

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева»

В. М. ЮРЧЕНКО

**60-летию
кафедры «Горные машины и комплексы»
посвящается**

**МЕТОДИКА ВЫБОРА ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА
ПО ГРАФИКАМ ПРИМЕНИМОСТИ**

Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию

Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по образованию в области горного дела в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по специальности «Горное дело» (специализации «Подземная разработка пластовых месторождений», «Горные машины и оборудование» и «Транспортные системы горного производства»)

Кемерово 2013

УДК 622.647.2

Рецензенты:

Кафедра горно-шахтного оборудования Юргинского технологического института Национального исследовательского Томского политехнического университета

Доктор технических наук В.В. Аксенов – заведующий лабораторией угольной геотехники федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт угля» Сибирского отделения РАН

Юрченко В. М. Методика выбора ленточного конвейера по графикам применимости : учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию / В. М. Юрченко / Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2013. – 90 с.
ISBN 978-5-89070-924-0

Содержит критерии выбора транспортных средств и на их основе методику выбора ленточных конвейеров по графикам применимости.

Приведены графики применимости новых и уже находящихся в эксплуатации ленточных конвейеров.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности 130400.65 – «Горное дело». Кроме того, может быть использовано специалистами при практическом проектировании шахтных транспортных систем.

УДК 622. 647.2

© Кузбасский государственный
технический университет имени
Т. Ф. Горбачева, 2013

ISBN 978-5-89070-924-0

© Юрченко В. М., 2013

Предисловие

Эффективность работы горного предприятия зависит от работы транспорта. Наибольшее распространение получил непрерывный транспорт благодаря таким преимуществам как: высокая производительность, большая длина транспортирования, низкая трудоемкость обслуживания и как следствие - низкая себестоимость транспортирования 1 т груза. Наиболее распространенным типом* машин непрерывного транспорта является ленточный конвейер.

В современных условиях, когда добыча шахты сконцентрирована в одном комплексно-механизированном забое, ответственность конвейерного транспорта резко возрастает. Это обстоятельство последовательно накладывает ответственность: на горного инженера-технолога, который проектирует систему разработки и ее оснащение машинами и механизмами, в том числе и ленточными конвейерами; на горного инженера-технолога, который планирует сменную нагрузку на очистной комплексно-механизированный забой, организовывает и контролирует эксплуатацию машин и механизмов; на машиниста выемочной машины, который задает режим её работы, необходимый для выполнения сменного задания. Успех и эффективная работа гарантированы только в том случае, если каждый из перечисленных специалистов знают возможности транспортной системы и осознано принимают решения в допустимых пределах.

Именно поэтому, студентам, обучающимся по специальности 130400 – Горное дело, важно овладеть навыками выбора ленточных конвейеров для конкретных производственных условий.

* ТИП (от греч. typos - отпечаток, форма, образец), 1) форма, вид чего-либо, обладающие существенными качественными признаками; образец, модель для чего-либо.

1. Критерии выбора транспортных средств

Выбор транспортной машины на этапе проектирования транспортной системы представляет сложную инженерную задачу. Принятие решения предполагает оценку соответствия транспортной машины предъявляемым требованиям (критериям*). Число критериев может быть неограниченным. Чем больше число рассматриваемых критериев, тем точнее и качественнее выбор машины. На этапе обучения целесообразно ограничиться четырьмя интегральными критериями. На рис.1. показан алгоритм выбора транспортных машин с использованием этих критериев.

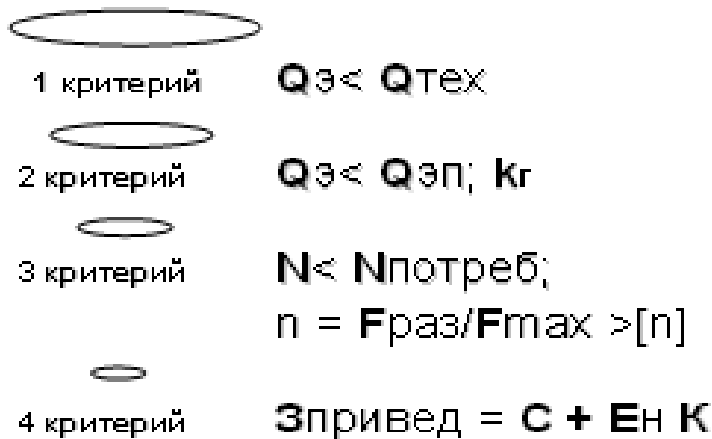


Рис. 1. Алгоритм выбора транспортных машин

Ниже приводится определение:

1 критерий – обеспечение соответствия технической характеристики машины горнотехническим условиям и условиям безопасной эксплуатации.

