота в соединении решеток в горизонтальной плоскости	$\varphi_2$

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Рекомендуемое

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ СОПРОТИВЛЕНИЯ  
ПЕРЕМЕЩЕНИЮ

Коэффициент сопротивления перемещению тягового органа

$$f = \frac{S_{\theta\text{ых}} - S_{\theta\text{х}}}{q_0 l} 100,$$

где  $S_{\theta\text{ых}}$  и  $S_{\theta\text{х}}$  - замеренные напряжения тягового органа на выходе и входе прямолинейного участка конвейера, свободного от транспортируемого материала, кН;

$l$  - длина прямолинейного участка.

Коэффициент сопротивления перемещению транспортируемого материала

$$W = \frac{100 (S_{\theta\text{ых}} - S_{\theta\text{х}}) - f q_0 l}{q_0 l};$$

где  $S_{\theta\text{ых}}$  и  $S_{\theta\text{х}}$  - замеренные напряжения тягового органа на выходе и входе прямолинейного участка конвейера, нагруженного транспортируемым материалом, кН.

При отсутствии замеров напряжений коэффициенты  $f$  и  $W$  можно принимать как коэффициенты трения тягового органа и транспортируемого материала по дну рельсата

$$f = t q \alpha_1, \quad W = t q \alpha_2,$$

где  $\alpha_1$  - угол наклона рельсата (стального листа) при свободном скольжении по нему отрезка цепи;

$\alpha_2$  - угол наклона рельсата (стального листа) при свободном скольжении по нему транспортируемого материала.

ПРИЛОЖЕНИЕ З  
Справочное

## ПРИМЕР ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ТЯГОВОГО РАСЧЕТА

Исходные данные для расчета

Наименование параметра	Обозначение	Значение
Транспортируемый материал		уголь ЭС
Количество и расположение цепей	$n_c$	две, в направляющих
Схема поперечного сечения насыпного груза (по черт. I)	$B$	—
Заданная производительность конвейера, т/ч	$Q$	450
Скорость тягового органа, м/с	$v$	1,12
Линейная плотность тягового органа, кг/м	$\gamma$	20,9
Угол наклона конвейера, град.	$\beta$	от 25° при транспортировании вниз, до 25° — вверх
Заданная длина конвейера, м	$L$	180
К.п.д. блока привода	$\eta$	0,88
Разрушающая нагрузка тяговой цепи, кН	$P_p$	480
Коэффициент перегрузки привода при пуске	$K_p$	2,5

