МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ КОНВЕЙЕРНОГО ТРАНСПОРТА ОТ ЛАВ, ОБОРУДОВАННЫХ МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

Москва - 1970

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель Министра
угольной промышленности
СССР

Е.Рожченко

9 июня 1970 г.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ КОНВЕЙЕРНОГО ТРАНСПОРТА ОТ ЛАВ, ОБОРУДОВАННЫХ МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

Москва
1970

Зак. 5076 Объем [illegible] п. л. Тир. 1500
Подписано в печать 15/II-70
Тип. ХОЗУ МУП СССР

"Основные положения проектирования систем конвейерного транспорта от лав, оборудованных механизированными комплексами" выполнены в развитие "Основных положений применения механизированных комплексов в очистных забоях угольных шахт", утвержденных Министерством угольной промышленности СССР 22 апреля 1968 года.

В приводимых материалах даются основные положения и нормативы технологического проектирования транспорта угля от комплексно механизированных лав, а также методика выбора средств вспомогательного транспорта и проектирования погрузочных пунктов в местах сопряжения конвейерных линий участка с электровозной откаткой на основном горизонте.

Настоящие "Основные положения" разработаны лабораторией рудничного транспорта Института Горного Дела им. А.А.Скочинского совместно с ДонУГИ, КузНИУИ, ПечорНИУИ, ЦНИЭИУголь и Отделом подземного транспорта и поверхности шахт Министерства угольной промышленности СССР.

При разработке "Основных положений" учтены научно-исследовательские работы и проектные материалы Карагандинского научно-исследовательского угольного института, Гипроуглеавтоматизации, Центрогипрошахта, Южгипрошахта, Гипрошахта, Московского горного института и других организаций.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

		стр.
РАЗДЕЛ I.	Общие положения	I
РАЗДЕЛ 2.	Проектирование безбункерных технологических схем конвейерного транспорта в пределах участка	5
РАЗДЕЛ 3.	Проектирование технологических схем конвейерного транспорта с выравнивающими и аккумулирующими бункерами на участке	24
РАЗДЕЛ 4.	Проектирование погрузочных пунктов в местах сопряжения конвейерной линии участка с электровозной откаткой ..	34
РАЗДЕЛ 5.	Вспомогательный транспорт	39
РАЗДЕЛ 6.	Экономические показатели	41

РАЗДЕЛ I

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.01. Согласно утвержденным Министерством угольной промышленности СССР "Основным положениям применения механизированных комплексов в очистных забоях угольных шахт" ввод в работу механизированных комплексов должен осуществляться по специальному проекту.

Составной частью этого проекта является проект транспорта угля, в котором устанавливается технологическая схема транспорта от лавы до коренного или главного откаточного штрека и определяется тип и техническая характеристика транспортных средств, обеспечивающих бесперебойную, высокопроизводительную работу каждой комплексно механизированной лавы при наименьшей трудоемкости транспортных операций и наименьших приведенных затратах.

Проекты транспорта угля от комплексно механизированных лав до основного откаточного горизонта для действующих шахт должны выполняться в соответствии с методическими указаниями, изложенными в настоящих "Основных положениях".

Эти же методические указания могут быть использованы при проектировании новых и реконструируемых шахт.

I.02. Транспортирование угля от комплексно механизированных лав до основного горизонта шахты должно производиться, как правило, ленточными конвейерами. Только в непрямолинейных выработках, в которых потребовалась бы установка более трех ленточных конвейеров, могут применяться пластинчатые изгибающиеся конвейеры.

Основными параметрами, по которым производится выбор конвейеров для конкретных горнотехнических условий участка, являются минутная приемная способность и часовая (техническая) производительность конвейера[x)].

---

x) Под приемной способностью конвейера понимается количество угля, которое может принять в единицу времени (минуту) движущаяся лента или пластинчатое полотно при наибольшем допустимом заполнении ее грузом. Приемная способность конвейера определяется скоростью движения несущего полотна и его геометрическими параметрами (в ленточных конвейерах – ширина ленты, угол наклона боковых роликов; в пластинчатых – ширина пластин и высота бортов), тогда как часовая (техническая) производительность конвейера определяется с учетом длины всей конвейерной установки, угла наклона выработки, прочности ленты и мощности привода.

...I.03. Применение одноцепных, а также изгибающихся двухцепных скребковых конвейеров для транспортирования угля от комплексно механизированных лав по горизонтальным или наклонным выработкам не допускается.

Применение двухцепных разборных и специальных угловых скребковых конвейеров допускается только в просеках, печах и сбойках общей длиной не более I20 м.

I.04. Во всех случаях, когда это допускается горнотехническими условиями и экономически оправдывается, технологические схемы участкового транспорта, обслуживающие комплексно механизированные лавы, должны предусматривать:

а) наличие под лавой выравнивающего (осредняющего) бункер-перегружателя;

б) оборудование пунктов сопряжения участкового конвейерного штрека с конвейерным бремсбергом или уклоном аккумулирующими емкостями в виде бункеров, пройденных в горных породах (горных бункеров), или бункер-конвейеров.

Впредь до промышленного выпуска бункер-перегружателей и бункер-конвейеров технологические схемы транспорта для комплексно механизированных лав действующих шахт могут проектироваться безбункерными (в соответствии с методическими указаниями и нормативами, изложенными в разделе 2 настоящих "Основных положений") или же с горными бункерами.

I.05. Технологические схемы транспорта для лав, предусматриваемых к вводу в эксплуатацию после 1972 г., должны проектироваться в двух вариантах - безбункерные и бункерные (последние в соответствии с методическими указаниями и нормативами, изложенными в разделе 3 настоящих "Основных положений").

Выбор технологической схемы транспорта в этом случае определяется технико-экономическим сравнением вариантов.

I.06. Для всех комплексно механизированных лав, независимо от того какая для них принята технологическая схема транспорта в пределах участка - бункерная или безбункерная, в пункте сопряжения на основном горизонте конвейерной линии участка с локомотивным или конвейерным транспортом должна предусматриваться аккумулирующая емкость

В пункте сопряжения конвейерной линии участка с локомотивной откаткой, т.е. на погрузочном пункте, аккумулирующая емкость должна быть в виде горного бункера, бункер-конвейера или неснижаемого запаса порожних вагонеток (в соответствии с методическими указаниями и нормативами, изложенными в разделе 4 настоящих "Основных положений").

В пункте сопряжения конвейерной линии участка с магистральной конвейерной линией на основном горизонте шахты аккумулирующая емкость должна предусматриваться в виде горного бункера или бункер-конвейера, вмещающего не менее средней получасовой добычи всех лав участка (при магистральной линии, состоящей из одного или двух конвейерных ставов,) и не менее средней сорокапятиминутной добычи всех лав участка (при магистральной линии, состоящей из трех и более конвейерных ставов).

I.07. Выбор технологической схемы подземного транспорта на участке должен быть увязан с технологической схемой подземного транспорта на основном горизонте шахты. При этом должны учитываться перспективы развития данного участка и всей шахты.

I.08. Все конвейерные линии, транспортирующие уголь от комплексно механизированных лав, должны иметь автоматизированное управление и контроль в соответствии с § 325 действующих Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах.

Выбор средств автоматизации конвейерных линий должен производиться в соответствии с разработанными институтом Гипроуглеавтоматизация "Рекомендациями по техническим решениям для автоматизации производственных процессов на угольных шахтах" (вып.УП "Автоматизация конвейерного транспорта", М., 1969).

Бункер-конвейеры должны иметь автоматизированное управление и контроль, увязанный с общей схемой автоматизации конвейерных линий.

I.09. Проект транспорта от комплексно механизированной лавы до основного откаточного горизонта должен оформляться для действующих шахт в виде раздела проекта очистного забоя с механизированным комплексом, разрабатываемого главным инженером шахты.

Указанный раздел должен содержать следующие подразделы:

а) исходные данные (планировка горных работ, режим работы, планируемая добыча лав и т.п.);

б) выбор типов конвейеров и емкости бункеров для транспортных горизонтальных и наклонных выработок;

в) выбор оборудования для узла сопряжения лавы с транспортной выработкой;

г) выбор оборудования для узла сопряжения горизонтальной и наклонной конвейерных линий;

д) установление потребной величины аккумулирующей емкости на погрузочном пункте (в узле сопряжения конвейерной линии участка с локомотивной откаткой) и выбор типа бункера;

е) установление путевого развития на погрузочном пункте и выбор маневрового оборудования для этого пункта;

ж) технологическая схема транспорта угля на участке с расстановкой оборудования и средств автоматизации;

з) технологическая схема вспомогательного транспорта на участке с расстановкой оборудования;

и) потребная численность персонала, обслуживающего основной и вспомогательный транспорт на участке;

к) расчет капитальных, эксплуатационных и приведенных затрат на транспорт в пределах участка.

РАЗДЕЛ 2

ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЕЗБУНКЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ КОНВЕЙЕРНОГО ТРАНСПОРТА В ПРЕДЕЛАХ УЧАСТКА.

А. Конвейерные линии

2.01. Исходными данными для установления потребной приемной способности и эксплуатационной производительности конвейера для горизонтальных и наклонных выработок являются:

а) максимальный минутный грузопоток из лавы;
б) максимальный часовой грузопоток из лавы;
в) длина и угол наклона каждой конвейеризированной выработки (при непрямолинейной выработке - длина каждого ее прямолинейного участка).

2.02. Максимальный минутный грузопоток для конвейера, транспортирующего уголь только из одной лавы, при отсутствии бункера определяется максимальным минутным грузопотоком, поступающим из этой лавы

Возможное максимальное значение минутного грузопотока лавы при применении наиболее распространенных типов комбайнов в различных горнотехнических условиях принимается по табл.I.

Пример I. На участке работает одна комплексно механизированная лава. Горнотехнические условия: вынимаемая мощность пласта 3 м, в лаве работает комбайн К-58м. Какой максимальный минутный грузопоток следует принимать при выборе типов конвейеров для этого участка?

По табл.I находим, что в случае применения комбайна К-58м и при мощности пласта 3 м значение максимального минутного грузопотока, поступающего из лавы составляет 5,I т/мин.

2.03. Максимальный минутный грузопоток, поступающий на сборную конвейерную линию участка из двух лав определяется в соответствии с пунктом 2.04, а из трех лав - в соответствии с пунктом 2.05.

Исходными данными для расчета максимального минутного грузопотока, поступающего на сборную конвейерную линию, являются:

а) максимальный минутный грузопоток по каждой лаве $a_{1(max)}$ (определяется по табл.I);

б) коэффициент машинного времени работы комбайна по как-

Таблица I

Возможная максимальная минутная производительность ($Q_{1(макс)}$) узкозахватных комбайнов

Тип комбайна	Варианты исполнительного органа и типы применяемых резцов	Ширина захвата, м	Скорость резания, м/сек	Значения $Q_{1(макс)}$, т/мин при вынимаемой мощности пласта, м													
				0,8	I,0	I,2	I,4	I,6	I,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4
МК-67		0,8	2,44	3,3	4,I	4,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2,05	2,6	3,2	3,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IK-I0I	Серия I968 г.	0,63	3,34	2,8	3,5	4,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,8	3,34	2,8	3,5	4,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2К-52	Серийный с резцами И-90	0,63	3,66	-	-	2,9	3,4	3,9	4,4	4,9	-	-	-	-	-	-	-
			2,67	-	-	2,5	3,0	3,3	3,6	4,0	-	-	-	-	-	-	-
	Серийный с усиленными радиальными резцами с вылетом 8 см	0,63	3,66	-	-	4,0	4,6	5,3	6,0	6,6	-	-	-	-	-	-	-
			2,67	-	-	2,9	3,5	3,9	4,3	4,8	-	-	-	-	-	-	-
	Корректировка I968 г. с резцами И-90	0,63	3,66	-	-	2,9	3,4	3,8	4,2	4,6	-	-	-	-	-	-	-
			2,67	-	-	2,6	3,I	3,4	3,6	3,8	-	-	-	-	-	-	-
	Корректировка I968 г. с усиленными радиальными резцами с вылетом 8 см	0,63	3,66	-	-	4,0	4,6	5,2	$\frac{6,0^{x)}}{5,4}$	$\frac{6,7}{5,4}$	-	-	-	-	-	-	-
			2,67	-	-	2,9	3,5	4,2	5,0	5,7	-	-	-	-	-	-	-
КМ-IK	Серийный с одним резцом М-79 в линии резания	0,63	2,35 и 2,68	-	-	-	-	-	3,2	3,5	3,9	4,3	4,7	5,0	5,3	5,7	-
	Серийный с тремя резцами М-79 в линии резания	0,63	2,35 и 2,68	-	-	-	-	-	4,6	5,2	5,9	6,6	7,4	$\frac{7,7^{x)}}{7,5}$	$\frac{8,I^{x)}}{7,5}$	$\frac{8,4^{x)}}{7,5}$	-
К-58м	Серийный с двумя резцами в линии резания	0,5	I,63 и 2,46	-	-	-	-	-	-	3,5	3,8	4,0	4,4	4,7	5,I	5,5	5,8

x) В числителе указано значение максимальной минутной производительности комбайна при работе на углях со средней сопротивляемостью резанию I20 кг/см, а в знаменателе – при работе на углях со средней сопротивляемостью резанию 240 кг/см.

дой лаве за рабочую смену ($K_м$). Значение этого коэффициента определяется исходя из суточной нагрузки на очистной забой (устанавливаемой в соответствии с § 6 "Основных положений применения механизированных комплексов в очистных забоях угольных шахт");

в) средний минутный грузопоток по каждой лаве за машинное время работы комбайна ($Q_{1(ср)}$), рассчитываемый согласно следующему выражению:

$$Q'_{1(ср)} = \frac{A_{см}}{K_м \cdot T_{см} \cdot 60}, \text{ т} \qquad (1)$$

где: $A_{см}$ – добыча лавы за рабочую смену, т;

$T_{см}$ – продолжительность рабочей смены, час.;

$K_м$ – коэффициент машинного времени работы комбайна за рабочую смену.

г) среднеквадратическое отклонение минутного грузопотока по каждой лаве ($\sigma_{мин}$), определяемое приближенно следующим выражением:

$$\sigma_{мин} = \frac{Q_{1(max)} - Q_{1(ср)}}{2,33} \qquad (2)$$

2.04. Значение максимального суммарного минутного грузопотока, поступающего на сборную конвейерную линию при одновременной работе двух комплексно механизированных лав ($\Sigma Q_{1(max)}$), рассчитывается с вероятностью 0,995 согласно следующему выражению:

$$\Sigma Q_{1(max)} = Q'_{1(ср)} + Q''_{1(ср)} + n_\sigma \sqrt{\sigma^2_{мин(1)} + \sigma^2_{мин(2)}} \qquad (3)$$

Здесь:

$Q'_{1(ср)}$ и $Q''_{1(ср)}$ – средний минутный грузопоток за машинное время работы комбайна соответственно в 1-й и 2-й лавах, т

$\sigma_{мин(1)}$ и $\sigma_{мин(2)}$ – среднеквадратическое отклонение значений минутного грузопотока за машинное время работы комбайна соответственно в 1-й и 2-й лавах, т;

n_σ – вероятностный параметр.

Значения вероятностного параметра n_σ приведены в приложении 1. Для определения этого параметра предварительно устанавливается произведение коэффициентов машинного времени работы за рабочую смену комбайна в каждой лаве, т.е. $K_1 \cdot K_2$ и по приложению 1 находится соответствующая ему величина n_σ .

Пример 2. Уголь из двух комплексно механизированных лав, расположенных в бремсберговом поле, поступает сначала на участковые штековые конвейеры, а затем на конвейерную линию бремсберга. Осредняющие бункера под лавами и на сопряжениях участковых конвейерных линий с бремсбергом отсутствуют.

Требуется определить необходимый максимальный суммарный минутный грузопоток, поступающий на сборную конвейерную линию бремсберга при следующих условиях:

- добыча лавы № I за шестичасовую смену составляет 450 т, лавы № 2 - 340 т;
- максимальный минутный грузопоток каждой лавы 5,I т;
- коэффициент машинного времени работы комбайна в первой лаве 0,4 и во второй - 0,35.