Горнотехнические условия характеризуются мощностью пласта, сопротивлением угля резанию, углом его падения, глубиной залегания, водоносностью и газообильностью, прочностью вмещающих пород, схемой вскрытия и системой разработки, определяющими протяженность выработок, угол наклона и их сечение, принятым оборудованием (механизованная крепь, комбайн, скребковый конвейер) для очистно-

* **Критерий** (др.-греч. κριτήριον — способность различения, средство суждения, мерило) — признак, основание, правило принятия решения по оценке чего-либо на соответствие предъявленным требованиям (мере).

го забоя и планируемой сменной нагрузкой ($A_{см}$). Эта информация является исходной для сопоставления с параметрами транспортной машины. Обязательным условием по первому критерию является

$$Q_{э} > Q_{тех} \quad (1.1)$$

где $Q_{тех}$ – техническая производительность (т/ч), а $Q_{э}$ – эксплуатационная нагрузка или расчетный грузопоток на участке трассы (т/ч), на котором планируется установить транспортную машину.

2 критерий – обеспечение бесперебойного транспортирования с учетом надежности системы транспорта. Как правило, система транспорта шахты представляет цепочку последовательно установленных машин. Надежность каждой машины характеризуется наработкой на отказ - T_o (среднее время работы машины до поломки) и коэффициентом готовности - k_2 .

$$k_2 = \frac{T_o}{T_o + T_{yo}} < 1 \quad (1.2)$$

где T_{yo} – время на устранение отказов. Коэффициент готовности системы последовательно установленных машин определяется как произведение коэффициентов отдельных машин

$$k_2^{сист} = k_{21} \cdot k_{22} \cdot k_{23} \cdot \dots \cdot k_{2i} < k_{2i}^{min}. \quad (1.3)$$

Вполне естественно, уменьшение величины коэффициента готовности системы связано с увеличением времени на устранение отказов, что влечет за собой уменьшение эксплуатационной производительности

$$Q_{эн} = Q_{тех} \cdot k_u, \text{ т/ч} \quad (1.4)$$

где k_u – коэффициент технического использования машины.

$$k_u = \frac{T_p}{T_p + T_{во} + T_{yo} + T_{эо}} < 1 \quad (1.5)$$

где T_p – рассматриваемый период времени, $T_{во}$ – время на выполнение вспомогательных операций, $T_{yo} = T_p \left(\frac{1}{k_2} - 1 \right)$ – время на устранение отказов, $T_{эо}$ – время простоев по эксплуатационным и организационным причинам.

Таким образом, по второму критерию должно выполняться условие

$$Q_{э} < Q_{эн}$$

Соблюдение этого условия означает, что действительная сменная нагрузка на очистной забой может быть увеличена по сравнению с плановой ($A_{см}$) на $(\frac{Q_{эн}}{Q_9} - 1) \cdot 100, \%$. Этим исключается возможность ссыпания

груза на нижнюю ветвь ленты конвейера при увеличении сменной нагрузки. Тем самым исключаются заштыбовка подконвейерного пространства, концевой барабана, как причины возникновения пожара в результате увеличения тягового усилия и, как следствие, пробуксовки ленты на приводном барабане.

3 критерий – обеспечение запаса мощности и прочности. На приводе конвейера установлен электродвигатель определенной мощности N . Использование этого конвейера в конкретных условиях (Q_9 – эксплуатационная нагрузка, т/ч; L – длина выработки, м; β – угол наклона выработки, градус; v – скорость движения, м/с; w – коэффициент сопротивления движению) сопровождается потреблением определенной мощности $N_{потреб}$. При этом условие обеспечения запаса мощности описывается неравенством $N > N_{потреб}$.