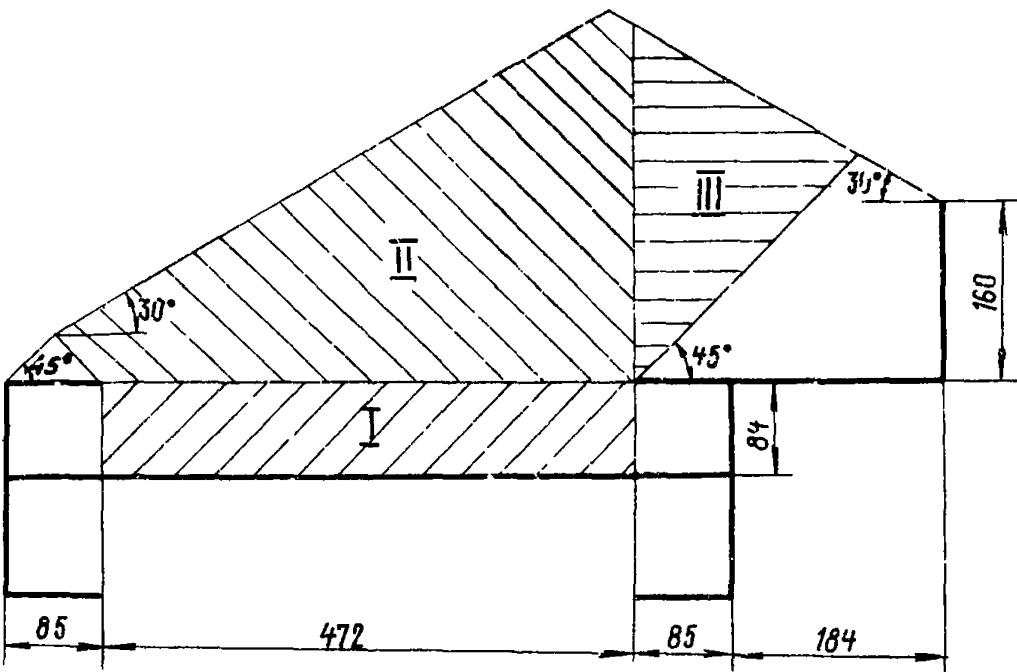
## РАСЧЕТ

## I. Расчетная производительность конвейера

$$Q_p = 3600 \gamma F v = 3600 \cdot 0,85 \cdot 0,1555 \cdot 1,12 = 532 \text{ т/ч},$$

где  $\gamma = 0,85 \text{ т/м}^3$  — по табл. I,

$$F = F_I + F_{II} + 0,5 F_{III} = 0,0398 + 0,0974 + 0,5 \cdot 0,0365 = \\ = 0,1555 \text{ м}^2 \text{ — по чертежу приложения 3.}$$



2. Мощность привода.

Определение необходимой мощности привода при установке конвейера по горизонтали производим по формулам табл. 2 для трех схем по черт. 2 конвейера с отклоняющими узлами.

$$N_{1\text{нед}} = \frac{vL}{100\eta} (2,3q_0 f + I,1q_W) = \frac{I,12 \cdot 180}{100 \cdot 0,88} (2,3 \cdot 20,9 \cdot 0,4 + \\ + I,1 \cdot III,6 \cdot 0,6) = 2I3 \text{ кВт}$$

$$N_{2\text{нед}} = \frac{vL}{100\eta} (2,2q_0 f + I,1q_W) = \frac{I,12 \cdot 180}{100 \cdot 0,88} (2,2 \cdot 20,9 \cdot 0,4 + \\ + I,1 \cdot III,6 \cdot 0,6) = 2II \text{ кВт};$$

$$N_{3\text{нед}} = \frac{vL}{100\eta} (2,3q_0 f + I,2q_W) = \frac{I,12 \cdot 180}{100 \cdot 0,88} (2,3 \cdot 20,9 \cdot 0,4 + \\ + I,2 \cdot III,6 \cdot 0,6) = 228 \text{ кВт},$$

где  $\left. \begin{array}{l} f = 0,4 \\ W = 0,6 \end{array} \right\}$  по табл. 2

$$q = \frac{Q}{3,6v} = \frac{450}{3,6 \cdot I,12} = III,6 \text{ кг/м}$$

Мощность привода, допустимая по прочности тяговой цепи

$$N_{\text{доп}} = \frac{P_e n_u v}{K_1 K_H K_\Sigma K_L \eta} = \frac{480 \cdot 2 \cdot I,12}{2 \cdot 1,25 \cdot 1 \cdot 2,5 \cdot 0,88} = 196 \text{ кВт} - \\ - \text{для схем I и 3},$$

$$N_{\text{доп}} = \frac{P_e n_u v}{K_1 K_H K_\Sigma K_L \eta} = \frac{480 \cdot 2 \cdot I,12}{2 \cdot 1,25 \cdot 0,85 \cdot 2,5 \cdot 0,88} = 230 \text{ кВт} - \\ - \text{для схемы 2 при одинаковых приводах}$$

Установленная мощность привода  $N = 220 \text{ кВт}$  не удовлетворяет условию п.2.2.3 для схем I и 3 и удовлетворяет для схемы 2.