Для установления максимального суммарного минутного грузопотока, поступающего на сборную конвейерную линию, сначала определяем по каждой лаве значения $a_{i(ср)}$ $\sigma'_{мин}$ и n_σ

Средний минутный грузопоток за машинное время работы комбайна по лаве № I и по лаве № 2 согласно выражению (I) составит

$$a'_{i(ср)} = \frac{450}{0,4 \cdot 360} = 3,I \text{ т}$$

$$a''_{i(ср)} = \frac{340}{0,35 \cdot 360} = 2,7 \text{ т}$$

Среднеквадратическое отклонение ($\sigma'_{мин}$) согласно выражению (2) будет равно

$$\sigma'_{мин(I)} = \frac{5,I - 3,I}{2,33} = 0,86 \text{ т}$$

$$\sigma'_{мин(2)} = \frac{5,I - 2,7}{2,33} = I,03 \text{ т}$$

Значение n_σ находим по таблице, приведенной в приложении I. Для этого сначала определяем произведение коэффициентов машинного времени, которое в нашем примере составляет 0,4 · 0,35 = 0,I4. Соответствующее этой величине значение n_σ = I,8.

Получив все исходные данные, подставляем их в выражение (3):

$$\Sigma a_{i(макс)} = 3,I + 2,7 + I,8 \sqrt{0,86^2 + I,03^2} = 8,2 \text{ т/мин}$$

Таким образом, для условий рассмотренного примера максимальное значение суммарного минутного грузопотока (вероятность превышения которого составляет 0,005), равно 8,2 т.

2.05. Расчет максимального суммарного минутного грузопотока, поступающего на сборную конвейерную линию из трех лав, в принципе аналогичен вышеизложенному расчету грузопотока из двух лав и производится с вероятностью 0,995 по следующей формуле:

$$\Sigma A_{i\,(макс)} = A'_{i\,(ср)} + A''_{i\,(ср)} + A'''_{i\,(ср)} + n_\sigma \sqrt{\sigma^2_{мин(1)} + \sigma^2_{мин(2)} + \sigma^2_{мин(3)}} \qquad (4)$$

Значение n_σ определяется по таблице, приведенной в приложении I, для чего предварительно устанавливается величина $K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$

2.06. Максимальный часовой грузопоток для конвейера, транспортирующего уголь только из одной лавы ($A_{60(макс)}$), определяется выражением:

$$A_{60(макс)} = \frac{A_{см}}{T_{см}} \cdot K_{макс} = A_{60\,(ср)} \cdot K_{макс}\ ; \qquad (5)$$

где: $A_{см}$ – средняя добыча лавы за рабочую смену, т;

$T_{см}$ – установленная продолжительность рабочей смены, час.;

$A_{60\,(ср)}$ – средний часовой грузопоток угля, поступающий из лавы, т;

$K_{макс}$ – коэффициент неравномерности, характеризующий отношение максимально достигаемой величины часового грузопотока к его среднечасовому значению.

Нормативные значения $K_{макс}$ приведены в табл.2.

Таблица 2

Нормативные значения часового коэффициента неравномерности ($K_{макс}$)

Среднечасовой грузопоток угля ($A_{60\,(ср)}$), т	Коэффициент неравномерности ($K_{макс}$)
30 - 40	3,50 - 3,00
40 - 50	3,00 - 2,75
50 - 60	2,75 - 2,50
60 - 70	2,50 - 2,30
70 - 80	2,30 - 2,I5
80 - 90	2,I5 - 2,00
90 - I00	2,00 - I,90
I00 - I20	I,90 - I,80
I20 - I40	I,80 - I,70
I40 - I60	I,70 - I,60

2.07. Максимальный суммарный часовой грузопоток для сборного конвейера, транспортирующего уголь из двух или трех лав, устанавливается согласно следующим выражениям:

- при поступлении грузопотока из д в у х лав:

$$\Sigma Q_{бо(max)} = Q'_{бо(ч)} + Q''_{бо(ч)} + 2\sqrt{\sigma^2_{час(1)} + \sigma^2_{час(2)}}. \qquad (6)$$

- при поступлении грузопотока из т р е х лав:

$$\Sigma Q_{бо(max)} = Q'_{бо(ч)} + Q''_{бо(ч)} + Q'''_{бо(ч)} + 2\sqrt{\sigma^2_{час(1)} + \sigma^2_{час(2)} + \sigma^2_{час(3)}} \qquad (6,а)$$

Здесь:

$Q'_{бо(ч)}$, $Q''_{бо(ч)}$, $Q'''_{бо(ч)}$ – средний часовой грузопоток угля, поступающий соответственно из I-й, 2-й и 3-й лав, т;

$\sigma^2_{час(1)}$, $\sigma^2_{час(2)}$, $\sigma^2_{час(3)}$ – дисперсия часового грузопотока, поступающего соответственно из I-й, 2-й и 3-й лав.

Значения дисперсии часового грузопотока в зависимости от среднечасовой добычи угля приведены в табл.3.

Таблица 3

Значения дисперсии часового грузопотока ($\sigma^2_{час}$)

Среднечасовой грузопоток угля, поступающий из одной лавы $Q_{бо(ч)}$, т	Дисперсия часового грузопотока, $\sigma^2_{час}$	Среднечасовой грузопоток угля, поступающий из одной лавы $Q_{бо(ч)}$, т	Дисперсия часового грузопотока, $\sigma^2_{час}$
30	I400	75	2100
35	I550	80	2120
40	I680	90	2160
45	I800	I00	2205
50	I900	II0	2250
55	I980	I20	2300
60	2025	I30	2350
65	2050	I40	2400
70	2075	I50	2440

Пример 3. Горнотехнические условия те же, что и в предыдущем примере 2. Требуется определить максимальный суммарный часовой грузопоток, поступающий на сборную конвейерную линию бремсберга.

Для условий этого примера среднечасовая добыча составит:

Лава № I - $a'_{час(ср)} = \frac{450}{6} = 75$ т

Лава № 2 - $a''_{час(ср)} = \frac{340}{6} = 56{,}7$ или округленно 57 т

Зная среднечасовую добычу, определяем по табл.3 значения дисперсий часового грузопотока. Для лавы № I дисперсию получаем непосредственно по таблице, а для лавы № 2 - путем линейной интерполяции значений дисперсий, заключенных между грузопотоком 55 и 60 т. Полученные таким образом дисперсии часового грузопотока для этих лав составят:

$$\sigma^2_{час(I)} = 2100 \quad \text{и} \quad \sigma^2_{час(2)} = 1998$$

Подставив в выражение (6) полученные значения среднечасовой добычи и дисперсии по каждой лаве, находим с вероятностью 0,98 максимальный часовой грузопоток, поступающий на сборную конвейерную линию:

$$\sum a_{час(макс)} = 75+57+2\sqrt{2100 + 1998} = 260 \text{ т/час}$$

2.08. Для выбора типов конвейеров, предназначаемых для работы на комплексно механизированных участках, необходимо установить применительно к горнотехническим условиям каждой конвейеризируемой выработки:

а) потребную приемную способность конвейера (т/мин) в соответствии с пунктом 2.09;

б) потребную эксплуатационную производительность конвейера (т/час) в соответствии с пунктами 2.I0 и 2.II.

2.09. Потребная приемная способность конвейера при безбункерных схемах участкового транспорта должна быть не менее значения возможного максимального минутного грузопотока, поступающего на этот конвейер

а) Для конвейерных установок, предназначаемых для обслуживания одной комплексно механизированной лавы, значения возможных максимальных минутных грузопотоков рекомендуется принимать в соответствии с пунктом 2.02 по табл.I.

б) Для сборных конвейерных установок, предназначаемых для транспортирования угля, поступающего из двух и более лав, значения

возможных максимальных минутных грузопотоков устанавливаются расчетом, выполняемым в соответствии с пунктами 2.04 и 2.05.

в) Для сборных конвейерных установок, предназначаемых для совместного транспортирования угля из комплексно механизированных лав и подготовительных забоев, значения возможных максимальных минутных грузопотоков определяются:

- при транспортировании угля из одной комплексно механизированной лавы и одного или нескольких подготовительных забоев:

$$A_{1(макс)} + (B_1' + B_1'' + \ldots) \quad \text{, т/мин} \qquad (7)$$

- при транспортировании угля из двух и более комплексно механизированных лав и одного или нескольких подготовительных забоев:

$$\Sigma A_{1(макс)} + (B_1' + B_1'' + \ldots) \quad \text{, т/мин} \qquad (8)$$

Здесь:

$A_{1(макс)}$ - максимальный минутный грузопоток, поступающий из одной лавы (определяется в соответствии с подпунктом "а" данного пункта), т/мин.;

$\Sigma A_{1(макс)}$ - суммарный максимальный минутный грузопоток, поступающий из двух и более лав (определяется в соответствии с подпунктом "б" данного пункта), т/мин.;

B_1', B_1'' - минутные грузопотоки угля, поступающие из подготовительных забоев, т/мин.

Величина B_1 определяется для каждого подготовительного забоя исходя из графика организации работ данного забоя, составленного в соответствии с утвержденными Минуглепромом СССР "Технологическими схемами механизации очистных и подготовительных работ на угольных шахтах СССР" (часть П) согласно следующему выражению:

$$B_1 = \frac{K_n V_n \gamma}{t_n} \qquad (9)$$

где: V_n - объем угля, выдаваемого за цикл в соответствии с графиком организации работ подготовительного забоя, м^3;

γ - объемный вес угля, т/м^3;

t_n - продолжительность работы комбайна или погрузочной машины по погрузке угля за один цикл в соответствии с графиком организации работ подготовительного забоя, мин.;

K_n - коэффициент неравномерности погрузки (принимается: для проходческого комбайна - I,2 и для погрузочной машины - I,5).

Данные о приемной способности и возможной области применения ленточных конвейеров, приведены в табл.4.

Предварительный выбор типа конвейера по приемной способности для каждой транспортной выработки участка производится по табл.4. Выбираемый конвейер должен соответствовать его назначению в зависимости от вида выработки (штрек, бремсбер., уклон) и иметь приемную способность, равную или выше потребной при наименьшей ширине ленты.

2.IO. Потребная эксплуатационная производительность конвейера при безбункерной схеме участкового транспорта устанавливается для каждого конкретного случая в зависимости от возможных значений максимальных минутных и часовых грузопотоков, поступающих на конвейер, и длины конвейерной установки согласно следующему выражению:

$$Q_{кэ} = A_{1(макс)} \cdot P_к \quad , \text{т/час} \qquad (IO)$$

где: $A_{1(макс)}$ - максимальный минутный грузопоток, т/мин.;
$P_к$ - нормативный коэффициент.

Значения нормативного коэффициента $P_к$ принимаются по табл.5. Для пользования этой таблицей необходимо предварительно определить:

а) значение максимального часового грузопотока ($A_{60(макс)}$) согласно пунктам 2.06 и 2.07;

б) отношение максимального часового грузопотока к максимальному минутному грузопотоку ($A_{1(макс)}$):

$$Z = \frac{A_{60(макс)}}{A_{1(макс)}} \qquad (II)$$

в) продолжительность движения несущего органа конвейера между точками погрузки и разгрузки, определяемая по формуле:

$$t_к = \frac{l_к}{60 v_к} \quad , \text{мин.} \qquad (I2)$$

где: $l_к$ - длина конвейера, намечаемого к установке на участке, м.;
$v_к$ - скорость движения несущего органа конвейера, м/сек.

Величину $l_к$ рекомендуется принимать:

а) для случаев установки ленточных конвейеров - равной максимальной длине прямолинейной конвейерной выработки или длине прямолинейных участков выработки;

Таблица 4

ПРИЕМНАЯ СПОСОБНОСТЬ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ

Тип конвейера	Ширина ленты, мм	Скорость движения ленты, м/сек	Основная область применения	Допустимый угол установки, град.		Приемная способность конвейера, т/мин	
				на бремсберге	на уклоне	при стационарной установке	при полустационарной установке
КЛ-I50	800	I,6	Штреки и слабонакл. выработки	5	I0	4,9	4,4
КЛ-I50у	800	I,6	Уклоны	-	I8	4,6	-
КЛ I_5	900	I,5	Штреки и уклоны	-	I8	5,9-5,6	5,3
КЛА-250	900	I,25	-"-	5	I8	4,9-4,6	4,4
КЛА-250П	900	I,85	-"-	5	I8	7,3-6,9	6,6
КЛБ-250	900	I,25	Бремсберги	I6	-	4,6	-
КРУ-260	900	I,5	Уклоны	-	I8	5,6	-
КРУ-350	I200	I,5	-"-	-	I8	I0,0	-
Конвейеры нового типажного ряда							
IЛ80	800	I,6	Штреки и слабонакл. выработки	5	I0	6,0	5,4
IЛ80	800	2,0	То же	5	I0	7,5	6,7
IЛБ80	800	I,6	Бремсберги	I6	-	5,7	-
IЛБ80	800	2,0	То же	I6	-	7,I	-
IЛI00	I000	I,6	Штреки и слабонакл. выработки	5	I0	9,2	8,3
IЛБI00	I000	I,6	Бремсберги	I6	-	8,8	-
2ЛУI00	I000	I,6	Уклоны	-	I8	8,8	-

б) для случаев установки пластинчатых изгибающихся конвейеров - равной максимальной длине конвейерных выработок.

Величину $V_к$ следует принимать по табл.4 в соответствии с предварительно выбранным по приемной способности типом конвейера.

2.II. Окончательный выбор типа и длины конвейера производится после сравнения принятой в пункте 2.I0 длины намечаемого к установке на участке конвейера ($L_к$) с максимально допустимой его длиной ($L_{к(доп)}$), установленной заводом-изготовителем.

В приложении 2 приведены характеристики основных типов подземных ленточных конвейеров, показывающие зависимость максимально допустимой длины конвейера при различных углах наклона (β , град.) и производительностях ($Q_к$, т/час).

Сравнение принятой и допустимой длины конвейера производится в следующем порядке:

а) на рисунке (приложение 2) с характеристиками для предварительно выбранного по приемной способности типа конвейера находится кривая производительности конвейера, соответствующая установленной эксплуатационной производительности;

б) в соответствии с углом наклона выработки (β) по этой кривой определяется допустимая максимальная длина конвейера - $L_{к(доп)}$

Если длина конвейера, намечаемого к установке, ($L_к$) не превышает максимально допустимую ($L_{к(доп)}$), то предварительно выбранный тип конвейера удовлетворяет условиям эксплуатации и может быть окончательно принят для установки в данной выработке.

Если же $L_к > L_{к(доп)}$, то предварительно выбранный тип конвейера нельзя устанавливать на всю длину выработки и возникает необходимость последовательной установки в выработке двух или более конвейеров данного типа, либо принять другой тип конвейера. В этих случаях следует произвести пересчет предварительно выбранной потребной эксплуатационной производительности конвейеров и вторичную проверку по допустимой длине.

Пример 4. На участке работает одна комплексно механизированная лава с добычей в среднем 390 т за рабочую смену. Продолжительность смены по добыче угля - 6 часов. Горно-технические условия: вынимаемая мощность пласта 3 м; уголь вязкие; сопротивляемость угля резанию I50 кг/см; в лаве работает комбайн К-58м. Уголь из лавы должен транспортироваться по прямолинейному штреку, имеющему максимальную длину 770 м и бремсбергу, имеющему длину 480 м и угол наклона 6^0.