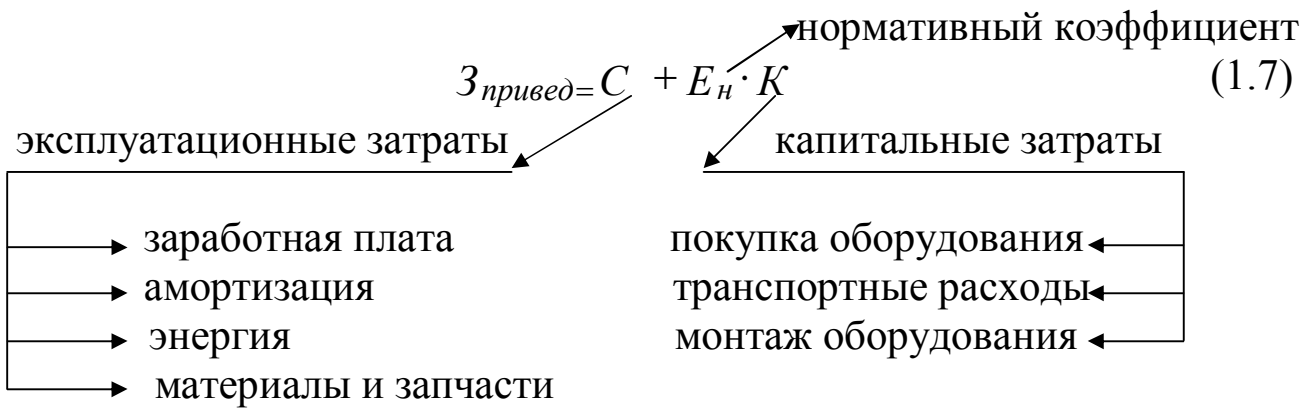
$$\text{Запас прочности определяется по формуле } n = \frac{F_{разр}}{F_{max}} \geq [n] \quad (1.6)$$

где $F_{разр}$ – разрывное усилие тягового органа, даН; F_{max} – расчетное максимальное натяжение тягового органа (при эксплуатации конвейера в конкретных условиях), даН; $[n]$ – допустимый запас прочности.

Выполнение требований этого критерия обеспечит эффективную работу транспортной машины и создаст условия безопасной эксплуатации. Запас мощности позволяет в определенных пределах увеличивать сменную нагрузку на забой, не приводя к перегреву электродвигателя и питающего кабеля. Запас прочности исключит порыв и предотвратит разрушительное воздействие кинетической энергии оборванного конца тягового органа.

4 критерий – Обеспечение минимума себестоимости транспортирования 1 т груза. Как правило, к моменту рассмотрения на предмет соответствия требованию этого критерия, остается две машины (два варианта), которые можно сравнить по приведенным затратам.

Величины перечисленных затрат полностью зависят от компетентности специалиста, осуществляющего выбор транспортного оборудования.



Вопросы для самопроверки.

1. Что такое критерий? Дайте определение.
2. Сформулируйте 1 критерий.
3. Между какими параметрами устанавливается соотношение первым критерием?
4. Сформулируйте 2 критерий.
5. Между какими параметрами устанавливается соотношение вторым критерием?
6. Сформулируйте 3 критерий.
7. Между какими параметрами устанавливаются соотношения третьим критерием?
8. Сформулируйте 4 критерий.
9. Поясните: какие статьи затрат влияют на величину приведенных затрат или на себестоимость транспортирования 1 т груза.
10. Какие статьи затрат относятся к эксплуатационным затратам?
11. Какие статьи затрат относятся к капитальным затратам?

2. Характеристики грузопотока из очистного забоя

Грузопоток – это количество груза в тоннах или m^3 , транспортируемое по определенной трассе за один час.

Уголь из очистного забоя в течение смены поступает неравномерно. Неравномерность грузопотока задаётся работающим в лаве комбайном, его скоростью подачи при резании или при зачистке. Современные очистные комбайны, обладая большими мощностями электродвигателей способны в короткий промежуток времени значительно (в десятки раз) увеличить скорость, а следовательно, и грузопоток. Именно поэтому, в расчетах конвейеров, в качестве временного промежутка прини-

мается 1 минута. В соответствии с этим грузопоток можно характеризовать средней и максимальной величинами в минуту [1, 2].

Средний минутный грузопоток определяется по формуле

$$a_{1(n)1} = \frac{A_{см}}{60 T_{см} \cdot k_n}, m / мин \quad (2.1)$$

где $A_{см}$ – сменная нагрузка на очистной забой, m ; $T_{см}$ – продолжительность смены, $ч$; k_n – коэффициент поступления груза из очистного забоя.