3. Длина конвейера при различных углах наклона конвейера  $\beta$  определяется по формуле там. З для схемы 2 (черт.2) конвейера с отклоняющими утюгами

$$L = \frac{100 N \eta}{2,2 v q_0 f \cos \beta + \frac{1,1 q}{3,6} (w \cos \beta \mp \sin \beta)} =$$

$$= \frac{100 \cdot 220 \cdot 0,88}{2,2 \cdot 1,12 \cdot 20,9 \cdot 0,4 \cos \beta + \frac{1,1 \cdot 450}{3,6} (0,6 \cos \beta \mp \sin \beta)} =$$

$$= \frac{19360}{20,599 \cos \beta + 137,5 (0,6 \cos \beta \mp \sin \beta)}$$

Результаты расчета по приведенной формуле сведены в таблицу

Схема конвейера	Длина конвейера $L$ , м при углах наклона $\beta$ , град.												
	Транспортирование вниз						На горизонтали	Транспортирование вверх					
	25	20	15	10	5	0		5	10	15	20	25	
2	548	588	302	249	213	188	169	154	143	134	128		

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

## Справочное

## ПРИМЕР ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ТЯГОВОГО РАСЧЕТА

## Исходные данные для расчета

Наименование параметра	Обозначение	Значение
Производительность конвейера, т/ч	Q	450
Скорость тягового органа, м/с	v	1,12
Линейная плотность тягового органа, кг/м	q <sub>0</sub>	20,9
Угол наклона, град	β	10 <sup>0</sup>
Направление транспортирования	—	вниз
Длина конвейера, м	L	200
Количество приводов	—	2
К.п.д. блока привода	η	0,88
Коэффициенты сопротивления перемещению: тягового органа транспортируемого материала	f <sub>w</sub>	0,3 0,5
Угол поворота в соединении решеток, град.	φ	3
Количество участков изгиба конвейера в вертикальной плоскости	n	9
Расположение участков изгиба	—	у привода груженой ветви
Шаг передвижки, м	a	0,63
Длина криволинейного участка, м	L <sub>кр</sub>	15

## Р А С Ч Е Т

I. Необходимая мощность привода груженой и пустой ветви

$$N_{гнедж} = \frac{vL}{91\eta} \left[ q_0 (f \cos \beta - s \sin \beta) + q (w \cos \beta - s \sin \beta) \right] =$$

$$= \frac{I_1 I_2 \cdot 200}{91 \cdot 0,88} \left[ 20,9(0,3 \cdot 0,985 - 0,174) + \frac{450}{3,6 \cdot I_1 I_2} (0,5 \cdot 0,985 - 0,174) \right] =$$

$$= 106,5 \text{ кВт};$$

$$N_{пнедж} = \frac{vL}{91\eta} (f \cos \beta + s \sin \beta) =$$

$$= \frac{I_1 I_2 \cdot 200 \cdot 20,9}{91 \cdot 0,88} (0,3 \cdot 0,985 + 0,174) = 27,4 \text{ кВт}.$$

2. Коеффициенты:

$$K_0 = 1,015 \text{ - по черт. 3;}$$

$$\Psi_n = 1,07 \cdot 0,7 < I \quad \left. \begin{array}{l} \\ \text{принимаем } \Psi_n = I \end{array} \right\} \text{ по черт. 4а и п. 3.1.3;}$$

$$K = 1,04 \text{ - по черт. 5;}$$

$$K_r = K_0 K = 1,015 \cdot 1,04 = 1,056;$$

$$\Psi_r = \Psi_n K \cdot 1,3 = 1,25 \cdot 1,04 \cdot 1,3 = 1,69,$$

где  $\Psi_n = 1,25 \text{ - по черт. 4б;}$

$$K_n = 1,055 \text{ - по черт. 6 при } \frac{a}{L_{kp}} = \frac{0,63}{15} = 0,042$$

3. Необходимая мощность привода

$$N_{нвог} = \Psi_r N_{гнедж} + K_n \Psi_n N_{пнедж} =$$

$$= 1,69 \cdot 106,5 + 1,055 \cdot 1 \cdot 27,4 = 208,9 \text{ кВт.}$$

4. Установленная мощность привода  $N = 220$  кВт удовлетворяет условиям п. 3.2.