Таблица 5

Значения нормативного коэффициента $P_н$ для установления потребной эксплуатационной производительности конвейеров

Продолжительность движения несущего органа конвейера между точками погрузки и разгрузки $t_н$, мин.	Отношение максимального часового грузопотока к максимальному минутному грузопотоку $Z = \frac{Q_{60(макс)}}{Q_{1(макс)}}$																										
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
I	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
2.	50,3	51,2	52,1	52,9	53,7	54,5	55,2	55,8	56,3	56,8	57,2	57,6	58,0	58,3	58,6	58,8	59,0	59,2	59,3	59,4	59,5	59,6	59,7	59,8	59,8	59,9
3	45,4	46,6	47,7	48,9	50,0	51,0	52,0	52,9	53,7	54,4	55,1	55,7	56,3	56,8	57,2	57,6	58,0	58,3	58,5	58,7	58,9	59,1	59,3	59,4	59,6	59,7
4	42,3	43,6	44,9	46,2	47,4	48,6	49,8	50,8	51,7	52,6	53,4	54,2	54,9	55,5	56,1	56,6	57,1	57,5	57,8	58,1	58,4	58,6	58,9	59,1	59,3	59,4
5	40,1	41,5	42,9	44,2	45,5	46,8	48,1	49,2	50,2	51,2	52,1	52,9	53,8	54,5	55,1	55,7	56,3	56,8	57,2	57,6	57,9	58,2	58,5	58,8	59,0	59,2
6	38,4	39,8	41,3	42,7	44,0	45,4	46,7	47,8	48,9	50,0	50,9	51,9	52,8	53,6	54,3	54,9	55,6	56,1	56,6	57,0	57,4	57,7	58,1	58,4	58,7	59,0
7	37,0	38,5	40,0	41,4	42,8	44,2	45,5	46,7	47,8	48,9	49,9	50,9	51,9	52,8	53,5	54,2	54,9	55,5	56,0	56,5	56,9	57,3	57,7	58,1	58,4	58,7
8	35,9	37,4	38,8	40,3	41,7	43,1	44,5	45,7	46,9	48,0	49,1	50,1	51,1	52,0	52,8	53,5	54,3	54,9	55,5	56,0	56,4	56,9	57,3	57,7	58,1	58,5
9	34,9	36,4	37,8	39,3	40,7	42,1	43,5	44,8	46,0	47,1	48,2	49,3	50,3	51,3	52,1	52,9	53,7	54,4	55,0	55,6	56,0	56,5	57,0	57,4	57,8	58,2
10	34,0	35,5	37,0	38,4	39,9	41,3	42,7	44,0	45,2	46,4	47,5	48,6	49,7	50,6	51,5	52,3	53,2	53,9	54,5	55,1	55,6	56,1	56,6	57,1	57,5	58,0
11	33,2	34,7	36,2	37,7	39,1	40,5	41,9	43,2	44,5	45,6	46,8	47,9	49,0	50,0	50,9	51,7	52,6	53,4	54,1	54,7	55,2	55,7	56,3	56,8	57,3	57,7
12	32,5	34,0	35,5	37,0	38,4	39,8	41,3	42,5	43,8	45,0	46,1	47,3	48,4	49,4	50,3	51,2	52,1	52,9	53,6	54,3	54,8	55,4	55,9	56,5	57,0	57,5
13	31,9	33,4	34,9	36,3	37,7	39,2	40,6	41,9	43,2	44,4	45,5	46,7	47,8	48,8	49,8	50,7	51,6	52,4	53,2	53,9	54,4	55,0	55,6	56,2	56,7	57,2
14	31,3	32,8	34,3	35,7	37,1	38,6	40,0	41,3	42,6	43,8	45,0	46,1	47,2	48,3	49,3	50,2	51,1	51,9	52,7	53,4	54,0	54,7	55,3	55,9	56,4	57,0
15	30,8	32,3	33,7	35,1	36,6	38,0	39,4	40,7	42,0	43,2	44,4	45,6	46,7	47,8	48,8	49,7	50,7	51,5	52,3	53,0	53,6	54,3	54,9	55,5	56,1	56,7
16	30,3	31,7	33,2	34,6	36,0	37,5	38,9	40,2	41,5	42,7	43,9	45,0	46,2	47,3	48,3	49,2	50,2	51,0	51,9	52,6	53,2	53,9	54,6	55,2	55,9	56,4
17	29,8	31,3	32,7	34,1	35,5	36,9	38,4	39,7	40,9	42,1	43,4	44,5	45,7	46,8	47,8	48,8	49,8	50,6	51,5	52,2	52,9	53,6	54,3	54,9	55,6	56,2
18	29,4	30,8	32,2	33,6	35,0	36,5	37,9	39,2	40,4	41,7	42,9	44,0	45,2	46,4	47,3	48,3	49,3	50,2	51,1	51,9	52,6	53,3	54,0	54,6	55,3	55,9
19	29,0	30,4	31,8	33,2	34,6	36,0	37,4	38,7	39,9	41,2	42,4	43,6	44,8	45,9	46,9	47,9	48,9	49,8	50,7	51,5	52,2	52,9	53,6	54,3	55,0	55,7
20	28,6	30,0	31,4	32,8	34,2	35,6	36,9	38,2	39,5	40,7	42,0	43,1	44,3	45,4	46,5	47,5	48,5	49,4	50,3	51,1	51,8	52,6	53,3	54,0	54,7	55,4
21	28,2	29,6	31,0	32,4	33,8	35,1	36,5	37,8	39,1	40,3	41,5	42,7	43,9	45,0	46,1	47,1	48,1	49,0	49,9	50,7	51,4	52,2	53,0	53,7	54,5	55,2
22	27,8	29,2	30,6	32,0	33,4	34,7	36,1	37,4	38,7	39,9	41,1	42,3	43,5	44,6	45,6	46,7	47,7	48,7	49,6	50,4	51,1	51,9	52,7	53,5	54,2	54,9
23	27,5	28,9	30,2	31,6	33,0	34,3	35,7	37,0	38,3	39,5	40,7	41,9	43,1	44,2	45,2	46,3	47,3	48,3	49,2	50,0	50,8	51,6	52,4	53,2	53,9	54,6
24	27,2	28,5	29,9	31,2	32,6	34,0	35,3	36,6	37,9	39,1	40,3	41,5	42,7	43,8	44,9	45,9	47,0	47,9	48,8	49,6	50,4	51,3	52,1	52,9	53,6	54,4
25	26,9	28,2	29,5	30,9	32,3	33,6	34,9	36,2	37,5	38,7	39,9	41,1	42,3	43,4	44,5	45,5	46,6	47,6	48,5	49,3	50,1	50,9	51,8	52,6	53,4	54,1

Необходимо для этих условий произвести выбор конвейеров для доставки угля из лавы до основного горизонта, т.е. для штрека и бремсберга.

Сначала установим потребную приемную способность конвейерной линии штрека. Для этого по табл.I находим, что в случае применения комбайна К-58м и при перечисленных горнотехнических условиях значение максимального минутного грузопотока из лавы $a_{1(max)}$ составляет 5,I т/мин. Следовательно потребная приемная способность конвейерной линии штрека должна быть равна или превышать 5,I т/мин.

При одной лаве на участке и отсутствии бункера в узле сопряжения штрека с бремсбергом потребная приемная способность бремсбергового конвейера должна соответствовать потребной приемной способности штрекового конвейера, т.е. быть равной или превышать 5,I т/мин.

По табл.4 для установки на штреке выбираем конвейер типа ЦЛ80 с приемной способностью 5,4 т/мин при скорости движения ленты I,6 м/сек, а для установки на бремсберге - конвейер типа ЦЛБ80 с приемной способностью 5,7 т/мин при скорости движения ленты I,6 м/сек.

По табл.2 устанавливаем, что для среднечасового грузопотока лавы $a_{бс(ср)}$ = 390 : 6 = 65 т/час значение коэффициента K_{max} составляет 2,40. Соответственно возможный максимальный часовой грузопоток будет $a_{бс(max)}$ = 65. 2,4 = I55 т.

По формуле (II) определяем величину отношения $\mathcal{Z}$ = $= \frac{I55}{5,I} = 30,4 \approx 30$. Это значение $\mathcal{Z}$ для условий рассматриваемого примера является одинаковым как для штрекового, так и для бремсбергового конвейеров.

По формуле (I2) определяем значение $t_к$ для случая установки на всю длину выработки по одному конвейеру. Тогда:

- для штрекового конвейера $t_к = \frac{770}{60.\ I,6} = 8$ мин.
- для бремсбергового -"- $t_к = \frac{480}{60.\ I,6} = 5$ мин.

Пользуясь табл.5, по полученным значениям $\mathcal{Z}$ и $t_к$ находим значение нормативного коэффициента $P_к$, который составляет:

- для штрекового конвейера $P_к$ = 49,I
- для бремсбергового -"- $P_к$ = 52,I

По формуле (I0) находим потребную эксплуатационную производительность конвейеров:

- для штрека $Q_{кэ}$ = 5,I. 49,I = 250 т/час
- для бремсберга $Q_{кэ}$ = 5,I.52,I = 265 т/час

Производим проверку варианта установки предварительно выбранных типов конвейеров на полную длину выработок и окончательный выбор типов и длин конвейеров.

Для этого в соответствии с пунктом 2.II для полученных значений потребной эксплуатационной производительности определяем максимальную допустимую длину конвейеров IЛ80 и IЛБ80.

В приложении 2 на графике, где представлена заводская характеристика штрекового конвейера IЛ80, отыскиваем кривую с производительностью 250 т/час. Так как конвейер устанавливается на штреке, то $\beta_0 = 0^0$. Восстанавливая перпендикуляр из точки $\beta = 0^0$, находящейся на оси абсцисс, до пересечения с кривой $Q_к = 250$ т/час и снося точку пересечения на ось ординат $L_{к(доп)}$, определяем, что максимальная допустимая длина конвейера составляет $L_{к(доп)} = 650$ м.

Сравнивая предварительно намеченную длину конвейера ($L_к = 770$ м) с максимальной допустимой длиной конвейера ($L_{к(доп)} = 650$ м) убеждаемся, что $L_к < L_{к(доп)}$ Следовательно, конвейер IЛ80 нельзя устанавливать на всю длину выработки

Рассмотрим вариант установки в штреке последовательно двух конвейеров IЛ80 длиной по 385 м каждый. Для конвейеров такой длины:

$$t_к = \frac{385}{60 \cdot 1,6} = 4 \text{ мин} \quad \text{(по формуле I2)} \quad \text{и}$$

$$P_к = 53,4 \text{ (по табл.6 для и } t_к = 4 \text{ мин.)} \quad Z = \frac{a_{60(макс)}}{a_{1(макс)}} = 30$$

Потребная эксплуатационная производительность при этом будет составлять

$$Q_{кэ} = 5,1 \cdot 53,4 = 272 \text{ т/час},$$

а максимальная допустимая длина конвейера (приложение 2 при $Q_к = 272$ т/час и $\beta = 0^0$) будет равна $L_{к(доп)} = 620$ м.

Таким образом, для этого варианта $L_к < L_{к(доп)}$. Это свидетельствует о том, что вариант с установкой на штреке последовательно двух конвейеров IЛ80 длиной 385 м каждый обеспечивает нормальный режим работы по нагрузке выбранных конвейеров.

Переходим к проверке принятой длины бремсбергового конвейера IЛБ80. Для этого на рисунке приложения 2, где представлена заводская характеристика конвейера IЛБ80, находим кривую с производительностью 265 т/час. Пользуясь этой кривой устанавливаем, что при угле установки конвейера, равном $\beta = 6^0$ максимально допустимая длина конвейера составляет $L_{к(доп)} = 730$ м.

Таким образом, для бремсбергового конвейера IЛБ80 $L_к < L_{к(доп)}$. Это свидетельствует о том, что на бремсберге может быть установлен один конвейер IЛБ80.

Таким образом, на рассматриваемом участке следует принимать: на штреке - два конвейера типа IЛ80 (со скоростью I,6 м/сек) длиной примерно по 385 м каждый, а на бремсберге - один конвейер IЛБ80 (со скоростью I,6 м/сек) длиной 480 м.

2.I2. Потребная эксплуатационная производительность сборного конвейера определяется с учетом числа и расположения пунктов поступления грузопотоков на этот конвейер.

При одном пункте поступления груза на сборный конвейер из двух и более лав потребная эксплуатационная производительность сборного конвейера устанавливается по методике, изложенной в пунктах 2.I0 и 2.II в соответствии с максимальными суммарными минутным и часовым грузопотоками, рассчитанными согласно пунктам 2.04, 2.05 и 2.07.

При двух и более пунктах поступления груза, расположенных в различных точках одного сборного конвейера, производительность определяется исходя из средневзвешенной загрузки всего конвейера различными максимальными грузопотоками.

Порядок расчета потребной эксплуатационной производительности сборного конвейера при двух пунктах поступления груза следующий:

а) определяется потребная эксплуатационная производительность сборного конвейера ($Q'_{кэ}$) на участке между наиболее удаленным пунктом поступления груза I и последующим пунктом поступления груза 2 по формуле (I0) и табл.5, где за максимальные грузопотоки $A_{бо\,(макс)}$ и $A_{I\,(макс)}$ принимаются значения этих грузопотоков, поступающих на сборный конвейер в пункте I, а за длину конвейера ($l_к$) - длина сборного конвейера между пунктами I и 2 ($l'_к$);

б) определяется потребная эксплуатационная производительность сборного конвейера ($Q''_{кэ}$) на участке между пунктом погрузки 2 и пунктом разгрузки по той же формуле (I0) и табл.5, где за максимальные грузопотоки $A_{бо\,(макс)}$ и $A_{I\,(макс)}$ принимаются максимальные суммарные минутные и часовые грузопотоки обоих пунктов, рассчитанные в соответствии с вышеизложенной методикой (см. пункты 2.04, 2.05 и 2.07 этого раздела), а за длину конвейера ($l_к$) - длина сборного конвейера между пунктом 2 и пунктом разгрузки ($l''_к$);

в) устанавливается потребная эксплуатационная производительность всего сборного конвейера по формуле:

$$Q_{кэ} = \frac{Q'_{кэ} l'_к + Q''_{кэ} l''_к}{l'_к + l''_к}, \text{ т/час} \qquad (I3)$$

Аналогичным образом производится расчет потребной эксплуатационной производительности одного сборного конвейера при трех и более пунктах поступления груза.

Пример 5. На участке работают две комплексно механизированные лавы. Среднесменная добыча лавы № I равна 420 т, а лавы № 2 - 360 т. Максимальный минутный грузопоток, поступающий из лавы № I составляет $q_{1(макс)} = 5,5$ т/мин, а из лавы № 2 - $q_{1(макс)} = 5$ т/мин. Коэффициент машинного времени работы комбайнов в обеих лавах равен $K_м = 0,5$.

Требуется определить потребную эксплуатационную производительность сборного конвейера на бремсберге для случая, когда пункт примыкания штрека верхней лавы № I находится на расстоянии 500 м, а пункт примыкания штрека нижней лавы № 2 - на 300 м от места разгрузки сборного бремсбергового конвейера.

Расчет производим в следующем порядке:

I. Определяем значения среднеминутной и среднечасовой добычи, а также максимальный часовой грузопоток для каждой лавы. Они составляют для:

лавы № I $q'_{1(ср)} = \frac{420}{0,5 \cdot 360} = 2,33$ т

$Q'_{бо(ср)} = \frac{420}{6} = 70$ т

$Q'_{бо(макс)} = 70 \cdot 2,3 = 160$ т

лавы № 2 $q''_{1(ср)} = \frac{360}{0,5 \cdot 360} = 2$ т

$Q''_{бо(ср)} = \frac{360}{6} = 60$ т

$Q''_{бо(макс)} = 60 \cdot 2,5 = 150$ т

2. Определяем значение максимального суммарного минутного грузопотока, который может поступать на участок сборного бремсбергового конвейера после пункта примыкания штрека нижней лавы № 2 (в соответствии с методикой, изложенной в пункте 2.04).

Для этого по формуле (2) находим значения среднеквадратичных отклонений минутных грузопотоков

по лаве № I $\sigma_{мин(1)} = \frac{5,5 - 2,33}{2,33} = 1,36$ т

по лаве № 2 $\sigma_{мин(2)} = \frac{5 - 2}{2,33} = 1,29$ т

Затем по произведению коэффициентов машинного времени работы комбайнов в обеих лавах $0,5 \cdot 0,5 = 0,25$ находим соответствующее значение вероятностного параметра $n_\sigma = 2,05$ (по таблице приложения I).

Расчет максимального суммарного минутного грузопотока производим по формуле (3):

$$\Sigma q_{1(макс)} = 2,33 + 2,0 + 2,05 \sqrt{1,36^2 + 1,29^2} = 8,2 \text{т}$$

Для такой величины максимального суммарного грузо-

потока предварительно по приемной способности может быть принят бремсбергровый конвейер 1ЛБ100 со скоростью ленты $v_к$ = 1,6 м/сек.

3. Определяем значение максимального суммарного часового грузопотока, который может поступать на участок сборного бремсбергового конвейера после пункта примыкания штрека нижней лавы № 2 (в соответствии с методикой, изложенной в пункте 2.07).

Для этого по табл.3 находим значение дисперсий часовых грузопотоков:

для лавы № 1 $\sigma^2_{час(1)}$ = 2075
для лавы № 2 $\sigma^2_{час(2)}$ = 2025

Расчет максимального суммарного часового грузопотока производим по формуле (6):

$$\Sigma a_{60(макс)} = 70+60+2\sqrt{2075 + 2025} = 258 \text{ т/час}$$

4. Определяем потребную эксплуатационную производительность участка сборного конвейера, транспортирующего уголь только из верхней лавы № 1.

Длина этого участка конвейера (от пункта примыкания штрека верхней лавы № 1 до пункта примыкания штрека нижней лавы № 2) составляет

$$\ell'_к = 500 - 300 = 200 \text{ м}$$

Определяем значения:

$$Z_1 = \frac{a'_{60(макс)}}{a'_{1(макс)}} = \frac{160}{5,5} = 29,1 \approx 29$$

$$t_к = \frac{\ell'_к}{60 \cdot v_к} = \frac{200}{60 \cdot 1,6} = 2,1 \text{ мин} \approx 2 \text{ мин.}$$

и по табл.5 $P'_к$ = 56,8

Потребная эксплуатационная производительность участка сборного конвейера $\ell'_к$ будет равна

$$Q'_{кэ} = 5,5 \cdot 56,8 = 313 \text{ т/час}$$

5. Определяем потребную эксплуатационную производительность участка сборного конвейера, транспортирующего уголь из двух лав.