Коэффициент поступления груза из очистного забоя при односторонней схеме работы комбайна (при челноковой – $k_n = k_{мп}$) вычисляются по формуле

$$k_n = k_{мп} + k_{мз}, \quad (2.2)$$

где $k_{мп}$ – коэффициент машинного времени в процессе резания (в связи с не очень высоким уровнем организации горного производства эту величину в проектных расчетах следует принимать 0,35 – 0,5;

$$k_{мп} = \left(\frac{L_{оз} N}{V_{max}} + t_{нз} N \right) / 60 T_{см} \quad (2.3)$$

$k_{мз}$ – коэффициент машинного времени в процессе зачистки;

$$k_{мз} = \frac{L_{оз} N}{V'_{max} 60 T_{см}} = \frac{L_{оз} \cdot N}{0,85 V_{max,м} 60 T_{см}} \quad (2.4)$$

$L_{оз}$ – длина лавы, $м$; N – число циклов в смену, $шт.$; $t_{нз} = 15-20$ мин – время подготовительно-заключительных операций (зарубки выемочной машины на новую дорожку) за один цикл, $мин$; $V_{max,м}$ – максимальная (технически возможная) скорость выемочной машины (комбайна, струга) по технической характеристике, $м/мин$; V_{max} – максимальная скорость выемочной машины при резании, $м/мин$; $V'_{max} = 0,85 V_{max,м}$ – скорость подачи выемочной машины при зачистке, $м/мин$.

Число циклов в смену определяется отношением сменной нагрузки на очистной забой и количества угля, добываемого с одной стружки:

$$N = \frac{A_{см}}{L_{оз} m b \gamma_{\text{ц}} k_{\text{из}}}, \text{ шт.} \quad (2.5)$$

где m – вынимаемая мощность пласта, $м$; b – ширина захвата комбайна, $м$; $\gamma_{\text{ц}}$ – плотность угля в целике, $т/м^3$; $k_{\text{из}} = 0,95-0,97$ – коэффициент извлечения угля с учетом потерь.

Максимальная скорость выемочной машины при резании зависит от мощности электродвигателей исполнительных органов и сопротивления угля резанию (A_p , Н/мм) и определяется по формуле

$$V_{\max} = \frac{N_{уст}}{60H_w m b \gamma_u}, \text{ м/мин} \quad (2.6)$$

где $N_{уст}$ – установленная мощность электродвигателей исполнительных органов (по технической характеристике выемочной машины), кВт.; H_w – удельные энергозатраты разрушения угля, кВт·ч/т.;

A_p , Н/мм	100	200	300	400
H_w , кВт·ч/т	0,3	0,6	0,9	1,2

При анализе формулы (2.1) вполне очевидно что, чем больше величина коэффициента поступления груза из очистного забоя, тем меньше средний минутный грузопоток. Естественно, что величина среднего минутного грузопотока, поступающего на транспортное средство, при резании больше, а при зачистке меньше. Чем точнее будет определено значение коэффициента поступления груза, тем точнее расчет величины среднего минутного грузопотока отразит реальную ситуацию.

Величина среднего минутного грузопотока определяет эксплуатационную нагрузку на выбираемое транспортное средство (см. формулу 5.1) и влияет на правильность принятия технического решения.

Максимальный минутный грузопоток определяется по формуле
- при прямом ходе выемочной машины (при резании):

$$a'_{\max_1} = m b V_{\max} \delta_1 \Psi_n \gamma_u, \text{ т/мин} \quad (2.7)$$

- при обратном ходе (при зачистке):

$$a''_{\max_1} = m b V'_{\max} \delta_2 (1 - \Psi_n) \gamma_u, \text{ т/мин} \quad (2.8)$$

где m – вынимаемая мощность пласта, м; b – ширина захвата комбайна, м; $V'_{\max} = 0,85 V_{\max_m}$ – скорость подачи выемочной машины при зачистке, м/мин; δ_1 и δ_2 – коэффициент, учитывающий направление движе-

ния выемочной машины и скребковой цепи забойного конвейера, соответственно при прямом и обратном ходе:

$$\text{- при прямом ходе } \delta_1 = \frac{V_k}{V_k + V_{\max}},$$

$$\text{- при обратном ходе } \delta_2 = \frac{V_k}{V_k - V'_{\max}};$$

V_k - скорость скребковой цепи забойного конвейера, м/мин; $\gamma_{\text{ц}}$ - плотность угля в целике, т/м³; Ψ_n - коэффициент погрузки

- при односторонней работе выемочной машины Ψ_n , устанавливаются по табл.1.;

- при работе выемочной машины по челноковой схеме при прямом ходе $\Psi_n = 1$, а при обратном ходе $\Psi_n = 0$;

- при работе выемочной машины по уступной схеме (для отработки пластов $t = 3,5$ м и более), когда при прямом ходе вынимается часть рабочей мощности пласта m_1 , коэффициент погрузки принимают $\Psi_n = \frac{m_1}{t}$, тогда при обратном ходе $\Psi_n = 1 - \frac{m_1}{t}$.