установленная мощность привода груженой ветви  $N_r = 110$  кВт  
меньше  $\Psi_r N_{\text{недоб}} = 1,69 \cdot 106,5 = 180,0$  кВт и уста-  
новленная мощность привода порожней ветви должна быть не менее

$$K_n \Psi_n N_{\text{недоб}} + K_n K_o (\Psi_r N_{\text{недоб}} - N_r) = \\ = 1,055 \cdot 1 \cdot 27,4 + 1,055 \cdot 1,015^9 (180,0 - 110) = 108,9 \text{ кВт}$$

Установленная мощность привода порожней ветви

$$N_n = 110 \text{ кВт.}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 5  
Справочное

**РАСЧЕТ И ПОСТРОЕНИЕ ТЯГОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК  
КОНВЕЙЕРА НА ЭВМ**

Программа расчета разработана Гипроуглемашем для ЭВМ Хьюллетт-Паккард НР 9830А (РД 42.017-80 "Программа расчета тяговых характеристик конвейеров").

Расчет производится по формулам табл.3. Схема конвейера обозначается номером в соответствии с табл. I приложения 5.

Таблица I

Схема конвейера		Номер схемы
I	с отклоняющими утюгами	I.1
	без утюгов	I.2
2	с отклоняющими утюгами	2.1
	без утюгов	2.2
3	с отклоняющими утюгами	3.1
	без утюгов	3.2

Исходные данные и пример расчета для схемы 2 конвейера с отклоняющими утюгами приведены в табл. 2 приложения 5.

## Исходные данные

Таблица 2

Наименование величины и ее размерность	Обозначение	Идентификатор на дисплее	Значение
Схема расчета	-	KOL -VO СХЕМ.	I
количество схем ( $\leq 10$ )	-	NOMER СХЕМ.	2.I
номера схем	-	NOMER СХЕМ.	
	-	NOMER СХЕМ.	
Линейная плотность тягового органа, кг/м	$q_c$	Q0	20,9
Коэффициент сопротивления перемещению тягового органа	f	F	0,4
Коэффициент сопротивления перемещению транспортируемого материала	W	W	0,6
Производительность конвейера, минимальная, т/ч	-	Q1	100
Число значений производительности конвейера*	-	P	II
Длина конвейера, минимальная, м	-	L MIN	100
Длина конвейера, максимальная, м	-	L MAX	300
Мощность привода конвейера, кВт	N	NN	
число значений мощности ( $\leq 10$ )	-	N	3
значения мощности	-	N	110,165
	-	N	220
	-	N	
	-	N	