Длина этого участка конвейера (от пункта примыкания штрека нижней лавы № 2 до пункта разгрузки сборного конвейера) составляет $\ell''_к$ = 300 м.

Определяем для этого участка конвейера:

$$Z_\Sigma = \frac{\Sigma a_{60(макс)}}{\Sigma a_{1(макс)}} = \frac{258}{8,2} = 31,5 \approx 32$$

$$t''_к = \frac{\ell''_к}{60 \cdot v_к} = \frac{300}{60 \cdot 1,6} = 3,1 \text{ мин.} \approx 3 \text{ мин.}$$

$$P''_к = 56,3$$

Потребная эксплуатационная производительность участка сборного конвейера $\ell''_к$ будет равна

$$Q''_{кэ} = 8,2 \cdot 56,3 = 460 \text{ т/час}$$

6. Устанавливаем по формуле (I3) потребную эксплуатационную производительность всего сборного конвейера:

$$Q_{кэ} = \frac{313 \cdot 200 + 460 \cdot 300}{200+300} = 400 \text{ т/час}$$

Б. Узлы сопряжения лавы с транспортной конвейерной линией при отсутствии бункера под лавой

2.I3. При отсутствии целиков, оставляемых между лавой и транспортной выработкой, узлы сопряжения лавы с конвейерной линией должны оборудоваться:

а) передвижными перегружателями, осуществляющими погрузку угля непосредственно на ленточный конвейер, или

б) телескопическими комплексами, состоящими из короткого хвостового перегружателя и телескопического ленточного конвейера, входящего в состав конвейерной линии.

2.I4. Впредь до серийного выпуска новых типов перегружателей (в том числе и изгибающихся) и телескопических комплексов, удовлетворяющих всем разнообразным горнотехническим условиям, в узлах сопряжения комплексно механизированных лав с участковыми выработками, оборудованными ленточными конвейерами, могут быть применены передвижные скребковые перегружатели типа КСП-2, изготовляемые Скопинским машиностроительным заводом.

2.I5. Применение двухцепных скребковых конвейеров для перегрузки угля из лавы на транспортную конвейерную линию допускается:

а) на участках с непрямолинейными конвейерными выработками, оборудованными изгибающимися (пластинчатыми или специальными) конвейерами;

б) на участках с тяжелыми горнотехническими условиями, где поддержание сечения участковой конвейерной выработки достаточного для нормальной эксплуатации перегружателя КСП-2 представляет большую сложность.

2.I6. При наличии целиков, оставляемых между лавой и транспортной выработкой, для транспортировки угля по просекам и печам при суммарной длине последних до I20 м следует применять специальные угловые конвейеры типа СПП (з-да "Цвет Шахтера") либо СКУ (Анжерского

машзавода). Впредь до серийного выпуска угловых конвейеров рекомендуется применять разборные двухцепные конвейеры типа СР.

В пункте сопряжения конвейера лавы с конвейером, установленным в просеке и имеющим длину свыше 25-30 м, следует применять передвижные перегружатели. В качестве такого перегружателя могут быть применены передвижные скребковые перегружатели на колесном ходу типа ПС-Iм Скопинского машиностроительного завода, предназначенные для погрузки угля на скребковые конвейеры.

2.I7. Приемная способность перегружателя или скребкового конвейера, установленного под лавой, должна быть выше максимального минутного грузопотока, поступающего из комплексно механизированной лавы, не менее чем на 20%x).

2.I8. Взаимное положение забойного конвейера и перегружателя или скребкового конвейера на просеке должно фиксироваться в пункте перегрузки специальными кронштейнами.

2.I9. При установлении потребного сечения участковой конвейерной выработки необходимо учитывать возможность размещения в нормальной эксплуатации по всей ее длине транспортного оборудования, принятого для узла сопряжения лавы с конвейерной линией.

---

x) Для предотвращения завтыбовки нижней ветви забойного конвейера, при зазоре между его разгрузочной головкой и приемной частью перегружателя или скребкового конвейера на просеке менее 0,5 м, скорость скребковых цепей последних должна быть на 20% выше, а шаг скребков в два раза меньше, чем у скребкового конвейера, установленного в лаве.

РАЗДЕЛ 3

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ КОНВЕЙЕРНОГО ТРАНСПОРТА С ВЫРАВНИВАЮЩИМИ И АККУМУЛИРУЮЩИМИ БУНКЕРАМИ НА УЧАСТКЕ

3.01. Выравнивающие (сглаживающие) бункера, устанавливаемые непосредственно под комплексно механизированными лавами, как правило, следует предусматривать:

а) при работе одиночных лав - когда максимальный минутный грузопоток угля, поступающий из лавы, превышает приемную способность конвейеров с шириной ленты 800 мм, т.е. в тех случаях, когда потребовалось бы при отсутствии выравнивающего бункера применять на участковых транспортных выработках более дорогие и в этих условиях менее удобные для эксплуатации конвейеры с шириной ленты свыше 800 мм;

б) при работе спаренных лав, транспортирующих уголь по одной конвейерной линии, - когда установка под одной из лав выравнивающего бункера позволяет применить для транспорта угля из обеих лав конвейеры меньших габаритов и более экономичные по сравнению с теми, которые потребовались бы при отсутствии подлавного выравнивающего бункера.

3.02. Бункера, оборудуемые в местах сопряжения горизонтальных и наклонных конвейерных линий и выполняющие функции выравнивания и аккумулирования грузопотока, как правило, следует предусматривать на каждом пункте сопряжения горизонтальной конвейерной линии с конвейерной линией бремсберга или уклона.

3.03. Исходными данными для расчета потребной емкости подлавного выравнивающего бункера ($E_б$) являются:

1. Максимальный минутный грузопоток, поступающий из лавы ($Q_{1(макс)}$). Определяется по табл.1 (раздел 2);

2. Максимальный часовой грузопоток, поступающий из лавы ($Q_{60(макс)}$). Определяется согласно выражению 5 (раздел 2);

3. Производительность разгрузки подлавного бункера т/мин ($q_б$), которая должна быть не более приемной способности конвейера, устанавливаемого за бункером, и не менее среднеминутной произ-

водительности лавы за машинное время работы комбайна, т.е.

$$Q_{к.пр} \geq q_б \geq a_{1(ср)}$$

где: $Q_{к.пр.}$ - приемная способность конвейера, устанавливаемого за бункером, т/мин.;

$a_{1(ср)}$ - среднеминутный грузопоток в тоннах за машинное время работы комбайна, рассчитываемый согласно выражению I (раздел 2).

Расчет потребной емкости подлавного выравнивающего бункера производится согласно следующему выражению:

$$E_б = a_{1(макс)} \cdot R_б \quad , т . \qquad (I4)$$

где: $R_б$ - нормативный коэффициент.

Значение нормативного коэффициента принимается по табл.6. Для пользования этой таблицей необходимо предварительно определить:

а) отношение максимального часового грузопотока ($a_{60(макс)}$) к максимальному минутному грузопотоку ($a_{1(макс)}$):

$$Z = \frac{a_{60(макс)}}{a_{1(макс)}}$$

б) отношение часовой производительности разгрузки бункера ($Q_б = 60 \cdot q_б$) к максимальному минутному грузопотоку ($a_{1(макс)}$)

$$У = \frac{Q_б}{a_{1(макс)}} \qquad (I5)$$

Числовой пример расчета потребной емкости подлавного бункера приведен после п. 3.05 (пример 6).

3.04. Потребная приемная способность конвейера при применении выравнивающего бункера принимается в зависимости от емкости бункера и производительности его разгрузки. При выборе конвейера необходимо чтобы его приемная способность была не меньше производительности разгрузки бункера при доставке угля из одной лавы или не меньше суммы производительностей разгрузки бункеров при доставке угля из двух и более лав.

3.05. Потребная эксплуатационная производительность участковых конвейеров, транспортирующих уголь из одной комплексно механизированной лавы, при установке под лавой выравнивающего бункера определяется следующим образом:

Таблица 6

Значения нормативного коэффициента R_s для установления потребной емкости выравнивающего бункера

Отношение часового производит. разгрузки бункера к максимальному грузопотоку $y = \frac{Q_s}{Q_{i(макс)}}$	Отношение максимального часового грузопотока к максимальному минутному грузопотоку $z = \frac{Q_{io(макс)}}{Q_{i(макс)}}$																										
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
20	2,9	3,4	4,0	4,7	5,4	6,1	6,9	7,7	8,5	9,4	10,3	11,2	12,1	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,1	20,3	21,5	22,7	23,9	25,1	26,3
21	2,5	3,0	3,6	4,2	4,8	5,5	6,3	7,0	7,8	8,6	9,5	10,3	11,2	12,1	13,1	14,0	15,0	16,0	17,0	18,1	19,2	20,3	21,5	22,6	23,8	25,1
22	2,2	2,7	3,2	3,7	4,3	5,0	5,7	6,4	7,1	7,9	8,7	9,5	10,4	11,3	12,2	13,1	14,0	15,0	16,0	17,0	18,1	19,2	20,3	21,4	22,6	23,8
23	1,9	2,3	2,8	3,3	3,9	4,5	5,1	5,8	6,5	7,2	8,0	8,8	9,6	10,5	11,3	12,2	13,1	14,0	15,0	16,0	17,0	18,1	19,2	20,3	21,4	22,6
24	1,7	2,1	2,5	2,9	3,4	4,0	4,6	5,2	5,9	6,6	7,3	8,1	8,9	9,7	10,5	11,4	12,2	13,1	14,1	15,0	16,0	17,0	18,1	19,2	20,3	21,4
25	1,5	1,8	2,2	2,6	3,1	3,6	4,1	4,7	5,3	6,0	6,7	7,4	8,2	8,9	9,7	10,5	11,4	12,3	13,2	14,1	15,0	16,0	17,0	18,1	19,2	20,3
26	1,3	1,6	1,9	2,3	2,7	3,2	3,7	4,2	4,8	5,4	6,1	6,8	7,5	8,2	9,0	9,8	10,6	11,4	12,3	13,2	14,1	15,0	16,0	17,0	18,1	19,2
27	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,8	3,3	3,8	4,4	4,9	5,5	6,2	6,9	7,6	8,3	9,0	9,8	10,6	11,4	12,3	13,1	14,0	15,0	16,0	17,0	18,1
28	1,1	1,3	1,5	1,8	2,1	2,5	3,0	3,4	3,9	4,5	5,0	5,6	6,3	7,0	7,6	8,3	9,1	9,8	10,6	11,4	12,2	13,1	14,0	15,0	16,0	17,0
29	1,0	1,1	1,3	1,6	1,9	2,3	2,7	3,1	3,5	4,0	4,6	5,1	5,7	6,4	7,0	7,7	8,4	9,1	9,9	10,6	11,4	12,2	13,1	14,0	15,0	16,0
30	0,9	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,7	3,1	3,6	4,1	4,6	5,2	5,8	6,4	7,0	7,7	8,4	9,1	9,9	10,6	11,4	12,2	13,1	14,0	15,0
31	0,8	0,9	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,8	3,2	3,7	4,2	4,7	5,3	5,9	6,5	7,1	7,7	8,4	9,1	9,8	10,6	11,4	12,2	13,1	14,0
32	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5	2,9	3,3	3,8	4,3	4,8	5,3	5,9	6,5	7,1	7,7	8,4	9,1	9,8	10,6	11,4	12,2	13,1
33	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,3	2,6	3,0	3,4	3,9	4,3	4,8	5,4	5,9	6,5	7,1	7,7	8,3	9,0	9,8	10,6	11,4	12,2
34	0,6	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0	2,3	2,7	3,1	3,5	3,9	4,4	4,9	5,4	5,9	6,5	7,1	7,7	8,3	9,0	9,8	10,5	11,3
35	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,1	3,5	3,9	4,4	4,9	5,4	5,9	6,5	7,0	7,6	8,3	9,0	9,7	10,5
36	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,6	1,8	2,1	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,9	5,4	5,9	6,4	7,0	7,6	8,3	9,0	9,7
37	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,5	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,9	5,4	5,9	6,4	6,9	7,6	8,2	8,9
38	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,9	5,3	5,8	6,3	6,9	7,5	8,2
39	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,7	6,3	6,9	7,5
40	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8	3,2	3,5	3,9	4,3	4,7	5,2	5,7	6,2	6,8
41	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,5	3,8	4,2	4,6	5,1	5,6	6,2
42	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	4,1	4,6	5,1	5,6
43	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,4	2,7	3,0	3,3	3,7	4,1	4,5	5,0
44	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,4	2,6	2,9	3,2	3,6	4,0	4,4
45	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5	2,8	3,2	3,5	3,9
46	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	2,7	3,1	3,4
47	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,4	2,6	3,0
48	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0	2,3	2,6
49	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2
50	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8

Производится расчет потребной эксплуатационной производительности конвейера по формуле (10) и табл. 5 (в соответствии с пунктом 2.10) и полученный результат сопоставляется с принятой производительностью разгрузки бункера ($Q_б$). Наименьшая из этих двух величин и определяет значение потребной эксплуатационной производительности конвейера при наличии под лавой выравнивающего бункера.

Окончательный выбор типа и длины конвейера производится в соответствии с пунктом 2.11 (раздел 2).

Пример 6

На участке работает одна комплексно механизированная лава со среднесменной добычей 620 т. Максимальный минутный грузопоток, поступающий из лавы, 6 т. Доставка угля из лавы производится по штреку длиной 850 м и уклону длиной 600 м. Необходимо определить для этих условий:

1. Какой емкости потребуется установить под лавой выравнивающий бункер, чтобы иметь возможность оборудовать участковую транспортную линию конвейерами с приемной способностью не 6 т/мин, а лишь 4,4 т/мин (264 т/час), т.е. использовать в штреке конвейер типа КЛ-150, а на уклоне - КЛ-150У с шириной ленты 800 мм и скоростью движения 1,6 м/сек;
2. Потребную эксплуатационную производительность этих конвейеров.

Порядок расчета:

а) В данном примере потребная производительность разгрузки подлавного выравнивающего бункера ($Q_б$) должна соответствовать приемной способности конвейера, т.е. составлять 4,4 т/мин.;

б) по формуле (11) определяем величину отношения $z = \frac{196}{6} = 32,6 \approx 33$;

в) по формуле (15) определяем величину $y = \frac{264}{6} = 44$

г) пользуясь таблицей 6 по полученным значениям z и y находим значение нормативного коэффициента $R_б = 1,1$;

д) по формуле (14) определяем потребную величину емкости подлавного выравнивающего бункера $E_б = 6.1,1 = 6,6$ или округленно 7 т ;

е) в соответствии с пунктом 3.05 находим значения $Q'_{кэ}$ и $Q''_{кэ}$:

для штрекового конвейера:

$$Q'_{кэ} = Q_б = 264 \text{ т/час}$$

$$Q''_{кэ} = Q_{(макс)} \cdot P_к = 6.51,3 = 307 \text{ т/час}$$

(Здесь значение $P_к = 51,3$ определено по табл. 5 для $z = 33$ и $t_к = \frac{850}{60.1,6} = 9$ мин.)

для уклонного конвейера:

$Q'_{кэ} = Q'_{т} = 264$ т/час

(Принята из условия, что между штековым и уклонным конвейерами не предусматривается дополнительных бункерных устройств)

$Q''_{кэ} = a_{ц(макс)} \cdot P_к = 6 \cdot 53{,}6 = 320$ т/час

(Здесь значение $P_к = 53{,}6$ определено по табл.5 для $z = 33$

$t_к = \frac{600}{60 \cdot 1{,}6} = 6$ мин.)

к) сравнивая полученные значения $Q'_{кэ}$ и $Q''_{кэ}$, устанавливаем, что для штекового и уклонного конвейеров $Q'_{кэ} < Q''_{кэ}$. Следовательно, для обоих конвейеров величина потребной эксплуатационной производительности будет составлять 264 т/час.

3.06. При работе двух (например, спаренных) лав, транспортирующих уголь по одной конвейерной линии, особенностью расчета емкости бункера, устанавливаемого только под одной из лав, является то, что производительность разгрузки выравнивающего бункера первой лавы должна быть равна разности между приемной способностью конвейера, принятого для обслуживания обеих лав ($Q_{к.пр.}$) и максимальным минутным грузопотоком ($a''_{ц(макс)}$), поступающим из второй лавы, где не установлен выравнивающий бункер, т.е.

$$Q_б = 60(Q_{к.пр} - a''_{ц(макс)}) \quad , \text{ т/час} \qquad (16)$$

В остальном расчет выравнивающего бункера производится так же, как и при одиночных лавах (см. пункт 3.03).