Табл.1
Значение коэффициента погрузки

Ширина захвата b , м	Коэффициент погрузки Ψ_n при вынимаемой мощности пласта, м									
	0,8	1	1,2	1,4	1,6	2	2,4	2,8	3,2	3,6
0,5	0,47	0,55	0,62	0,68	0,72	0,78	0,82	0,84	0,86	0,88
0,63	0,36	0,48	0,57	0,63	0,68	0,74	0,79	0,82	0,84	0,86
0,8	0,28	0,4	0,5	0,57	0,62	0,7	0,75	0,79	0,81	0,83

По максимальному минутному грузопотоку из забоя проверяем правильность предварительного выбора скребкового конвейера по условию

$$a'_{\max_1} \leq a_{\text{зк}} \quad \text{или} \quad a''_{\max_1} \leq a_{\text{зк}}.$$

В том случае, если на выбираемый ленточный конвейер поступают грузопотоки из нескольких забоев, то суммарный максимальный минутный грузопоток определяется не арифметическим сложением, а сложением **случайных величин**. Например: для грузопотоков из двух забоев

$$a_{\max_{\Sigma}} = a_{1(n)_1} + a_{1(n)_2} + n_{\sigma} \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}. \quad (2.9)$$

где n_σ - значение вероятностного параметра зависит от числа очистных забоев, подающих груз на сборный конвейер (см. табл. ниже);

Число забоев	2	3	4	5	6	7	8 и более
Значение n_σ	2,4	2,15	1,9	1,7	1,5	1,25	1,0

σ_1 и σ_2 - среднеквадратичные отклонения минутных грузопотоков за время поступления груза из первого и второго очистных забоев определяют по формуле

$$\sigma_1 = \frac{a'_{\max_1} - a_{1(n)_1}}{2,33}, \text{ т/мин.} \quad (2.10)$$

Величина максимального минутного грузопотока определяет необходимую приемную способность выбираемого транспортного средства и его параметры: ширину ленты и ее скорость (см. ф-лу 4.1).

Вопросы для самопроверки.

1. Что такое грузопоток? Дайте определение.
2. Какие показатели влияют на величину среднего минутного грузопотока?
3. Что такое коэффициент машинного времени?
4. Какие показатели влияют на величину коэффициента машинного времени в процессе резания?
5. Какие показатели влияют на величину сменной нагрузки на очистной забой?
6. От чего зависит скорость подачи выемочной машины при резании?
7. Какие показатели влияют на величину максимального минутного грузопотока?
8. Как осуществляется сложение двух или нескольких максимальных минутных грузопотоков?
9. Как схема работы выемочной машины (односторонняя, челноковая, уступная) влияет на величину коэффициента погрузки - ψ_n .

3. Приемная способность ленточного конвейера

Приемная способность – это количество груза в тоннах или метрах кубических, которое ленточный конвейер примет за одну минуту. Она является важнейшим параметром технической характеристики ленточного конвейера [1, 3]

$$Q_{кр} = 60 S v_l \gamma, \text{ т/мин} \quad (3.1)$$

где S – площадь поперечного сечения груза на ленте, м^2 (рис. 2); v_l – скорость движения ленты, м/с; γ – насыпная масса груза, т/м^3 .