## Продолжение табл.2

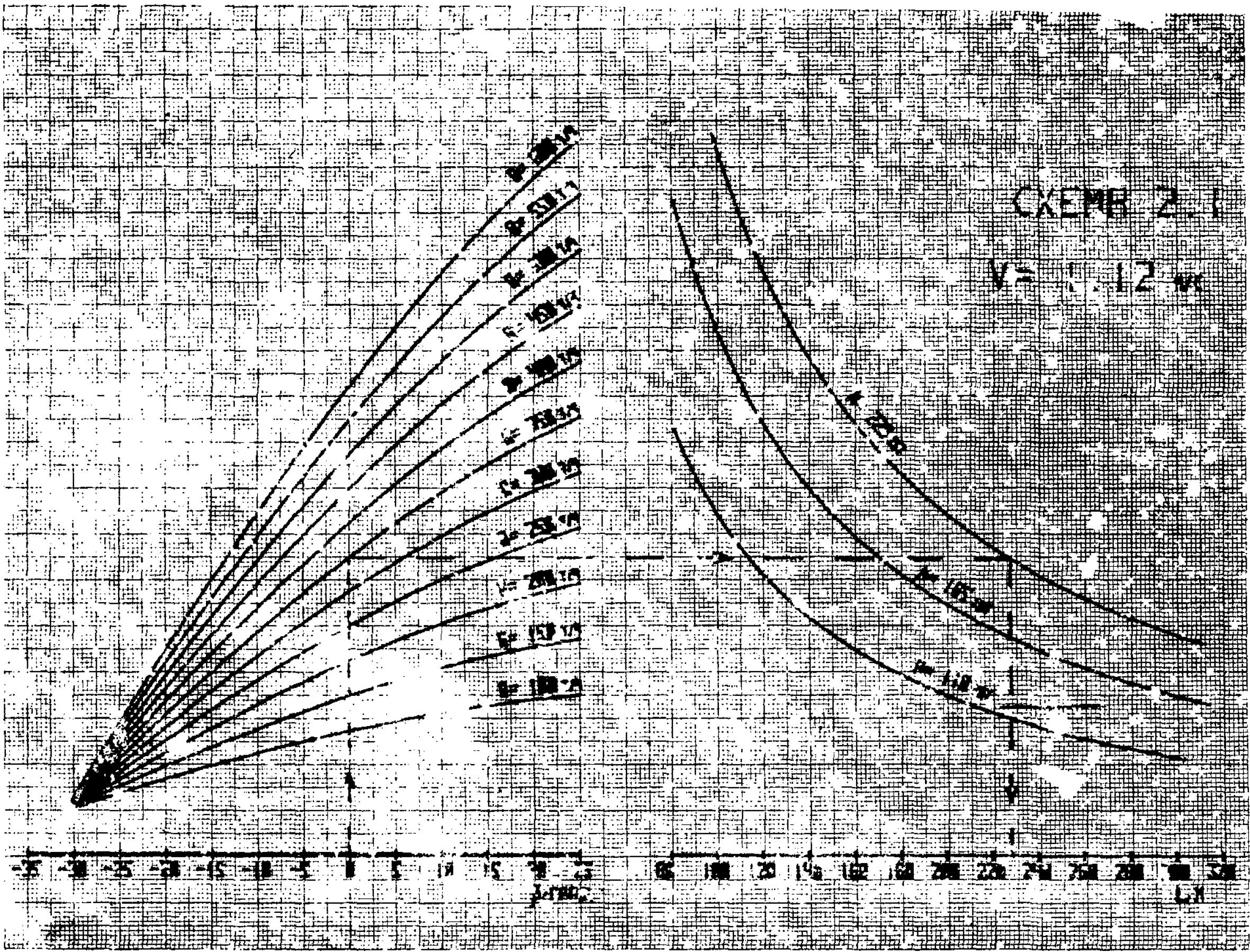
Наименование величины и ее размерность	Обозначение	Идентификатор на дисплее	Значение
Скорость тягового органа, м/с	$\gamma$		
число значений скорости ( $\leq 10$ )	-	NV	I
значения скорости	-	V	I, I2
	-	V	
	-	V	
	-	V	
	-	V	

х) Это число определяет шаг по производительности и равно числу кривых производительности на номограмме при неизменных минимальной и максимальной производительности

Результаты расчета в виде номограмм выдаются ЭВМ.

Пример номограммы для схемы 2 конвейера с отклоняющими утюгами приведен ниже.

CFO. 30 PTM 12.44.045-81



СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие положения . . . . .	I
2. Теоретический тяговый расчет. . . . .	2
3. Эксплуатационный тяговый расчет . . . . .	9
Приложение 1. Обязательное. Термины и обозначения	16
Приложение 2. Рекомендуемое. Определение коэффициентов сопротивления перемещений	19
Приложение 3. Справочное. Пример теоретического тягового расчета . . . . .	20
Приложение 4. Справочное. Пример эксплуатационного тягового расчета. . . . .	24
Приложение 5. Справочное. Программа расчета и построение тяговых характеристик конвейера на ЭВМ. . . . .	27

Подписано к печати 5.04.1982 г.

Объем 2,1 п.л. Тираж 100 экз.

Заказ № 44

Отпечатано на ротапринте Гипроуглемаша  
Москва, ул. Мархлевского, 18