Потребная эксплуатационная производительность конвейера определяется как сумма потребных эксплуатационных производительностей двух конвейеров, определенных из условия раздельного поступления грузопотоков, выдаваемых из каждой лавы, по ранее приведенным методикам:

а) для лавы, не имеющей выравнивающего бункера - в соответствии с пунктом 2.10 (раздел 2);

б) для лавы, оборудуемой выравнивающим бункером - в соответствии с пунктом 3.05 (раздел 3).

Пример 7. На пласте с углом падения 5^0 работают по системе длинные столбы с выемкой угля по падению две спаренные комплексно механизированные лавы. Длина столба составляет 600 м. Добыча каждой лавы: среднесменная

- 240 т, максимальная минутная ($a_{1(макс)}$) - 4,5 т, максимальная часовая $a_{60(макс)} = \frac{240}{6} \cdot 3,0 = 120$ т

Суммарный максимальный минутный грузопоток обеих лав, рассчитанный по формуле (3), приведенной в пункте 2.04 (раздел 2), составляет 7,8 т/мин. Такой минутный грузопоток выше, чем приемная способность конвейеров с шириной ленты 800 мм и поэтому для возможности использования на участке наиболее подходящего для этих условий конвейера типа 1Л80 с шириной ленты 800 мм (со скоростью движения ленты 2 м/сек), имеющего приемную способность при полустационарной установке 6,7 т/мин, целесообразно оборудовать под одной из лав выравнивающий бункер.

Необходимо установить какая в этом случае потребуется емкость выравнивающего бункера и потребная эксплуатационная производительность конвейера.

Порядок расчета.

а) Необходимая часовая производительность разгрузки выравнивающего бункера согласно выражению (16) составит:

$$Q_б = 60(Q_{п.пр} - a_{1(макс)}) = 60 \cdot (6,7 - 4,5) = 132 \text{ т/час}$$

б) определяем значения Z , y и $R_б$, необходимые для определения потребной емкости выравнивающего бункера

$$Z = \frac{a_{60(макс)}}{a_{1(макс)}} = \frac{120}{4,5} = 26,8 \approx 27$$

$$y = \frac{Q_б}{a_{1(макс)}} = \frac{132}{4,5} = 29,4 \approx 29$$

$R_б = 3,1$ (по табл. 6)

в) необходимая емкость выравнивающего бункера, устанавливаемого под одной из лав и обеспечивающего возможность использования для транспортирования угля из обеих спаренных лав конвейерной линии с приемной способностью 6,7 т, составит для условий данного примера

$$E_б = a_{1(макс)} \cdot R_б = 4,5 \cdot 3,1 = 14 \text{ т}$$

г) потребная эксплуатационная производительность конвейера при транспортировке груза только из лавы, не имеющей выравнивающего бункера, определяется в соответствии с пунктом 2.10 по формуле (10)

$$Q'_э = a_{1(макс)} P_п = 4,5 \cdot 49,2 = 220 \text{ т/час}$$

(здесь значение $P_п = 49,2$ определено по табл. 5 для

$Z = 27$ и

$t_п = \frac{600}{60 \cdot 2} = 5$ мин.)

д) потребная эксплуатационная производительность конвейера при транспортировке груза только из

лавы, оборудованной выравнивающим бункером, принимается равной производительности разгрузки бункера, т.е. $Q'_{н3} = Q_б$ = 132 т/час.

в) Потребная эксплуатационная производительность конвейера при одновременном транспортировании груза из обеих лав составит

$$Q_{н3} = Q'_{н3} + Q''_{н3} = 220 + 132 = 352 \text{ т/час}$$

3.07. Основные положения взаимоувязанного выбора типа сборного конвейера для бремсберга или уклона, обслуживающего две и более лав, и емкости бункера на каждом сопряжении горизонтальной и наклонной конвейерных линий следующие:

а) потребные приемная способность и эксплуатационная производительность сборного конвейера определяются в соответствии с суммарной производительностью разгрузки бункеров, устанавливаемых в каждом пункте сопряжения горизонтальных и наклонной (сборной) конвейерных линий;

б) каждый бункер, устанавливаемый в пункте сопряжения горизонтальной и наклонной конвейерных линий, должен наряду с выравниванием грузопотока также и аккумулировать груз при относительно кратковременных остановках сборного конвейера или в периоды весьма малых поступлений груза при выполнении вспомогательных или ремонтных работ. В связи с этим емкость каждого бункера определяется расчетом, но не должна быть меньше средней получасовой добычи лавы;

в) расчет потребной емкости бункера должен выполняться для каждого пункта сопряжения раздельно.

3.08. Расчет потребной емкости бункера, устанавливаемого на сопряжении горизонтальной и сборной наклонной конвейерных линий, производится так же, как и расчет подлавного бункера, изложенный в пункте 3.03, но со следующими дополнениями:

а) необходимая производительность разгрузки бункера на каждом сопряжении горизонтальной и сборной наклонной конвейерных линий ($Q_б$) определяется выражением:

$$Q_б = \frac{Q_{к.пр} \cdot Q_{вс(маис)}}{A_{вс(маис)}}, \text{ т/час} \qquad (17)$$

где: $Q_{к.пр}$ – приемная способность сборного конвейера, т/час;

$Q_{вс(маис)}$ – максимальный часовой грузопоток, поступающий на данный пункт сопряжения, т;

$A_{вс(маис)}$ – сумма максимальных часовых грузопотоков всех пунктов сопряжения, примыкающих к сборному конвейеру данного участка, т.

б) если полученная по расчету емкость бункера окажется меньше, чем средняя получасовая добыча соответствующей лавы, то она должна быть повышена до этой величины с тем, чтобы

$$E_б \geqslant \frac{A_{см}}{2T_{см}} \qquad (18)$$

где: $E_б$ - потребная емкость бункера на сопряжении горизонтальной и наклонной конвейерных линий участка, т;

$A_{см}$ - средняя добыча лавы за рабочую смену, т;

$T_{см}$ - установленная продолжительность рабочей смены, час.

3.09. Потребная эксплуатационная производительность сборного конвейера при загрузке его из двух бункеров определяется:

а) для случаев загрузки сборного конвейера в одном пункте - как сумма производительностей разгрузки каждого бункера, по формуле

$$Q_{кэ} = Q'_б + Q''_б \quad , \text{т/час} \qquad (19)$$

б) для случаев загрузки сборного конвейера в двух пунктах, как средневзвешенная величина по формуле:

$$Q_{кэ} = \frac{Q'_б l'_к + (Q'_б + Q''_б) l''_к}{l'_к + l''_к} \quad , \text{т/час} \qquad (20)$$

где: $Q'_б$ - производительность разгрузки бункера, расположенного у первого наиболее удаленного пункта погрузки, т/час;

$l'_к$ - расстояние от первого пункта погрузки до второго пункта погрузки, м.;

$Q''_б$ - производительность разгрузки бункера, расположенного у второго пункта погрузки, т/час;

$l''_к$ - расстояние от второго пункта погрузки до пункта разгрузки сборного конвейера, м.

Аналогично определяется потребная эксплуатационная производительность сборного конвейера при трех и более пунктах поступления груза.

Пример 8. На участке работают две комплексно механизированные лавы. Уголь от первой лавы до основного горизонта транспортируется по штреку № I и бремсбергу, а от второй лавы по штреку № 2 и этому же бремсбергу. Добыча первой лавы 300 т в смену, а второй лавы 390 т/смену. Возможный максимальный минутный грузопоток каждой лавы 5,3 т. Длина бремсберга 500 м. Пункт сопряжения штрека № I находится в конце бремсберга, а пункт сопряжения штрека № 2 на 200 м ниже, т.е. на расстоянии 300 м от нижней площадки бремсберга. Необходимо установить:

I. Какие потребуются емкости бункеров на сопряжениях штреков № I и № 2 с этим бремсбергом, с тем, чтобы иметь возможность оборудовать бремсберг конвейером с приемной способностью 5,7 т/мин или 342 т/час, т.е. конвейером типа IЛБ80 со скоростью ленты 1,6 м/сек;

2. Какая должна быть потребная эксплуатационная производительность этого конвейера.

Порядок расчета.

а) Максимальный часовой грузопоток согласно выражению (5) (раздел 2) составляет:

из лавы № I - 50. 2,75 = I38 т
из лавы № 2 - 65. 2,40 = I56 т

Соответственно необходимая производительность разгрузки бункера по выражению (I7) должна быть

для сопряжения штрека № I с бремсбергом:

$$Q'_б = \frac{342 \cdot I38}{I38 + I56} = I6I \text{ т/час}$$

для сопряжения штрека № 2 с бремсбергом:

$$Q''_б = \frac{342 \cdot I56}{I38 + I56} = I8I \text{ т/час}$$

б) Определяем значения Z, Y и $R_б$, необходимые для установления потребной емкости выравнивающих бункеров в пунктах сопряжения с бремсбергом:

штрека № I $Z' = \frac{a_{бр(макс)}}{a_{1(макс)}} = \frac{I38}{5,3} = 26$

$Y' = \frac{Q'_б}{a_{1(макс)}} = \frac{I6I}{5,3} = 30,6 \approx 3I$

$R'_б = 2,I$ (по табл.6)

штрека № 2 $Z'' = \frac{I56}{5,3} = 29,5 \approx 30$

$Y'' = \frac{I8I}{5,3} = 34$

$R''_б = 2,7$

в) Потребная емкость выравнивающего бункера для сопряжения штрека № I с бремсбергом равна:

$$E'_б = a_{1(макс)} \cdot R'_б = 5,3 \cdot 2,I = II,I \text{ т}$$

Полученный результат меньше, чем средний получасовой грузопоток, поступающий из лавы № I, а поэтому потребную емкость бункера на первом сопряжении принимаем не менее средней получасовой добычи этой лавы, т.е. не менее 25 т;

г) Потребная емкость выравнивающего бункера для сопряжения штрека № 2 с бремсбергом равна:

$$E''_б = a_{1(макс)} \cdot R''_б = 5,3 \cdot 2,7 = I4,3 \text{ т}$$

Эта величина тоже меньше среднего получасового грузопотока, поступающего из лавы № 2. В данном случае потребная емкость бункера на втором сопряжении принимается не менее средней получасовой добычи лавы № 2, т.е. не менее 33 т.

д) Потребная эксплуатационная производительность сборного конвейера для условий данного примера рассчитывается по формуле (20) и равна:

$$Q_{э} = \frac{161 \cdot 200 + (161+161) \cdot 300}{200 + 300} = 270 \text{ т/час}$$

РАЗДЕЛ 4

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОГРУЗОЧНЫХ ПУНКТОВ В МЕСТАХ СОПРЯЖЕНИЯ КОНВЕЙЕРНОЙ ЛИНИИ УЧАСТКА С ЭЛЕКТРОВОЗНОЙ ОТКАТКОЙ

4.01. Расположение горных выработок, расстановка маневрового оборудования и путевое развитие в районе погрузочного пункта участка, т.е. на сопряжении конвейерной линии, транспортирующей уголь из одной или нескольких комплексно механизированных лав, с электровозной откаткой на основном горизонте, должны обеспечивать:

а) наличие аккумулирующей емкости в виде горного бункера, механизированного бункера или неснижаемого запаса вагонеток;

б) рациональное расположение двухпутных и однопутных участков рельсовых путей, стрелок и съездов, позволяющее осуществлять наиболее простые схемы обмена составов и маневрирования электровозов;

в) достаточные размеры порожняковых и грузовых ветвей, позволяющие размещать необходимое количество порожних и груженых вагонеток;

г) механизацию операций по загрузке вагонеток и передвижению порожних и груженых составов в пределах погрузочного пункта;

д) эксплуатационно наиболее удобную увязку маневровых операций электровозов по обмену составов в пункте погрузки угля с конвейера и на приемно-отправительной площадке вспомогательной наклонной выработки.

4.02. В зависимости от горнотехнических условий рекомендуются следующие виды аккумулирующих емкостей на погрузочном пункте вновь вводимого в эксплуатацию бремсберга или уклона комплексно механизированного участка:

а) при разработке горизонтальных и слабонаклонных (с углами падения до 6^0) пластов угля, а также пластов антрацита с углами падения до 18^0 – механизированный бункер (бункер-конвейер) емкостью согласно табл.7 или запас порожних вагонеток общей емкостью согласно табл.8;

б) при разработке пологих пластов угля с углами падения свыше 6^0 – горный бункер емкостью согласно табл.7 или бункер-конвейер такой же емкости.

Таблица 7

НОРМАТИВЫ

емкости аккумулирующего бункера в пункте сопряжения конвейерной линии комплексно механизированного участка с магистральной электровозной откаткой

Средний грузопоток в смену, т	Минимальная емкость бункера (в тоннах) при грузоподъемности обращающегося состава, т			
	50	75	100	125-150
200	85	85	-	-
300	110	110	110	110
400	110	115	120	120
500	115	120	125	130
600	115	125	130	140
700	-	130	135	150
800	-	135	140	160
900 - 1000	-	140	150	160

Таблица 8

НОРМАТИВЫ

аккумулирующего запаса составов порожних вагонеток в пункте сопряжения конвейерной линии комплексно механизированного участка с магистральной электровозной откаткатской при отсутствии бункера

Средний грузопоток в смену, т	Грузоподъемность состава, т										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
200	1,7	1,5	1,2	1,0	0,9	-	-	-	-	-	-
300	2,2	1,9	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8
400	2,2	2,0	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,8
500	2,3	2,0	1,8	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9
600	2,3	2,1	1,8	1,6	1,5	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0
700	-	2,2	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0
800	-	2,3	1,9	1,7	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1
900-1000	-	2,4	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1

Примечания: 1. В таблице приведено количество составов без учета "обменного" состава порожних вагонеток (т.е. состава, находящегося под загрузкой).

2. При применении секционных поездов или нерасцепляемых составов приведенные нормативные значения округляются до ближайшей целой величины.

4.03. При вводе в эксплуатацию комплексно механизированной лавы, от которой уголь транспортируется к основному горизонту по действующему конвейеризированному бремсбергу или уклону, не имеющему горного бункера на погрузочном пункте, рекомендуется применять на этом пункте аккумулирующую емкость в виде запаса порожних вагонеток согласно табл.8 или бункер-конвейер.

В этих случаях при необходимости следует предусматривать соответствующее расширение выработок и удлинение порожняковых и грузовых ветвей погрузочного пункта в соответствии с требованиями п. 4.05.

4.04. Размеры порожняковой и грузовой ветвей погрузочного пункта, оборудованного горным или механизированным бункером, имеющем емкость равную и больше нормативной, должны обеспечивать размещение не менее чем по 1,2 порожнего и груженого составов.

При бункере, имеющем емкость менее нормативной, размеры каждой ветви погрузочного пункта должны быть увеличены с учетом размещения и перемещения дополнительного запаса порожних вагонеток. Емкость дополнительного запаса порожних вагонеток должна быть не менее чем разность между требующейся нормативной емкостью бункера и фактической.

4.05. Размеры порожняковой ветви погрузочного пункта, для которого аккумулирующая емкость принята в виде запаса порожних вагонеток, должны обеспечивать одновременное размещение нормативного запаса вагонеток и одного обменного состава вагонеток, перевозимого электровозом при каждом рейсе.

Длина грузовой ветви должна быть не менее длины порожняковой ветви.

4.06. На погрузочных пунктах для выполнения операций, связанных с погрузкой вагонеток, рекомендуется применять автоматизированные погрузочные комплексы (например, типа ГУАПП-64, выпускаемые Киселевским заводом "Горман") или дистанционно управляемые электрические, либо электрогидравлические толкатели и устройства для предотвращения просыпания угля между вагонетками.

4.07. При загрузке угля в вагонетки непосредственно с конвейера производительность оборудования погрузочного пункта должна обеспечивать прием максимального минутного грузопотока, поступающего с конвейера.

Толкатели должны обеспечивать передвижение наибольшего количества груженых и порожних вагонеток, которые могут одновременно находиться на погрузочном пункте.

4.08. Для выпуска угля из горных бункеров следует предусматривать установку питателей, максимальная производительность которых должна быть не менее максимального минутного грузопотока, поступающего в бункер.

4.09. Обмен составов вагонеток на погрузочном пункте, как правило, должен производиться магистральными электровозами.

РАЗДЕЛ 5

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

5.01. Выбор средств вспомогательного транспорта для доставки материалов и оборудования к комплексно механизированным лавам и перевозки людей в пределах участка определяется горногеологическими условиями и объемом перевозок.