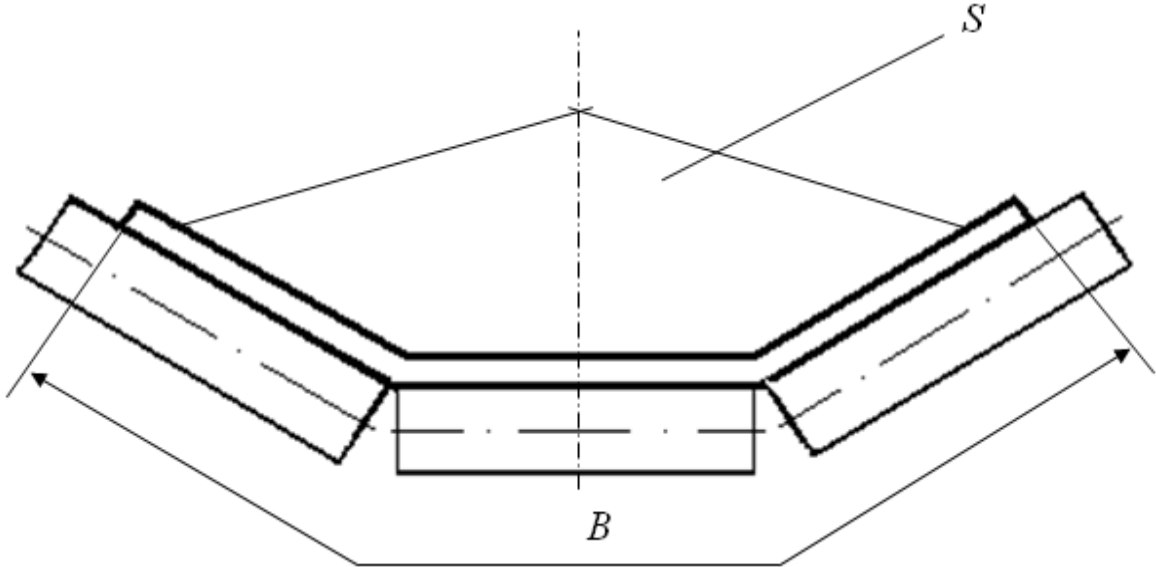


Рис. 2. Сечение груза на конвейерной ленте

Насыпная масса угля различных марок изменяется от 0,6 до 1,0 т/м^3 .

Знание поперечного сечения груза на ленте различной ширины (см. табл. 2) может быть полезным для определения приемной

Табл.2

Площадь сечения груза на ленте конвейера в зависимости от угла наклона боковых роликов

Угол наклона боковых роликов- β_1 , град	Площадь сечения груза - S , м^2 , при ширине ленты конвейера – B , мм					
	650	800	1000	1200	1400	1600
30	0,042	0,068	0,112	0,165	0,223	0,293
35	0,045	0,072	0,117	0,175	0,237	0,312
45	0,076	0,078	0,127	0,187	0,253	0,332

способности конвейера со скоростью ленты, отличающейся от скоростей параметрического ряда ($v_l = 1,0; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 4,5; 5,0; 6,3 \dots$ м/с).

Приемная способность позволяет определить максимальную техническую производительность ленточного конвейера

$$Q_{max} = 60 Q_{кр}, \text{ т/ч} \quad (3,2)$$

Кроме того, приемная способность и поперечное сечение груза на ленте позволяют вычислить максимальную массу груза, приходящуюся на один метр ленты (погонную массу груза), необходимую для определения нагрузки на ролики.

$$q_z^{max} = 16,66 \frac{Q_{кр} \cdot \gamma}{v_l}, \text{ кг/м} \quad (3,3)$$

$$q_z^{max} = 1000 S \gamma, \text{ кг/м} \quad (3,4)$$

$$q_z^{max} = \frac{Q_{max}}{3,6 \cdot v_l}, \text{ кг/м} \quad (3,5)$$

Вопросы для самопроверки.

1. Что такое приемная способность? Дайте определение.
2. Какие параметры ленточного конвейера влияют на величину приемной способности?
3. Связаны ли между собой параметры: приемная способность ленточного конвейера и его максимальная производительность?
4. Как определить максимальную погонную массу груза, зная приемную способность ленточного конвейера?
5. Как определить максимальную погонную массу груза, зная сечение, которое он занимает на ленте конвейера?
6. Как определить максимальную погонную массу груза, зная максимальную техническую производительность ленточного конвейера?

4. Определение приемной способности выбираемого ленточного конвейера

При определении приемной способности выбираемого ленточного конвейера должно соблюдаться условие [1, 2]

$$Q_{кпр} \cdot \gamma > a'_{\max 1} \quad (4.1)$$

Подбор необходимого значения приемной способности для соблюдения этого условия производится по табл. 3. Как видно из таблицы, выбранное значение приемной способности обеспечивается следующими параметрами конвейера:

- ширина ленты (B),
- скорость движения ленты ($v_{л}$).

В соответствии с принятыми параметрами и с учетом условий эксплуатации (места установки: штрек, бремсберг, уклон и угла наклона выработки) выбирается модель ленточного конвейера. В качестве критерия оценки правильности выбора ленточного конвейера по приемной способности рекомендуется коэффициент использования $0,5 < R_{np} < 1,0$.

Это означает: если $R_{np} < 0,5$, то такой конвейер будет недогружен и применение его нецелесообразно по экономическим соображениям.

Коэффициент использования по приемной способности вычисляется по формуле

$$R_{np} = \frac{a'_{\max}}{\gamma Q_{кпр}}; \quad (4.2)$$

Важно понимать, что $(1,0 - R_{np})100\%$ - это резерв конвейера по приемной способности. Именно это понимание с учетом формул (2.7 и 2.8) не позволяет чрезмерно увеличить скорость подачи выемочной машины. В противном случае происходит заваливание конвейера, его заштыбовка, что приводит к перегрузке электродвигателя привода конвейера и питающего силового кабеля, а также к увеличению тягового усилия и срыву сцепления конвейерной ленты с приводным барабаном. Все это и является причинами возникновения пожаров на ленточных конвейерах.

Табл. 3

Приемная способность ленточных конвейеров по ГОСТ Р 51984–2002 [3]

Угол на- клона боковых роликов	Скорость ленты - $v_{л}$, м/с	Расчетная приемная способность, м ³ /мин (т/мин – для $\gamma = 1$ т/м ³), и ширине ленты - B , мм					
		650	800	1000	1200	1400	1600
30°	1,0	2,5	4,1	6,7	9,8	13,4	17,6
	1,6	4,0	6,6	10,7	15,8	21,4	28,2
	2,0	5,0	8,2	13,4	19,8	26,8	35,2
	2,5	6,2	10,2	16,7	24,7	33,5	44,0
	3,15	—	—	21,1	31,2	42,2	55,4
	4,0	—	—	—	39,6	53,6	70,4
	4,5	—	—	—	44,5	60,3	79,2
35°	1,0	2,7	4,0	7,0	10,5	14,2	18,7
	1,6	4,3	6,9	11,2	16,8	22,7	29,9
	2,0	5,4	8,6	14,0	21,0	28,4	37,4
	2,5	6,7	10,7	17,5	26,2	35,5	46,7
	3,15	—	—	22,0	33,0	44,7	58,9
	4,0	—	—	—	42,0	56,8	74,8
	4,5	—	—	—	47,2	63,9	84,1
45°	1,0	2,9	4,7	7,6	11,2	15,2	19,9
	1,6	4,6	7,6	12,2	17,9	24,3	31,8
	2,0	9,2	9,4	15,2	22,4	30,4	39,8
	2,5	7,2	11,7	19,0	28,0	38,0	49,7
	3,15	—	—	23,9	35,3	47,9	62,7
	4,0	—	—	—	44,8	60,8	79,6
	4,5	—	—	—	50,4	68,4	89,5
	5,0	—	—	—	56,0	76,0	99,5

Примечания

1. При углах наклона конвейера от минус 16° до минус 6° и от плюс 6° до плюс 18° приемная способность должна составлять 0,95 указанных в таблице значений.
2. При углах наклона конвейера от минус 25° до минус 16° и от плюс 18° до плюс 25° приемная способность должна составлять 0,8 указанных в таблице значений.

Вопросы для самопроверки.

1. Какое соотношение между приемной способностью и максимальным минутным грузопотоком должно выполняться при выборе ленточного конвейера?
2. Какими параметрами ленточного конвейера обеспечивается приемная способность?
3. Что представляет собой критерий оценки правильности выбора ленточного конвейера по приемной способности?
4. Что означает, если $R_{np} < 0,5$? Объясните.
5. Может ли быть $R_{np} > 1,0$? Объясните.
6. Может ли быть $R_{np} = 1,0$? Объясните.
7. Как влияет угол наклона боковых роликов на приемную способность ленточного конвейера?

5. Установление допустимой длины ленточного конвейера по графику применимости

Результатом выбора ленточного конвейера является решение, которое формулируется следующим образом [1, 2]: установить ленточный конвейер на всю длину расчетного участка или на длине расчетного участка установить последовательно два (три) ленточных конвейера

Принятие окончательного решения возможно после проверки: проходит ли предварительно выбранный конвейер по мощности привода и прочности тягового органа (ленты) с учетом конкретной эксплуатационной нагрузки и конкретного угла наклона выработки.

Эксплуатационная нагрузка от комплексно-механизированного забоя определяется по величине среднего минутного грузопотока (см. ф-лу 2.1)

$$Q_{\text{ср}} = 60a_{1(n)}k_t, \text{ т/ч} \quad (5.1)$$

где k_t – расчетный коэффициент нагрузки.

Величина k_t зависит от t_k – продолжительности загрузки конвейерной ленты и k_1 – минутного коэффициента неравномерности грузопотока.