5.02. В горизонтальных выработках участка (вентиляционных или откаточных), по которым осуществляется перевозка основного количества материалов и оборудования, как правило, следует применять электровозную откатку (с помощью взрывобезопасных аккумуляторных электровозов типа 5АРВ-2 сцепным весом 5 т или аккумуляторных электровозов повышенной надежности типа 4,5АРП2м сцепным весом 4,5 т), либо монорельсовый транспорт (например, с помощью серийно выпускаемой монорельсовой дороги 8МКД4м, максимальная длина которой составляет 1200 м, а вес перевозимого груза до 1800 кг).

5.03. По наклонным выработкам, вводимого в эксплуатацию комплексно механизированного участка, в качестве вспомогательного транспорта для перевозки материалов и оборудования рекомендуется применять:

а) при углах наклона менее 2^0 - электровозы сцепным весом 8-10 т;

б) при углах наклона от 2 до 6^0 - монорельсовую дорогу или откатку платформ с помощью головного и хвостового канатов;

в) при углах наклона $7-12^0$ - монорельсовую дорогу или одноконцевую канатную откатку вагонеток;

г) при углах наклона свыше 12^0 одноконцевую канатную откатку вагонеток.

5.04. Перевозку людей по наклонным выработкам вводимого в эксплуатацию комплексно механизированного участка следует осуществлять:

а) моноканатной пассажирской дорогой с подвесными сидениями - при углах наклона до 6^0, а также при больших углах наклона и длинах наклонной выработки до 700-800 м;

б) грузолюдским конвейером - в тех случаях, когда конвейеры такого типа по своей приемной способности и производительности подходят для транспортирования угля по наклонной выработке участка;

в) одноконцевой канатной откаткой с составами людских вагонеток - при углах наклона свыше 6^0.

5.05. Выбор вида вспомогательного транспорта для перевозки материалов и оборудования и доставки людей обосновывается технико-экономическим расчетом, с учетом конкретных горнотехнических условий.

РАЗДЕЛ 6

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

6.01. Экономическими показателями проекта подземного транспорта комплексно механизированного участка действующих шахт являются:

а) численность персонала подземного транспорта на участке общая и удельная (на 1000 т суточной добычи участка);

б) капитальные затраты на оборудование подземного транспорта в пределах участка (включая погрузочный пункт и бункер на сопряжении конвейерной линии участка с локомотивной откаткой на основном горизонте);

в) годовые и суточные эксплуатационные затраты на подземный транспорт в пределах участка;

г) годовые приведенные затраты на подземный транспорт в пределах участка;

д) отсимость транспортирования 1 т угля (суточные эксплуатационные затраты, отнесенные к среднесуточной добыче угля).

6.02. Расстановка персонала, обслуживающего транспортные конвейерные линии участка, должна производиться с учетом конкретных горно-технических условий и в соответствии с действующими нормативами.

Согласно "Нормативам численности вспомогательных рабочих угольных шахт"[x]) количество рабочих при конвейерном транспорте определяется следующими нормативами:

а) при автоматизированном управлении конвейерами - на каждый пульт 1 человек в смену;

б) при дистанционном управлении конвейерами 0,25 чел.-см. - на 1 привод в смену;

в) при местном (ручном) управлении конвейерами - 0,7чел.см на 1 привод в смену;

г) для расшибовки и очистки конвейеров по участковым и общешахтным выработкам - на каждые 150 м конвейерной линии 0,5чел.см в сутки при 3-4-сменной работе конвейеров.

---

x) Центральное бюро промышленных нормативов по труду при НИИ труда Госкомитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы. Нормативы численности вспомогательных рабочих угольных шахт. М., 1967.

Число электрослесарей, обслуживающих участковые конвейерные линии, должно определяться в зависимости от условий эксплуатации, технического состояния и протяженности этих линий.

Численность персонала, обслуживающего погрузочный пункт и средства вспомогательного транспорта, определяется расстановкой в зависимости от принятой технологической схемы.

6.03. В состав капитальных затрат на подземный транспорт для проектируемого комплексно механизированного участка входят:

а) стоимость оборудования основного и вспомогательного транспорта, в том числе и необходимого электрооборудования, средств автоматизации и т.п. (прейскурантная цена, транспортно-складские расходы, стоимость монтажа и демонтажа);

б) стоимость проведения дополнительных объемов горных выработок, непосредственно связанных с применением на участке принятой технологической схемы подземного транспорта (стоимость камер для установки транспортного оборудования, стоимость сооружения горных бункеров и проведения дополнительных выработок, связывающих бункер с основной транспортной выработкой, стоимость расширения и удлинения выработок на погрузочном пункте и т.п.).

6.04. В состав эксплуатационных затрат на подземный транспорт комплексно механизированного участка входят:

а) полная заработная плата персонала, обслуживающего транспорт участка (зарплата персонала, определяемого согласно пункту 6.02

б) начисления на заработную плату;

в) материалы, расходуемые при эксплуатации оборудования подземного транспорта на участке;

г) электроэнергия, расходуемая на транспортирование в пределах участка;

д) амортизационные отчисления по действующим нормам на оборудование и устройства подземного транспорта, указанные в п. 6.03.

6.05. При нескольких отвечающих требованиям настоящего Положения вариантах технологической схемы подземного транспорта в пределах рассматриваемого комплексно механизированного участка следует произвести экономическое сравнение их по величине приведенных затрат, определяемых для каждого варианта согласно следующему выражению:

$$П = Э + ЕК$$

Здесь: $П$ – годовые приведенные затраты на транспорт в пределах участка, тыс.руб.;

$Э$ – суммарные годовые эксплуатационные затраты на транспорт в пределах участка (определяются в соответствии с пунктом 6.04), тыс.руб.;

$К$ – капитальные затраты на подземный транспорт в пределах участка (определяются в соответствии с пунктом 6.03), тыс.руб.;

$Е$ – нормативный коэффициент эффективности.

При прочих равных условиях предпочтительным является проектный вариант технологической схемы подземного транспорта с наименьшими приведенными затратами.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ I

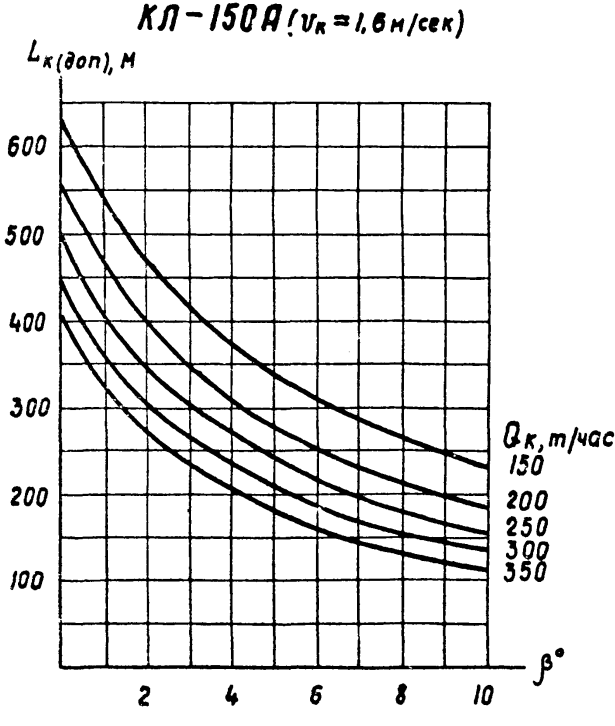
Значения n_σ

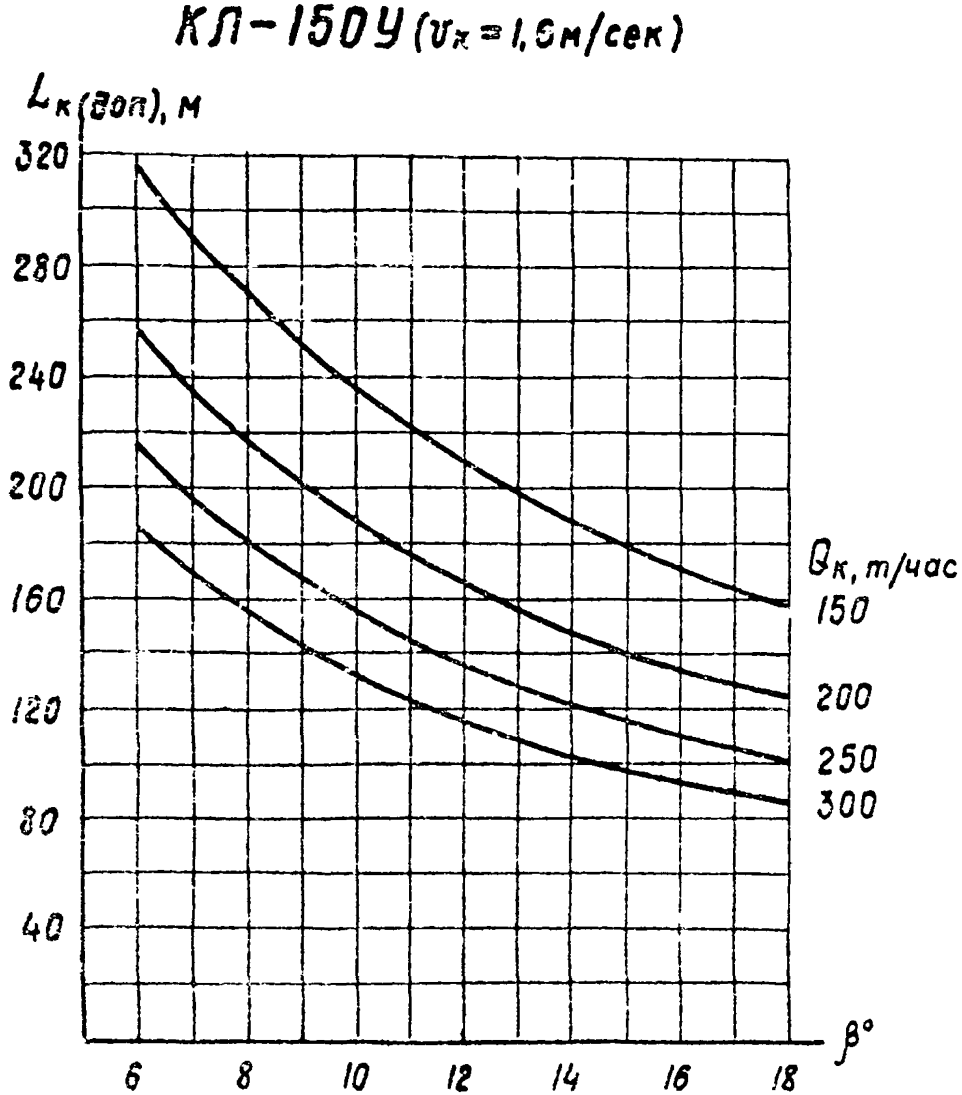
$K, K_1 \dots K_n$	n_σ
0,03	I,00
0,04	I,I5
0,05	I,28
0,06	I,38
0,07	I,46
0,08	I,53
0,09	I,59
0,I0	I,64
0,II	I,68
0,I2	I,72
0,I3	I,76
0,I4	I,80
0,I5	I,84
0,I6	I,87
0,I7	I,90
0,I8	I,92
0,I9	I,94
0,20	I,96
0,2I	I,98
0,22	2,00
0,23	2,02
0,24	2,04
0,25	2,06
0,26	2,08
0,27	2,09
0,28	2,I0
0,29	2,I2
0,30	2,I3
0,3I	2,I5
0,32	2,I6
0,33	2,I7
0,34	2,I8
0,35	2,I9

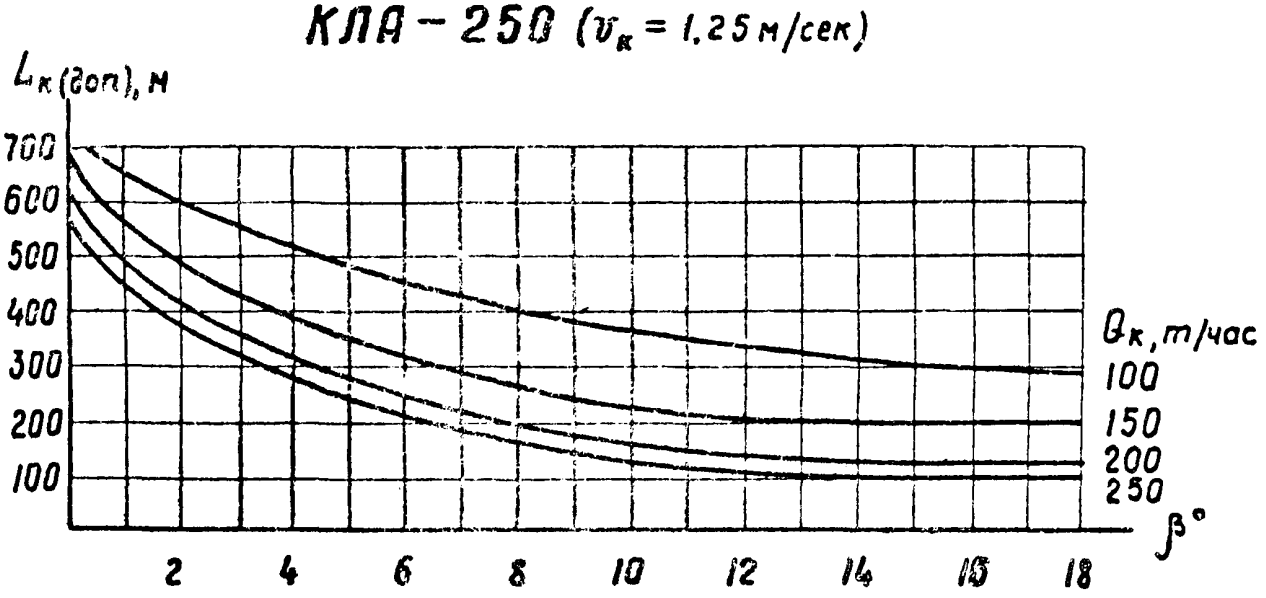
$K, K_2 \dots K_n$	n_σ
0,36	2,20
0,37	2,2I
0,38	2,22
0,39	2,23
0,40	2,24
0,4I	2,25
0,42	2,26
0,43	2,27
0,44	2,28
0,45	2,29
0,46	2,30
0,47	2,3I
0,48	2,32
0,49	2,33
0,50	2,33
0,5I	2,34
0,52	2,34
0,53	2,35
0,54	2,35
0,55	2,36
0,56	2,36
0,57	2,37
0,58	2,38
0,59	2,38
0,60	2,39
0,6I	2,40
0,62	2,4I
0,63	2,4I
0,64	2,42
0,65	2,42

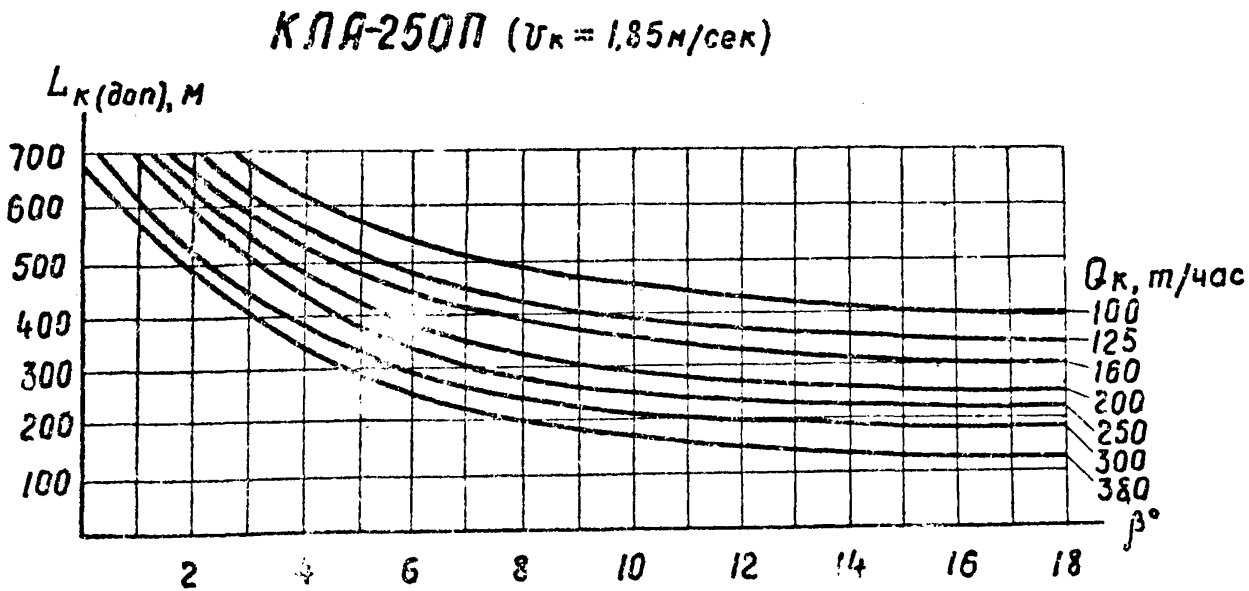
ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ

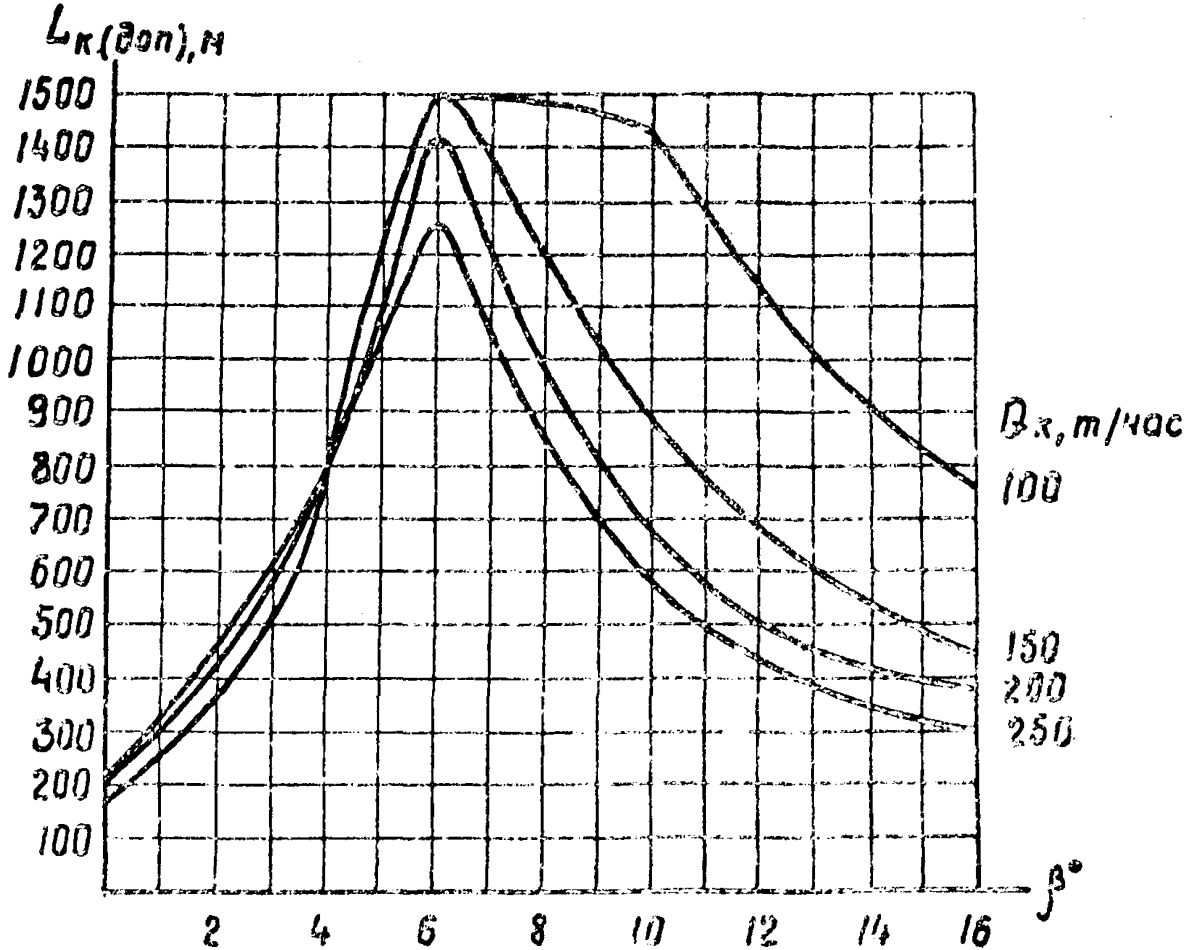

КЛ – 150 А ($v_к$ = 1,6 м/сек)
$L_{к(доп)}$, м
600
500
400
300
200
100
2
4
6
8
10
β°
$Q_к$, т/час
150
200
250
300
350

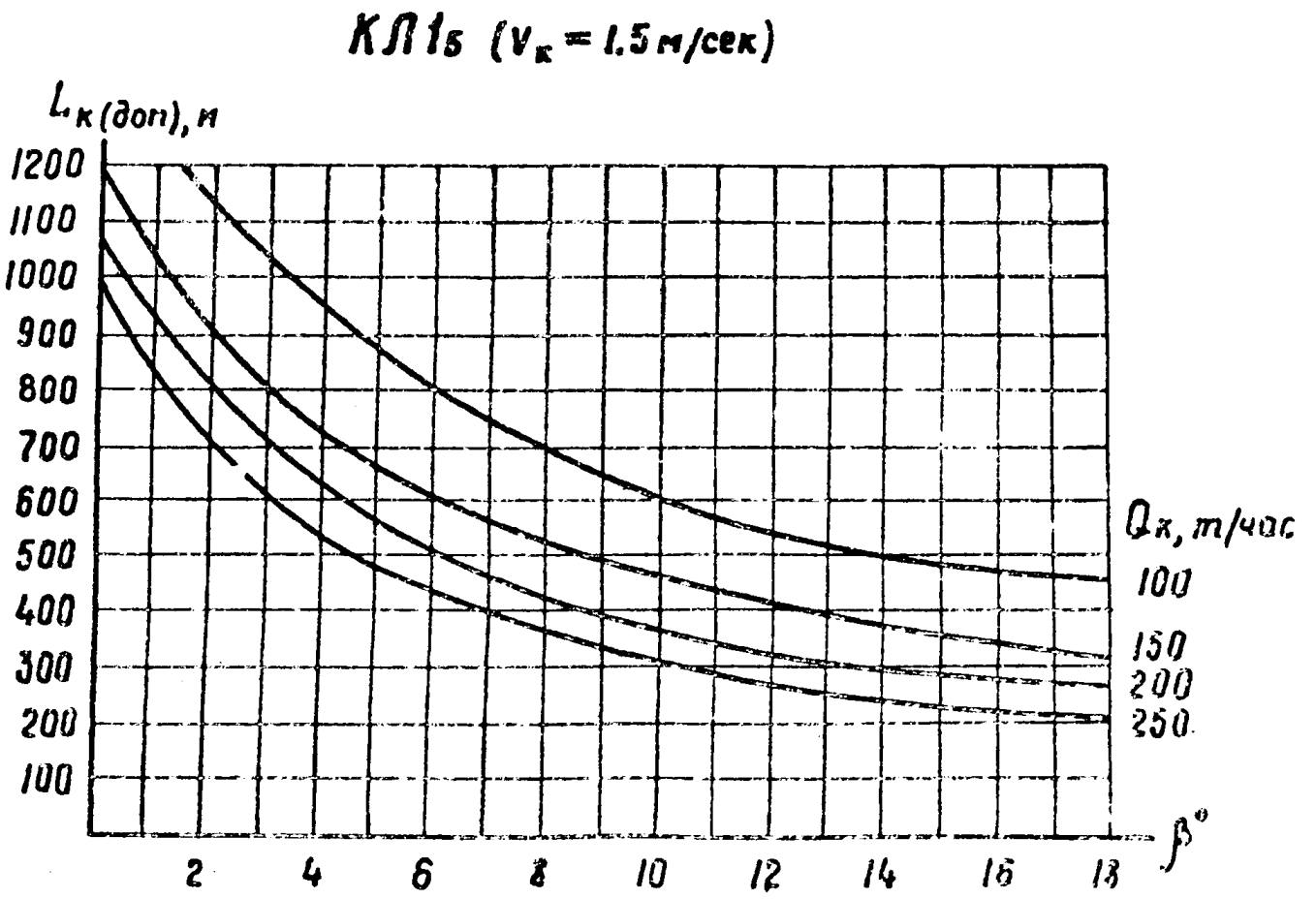

КЛ-150У ($v_к$ = 1,6 м/сек)
$L_к$ (доп), м
320
280
240
200
160
120
80
40
6
8
10
12
14
16
18
β°
$Q_к$, м/час
150
200
250
300


КЛА – 250 ($v_к$ = 1,25 м/сек)
$L_к$ (доп), м
700
600
500
400
300
200
100
2
4
6
8
10
12
14
16
18
β°
$Q_к$, м/час
100
150
200
250

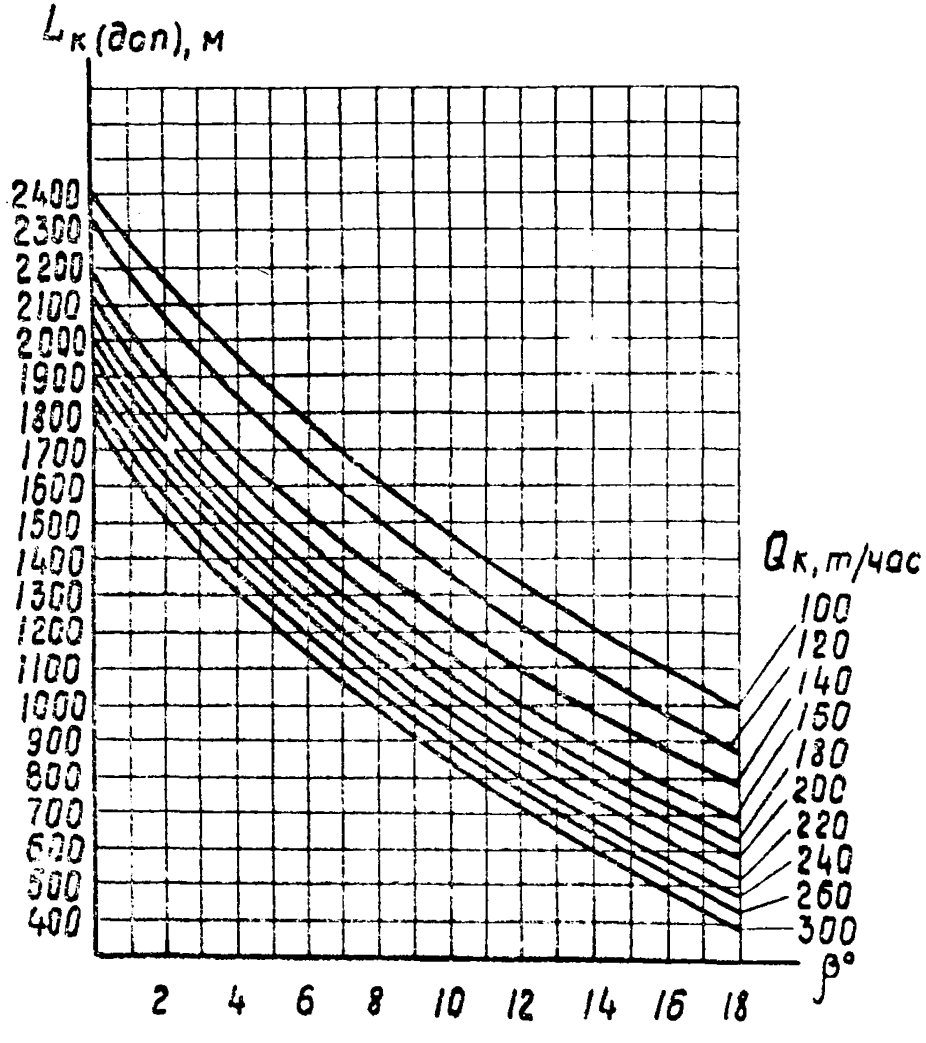

КЛА-250П ($v_к$ = 1,85 м/сек)
$L_к$ (доп), м
700
600
500
400
300
200
100
2
4
6
8
10
12
14
16
18
β°
$Q_к$, м/час
100
125
160
200
250
300
380

КЛБ-250 ($v_к$ = 1,25 м/сек)

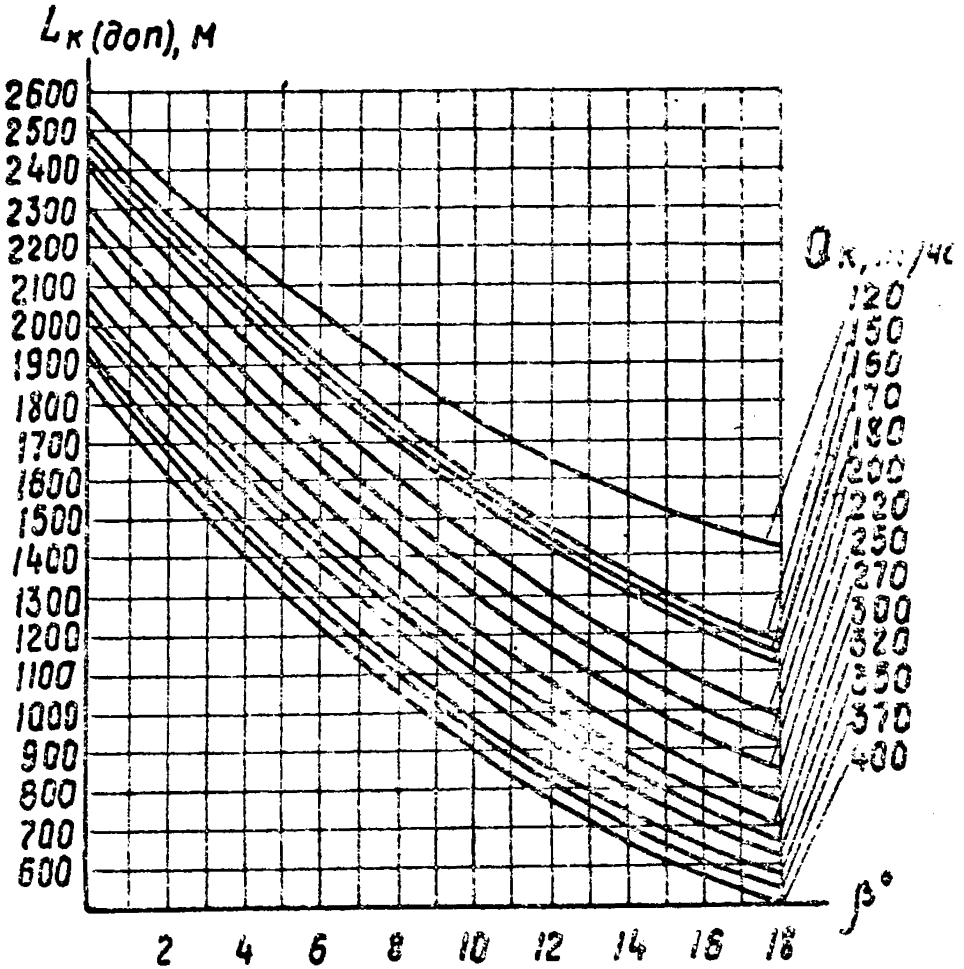


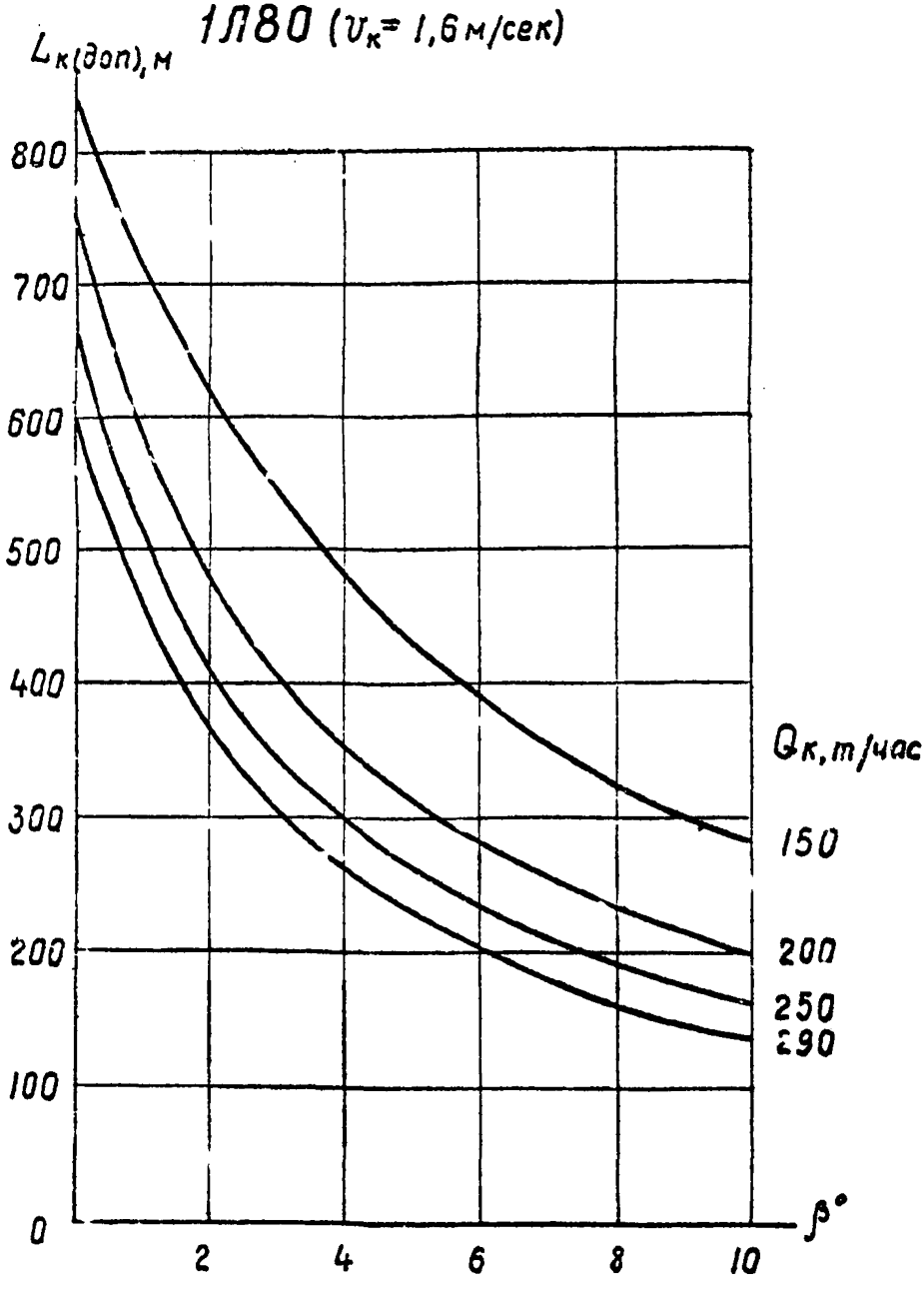

КЛ1б ($V_к$ = 1.5 м/сек)
$L_к$ (доп), м
1200
1100
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
2
4
6
8
10
12
14
16
18
β°
$Q_к$, т/час
100
150
200
250

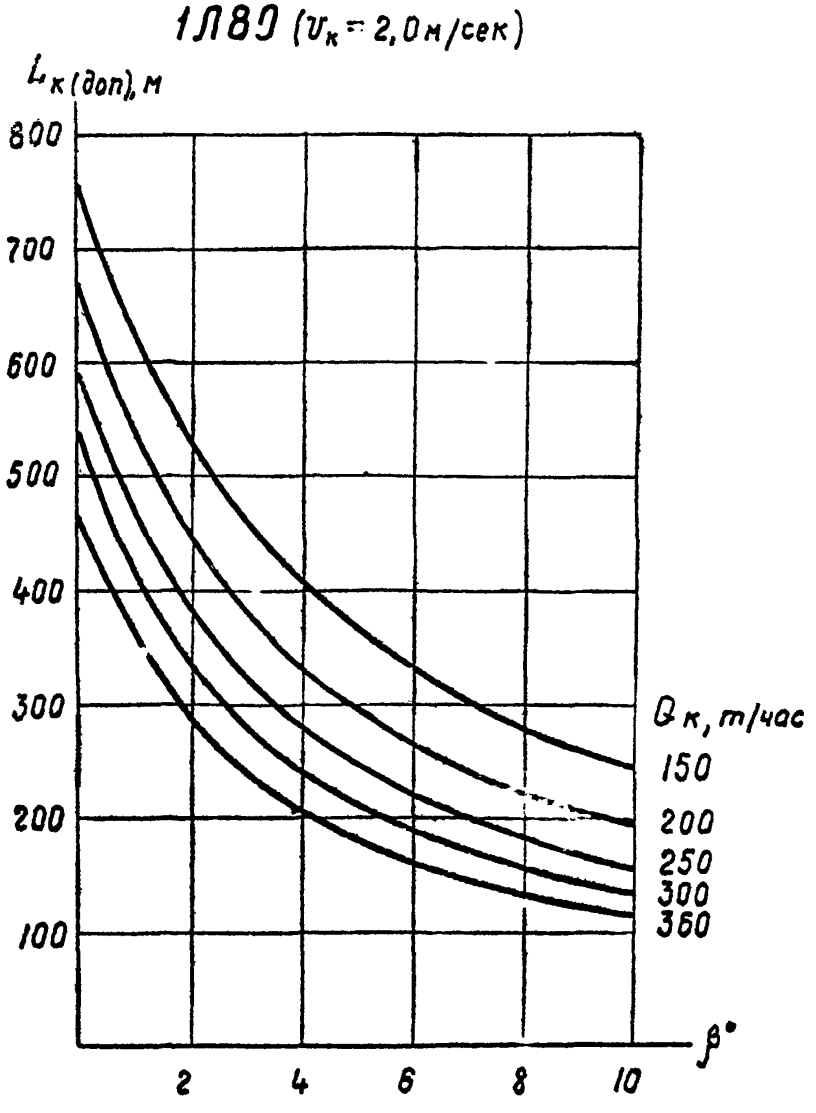
КРУ-260 ($v_к$ = 1,5 м/сек)



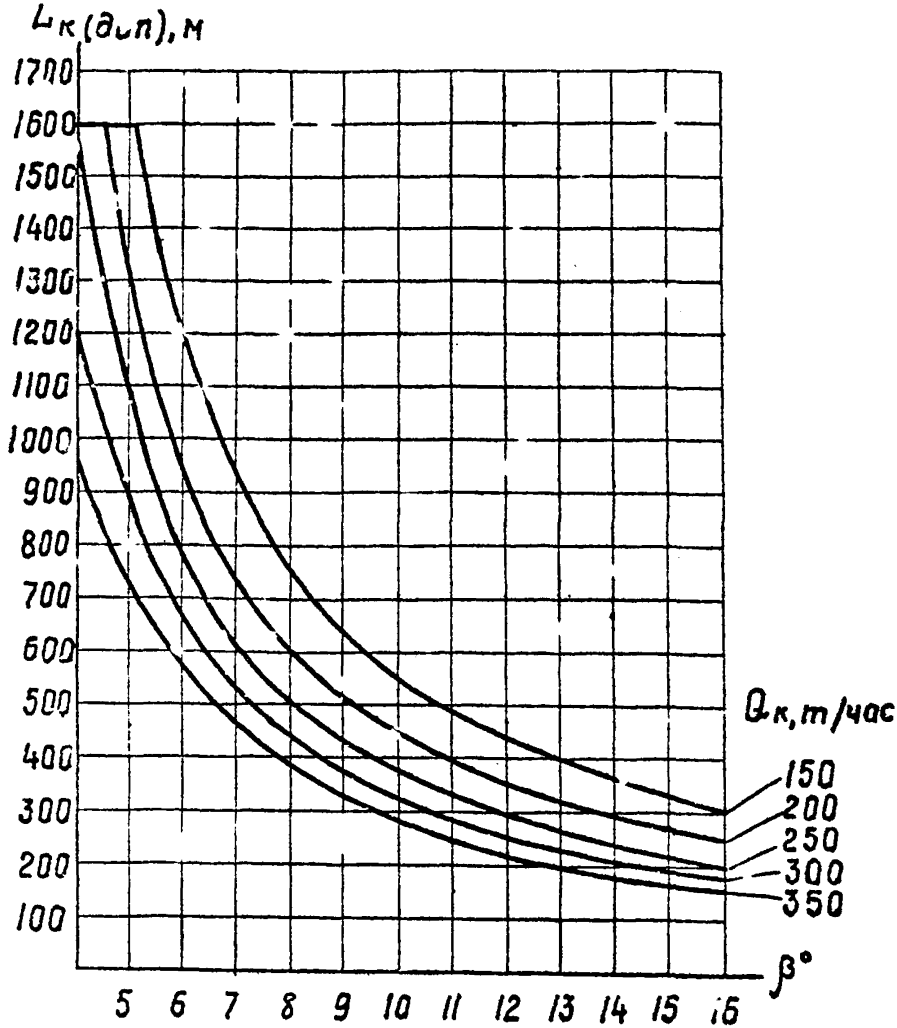
КРУ-350 ($v_к = 1{,}5$ м/сек)

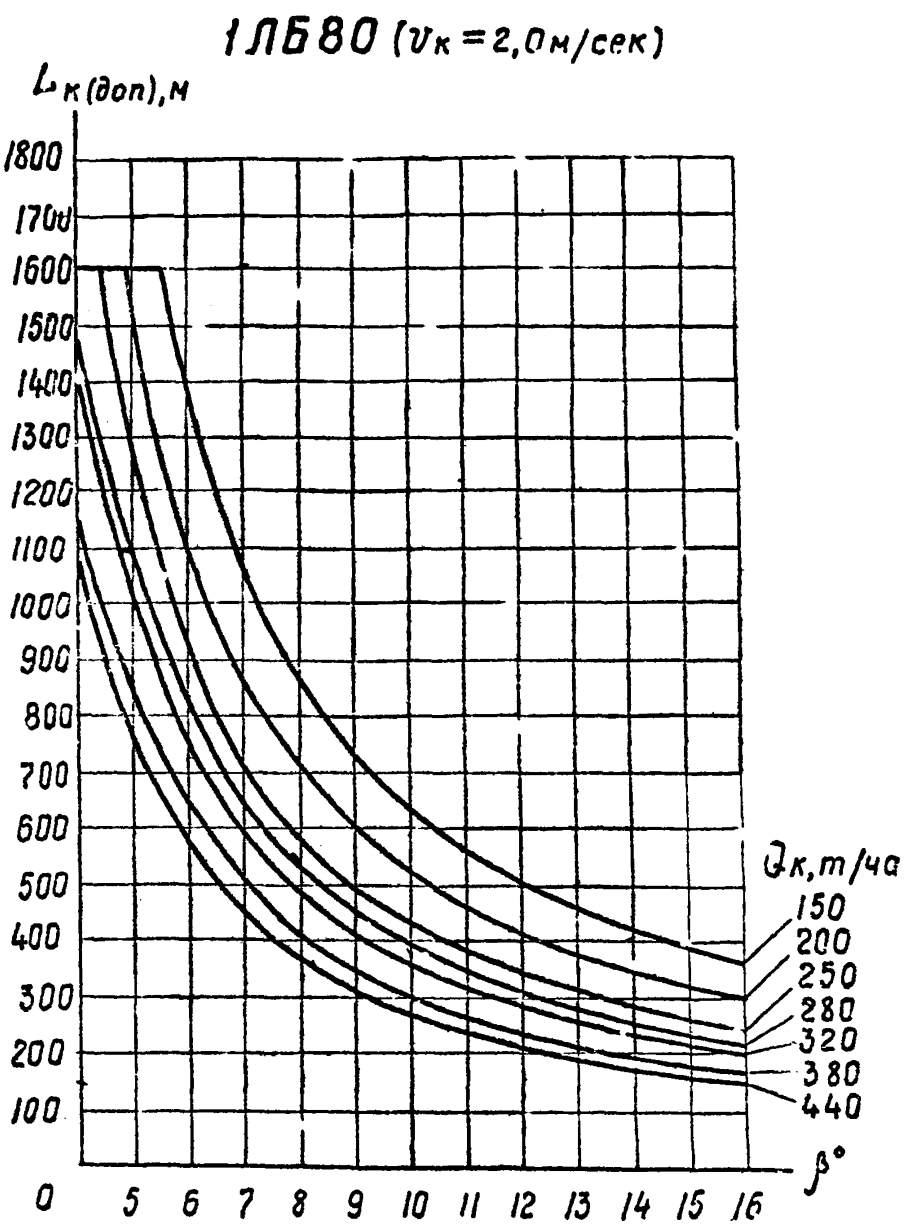



1Л80 ($v_к$ = 1,6 м/сек)
$L_{к(доп)}$, м
800
700
600
500
400
300
200
100
0
2
4
6
8
10
β°
$Q_к$, м³/час
150
200
250
290

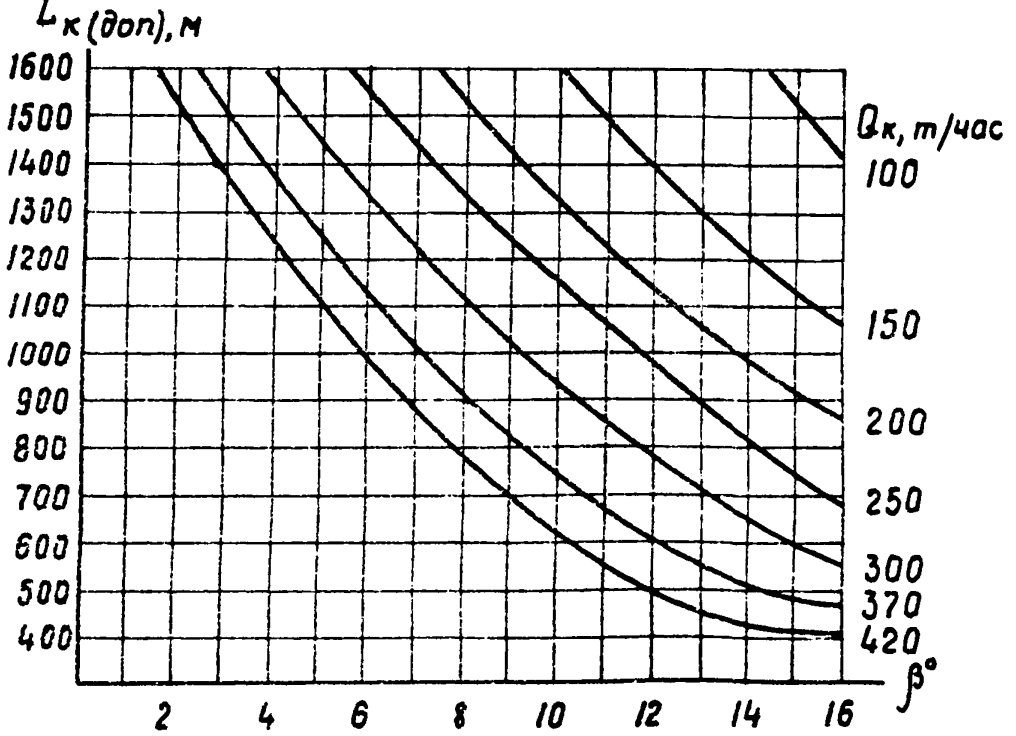

1Л80 ($v_к$ = 2,0 м/сек)
$L_к$ (доп), м
800
700
600
500
400
300
200
100
2
4
6
8
10
β°
$Q_к$, т/час
150
200
250
300
360

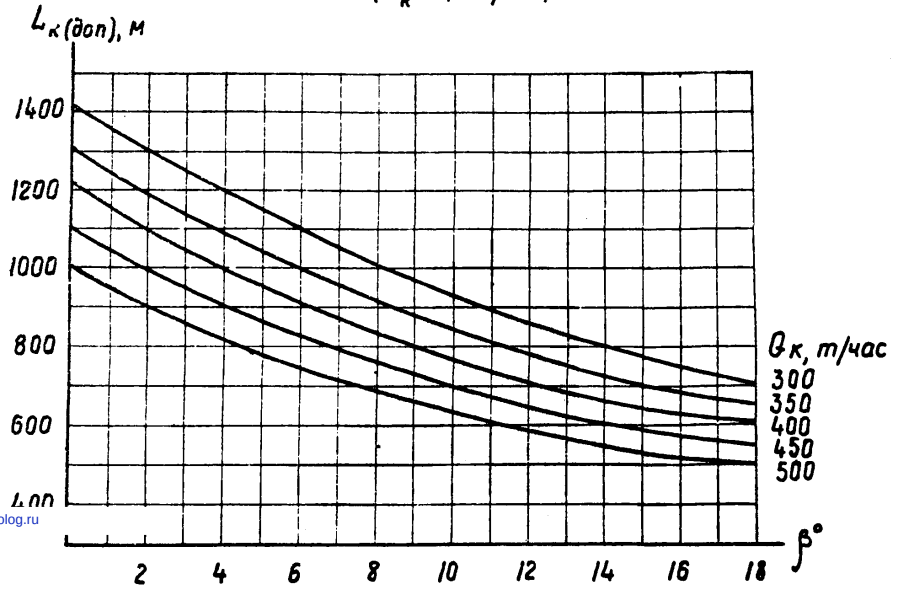
1Л680 ($v_к$ = 1,6 м/сек)




1ЛБ80 ($v_к$ = 2,0 м/сек)
$L_к$ (доп), м
1800
1700
1600
1500
1400
1300
1200
1100
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
β°
$Q_к$, т/ч
150
200
250
280
320
380
440

1ЛБ-100 ($v_к$ = 1,6 м/сек)





gost.e-ecolog.ru