Табл. 4

Значение расчетного коэффициента нагрузки

Минутный коэффициент неравномерности k_1	Расчетный коэффициент нагрузки k_t при продолжительности загрузки несущего полотна t_k , мин									
	2 и меньше	4	6	8	10	12	14	16	18	20 и больше
2,6 и больше	2,37	2,18	2,09	2,02	1,97	1,92	1,88	1,85	1,81	1,78
2,4	2,20	2,04	1,95	1,88	1,83	1,78	1,74	1,71	1,68	1,65
2,2	2,03	1,88	1,80	1,73	1,68	1,64	1,61	1,58	1,54	1,51
2	1,86	1,74	1,66	1,61	1,56	1,52	1,49	1,45	1,43	1,41
1,8	1,70	1,59	1,53	1,48	1,44	1,41	1,38	1,36	1,34	1,32
1,6	1,53	1,45	1,40	1,36	1,33	1,30	1,28	1,26	1,25	1,24
1,4	1,36	1,31	1,27	1,24	1,21	1,19	1,18	1,17	1,16	1,15
1,2 и меньше	1,18	1,15	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06

Продолжительность загрузки конвейерной ленты определяется по формуле

$$t_k = \frac{l}{60v_l}, \text{ мин} \quad (5.2)$$

Минутный коэффициент неравномерности грузопотока вычисляется как отношение величин максимального и среднего грузопотока

$$k_1 = \frac{a_{\max 1}}{a_{1(n)1}} \quad (5.3)$$

Значение расчетного коэффициента нагрузки находится в табл. 2

$$\left. \begin{array}{l} t_k \\ k_1 \end{array} \right\} k_t - \text{см. табл. 4}$$

Эксплуатационная нагрузка определенная по формуле (5.1) позволяет установить допустимую длину ленточного конвейера – $L_{к доп}$ по графику применимости ленточного конвейера (см. рис.3).

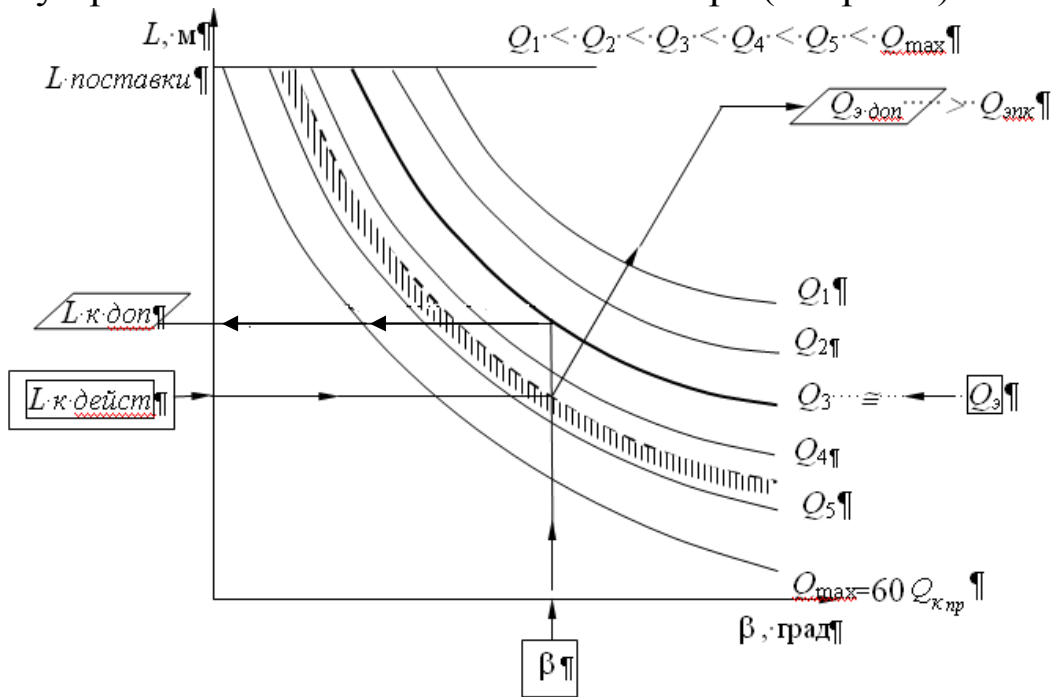


Рис. 3. Порядок работы с графиком применимости при выборе ленточного конвейера:

 ← выходной параметр;  → входной параметр

График применимости совокупно отражает техническую характеристику ленточного конвейера. Допустимая длина зависит от мощности привода при конкретной скорости движения и прочности конвейерной ленты. Поэтому необходимо помнить, что если у одной модели конвейера один из трех перечисленных параметров изменился, то график применимости тоже изменится (т.е. будет другим).

График применимости (рис. 3) представляет собой семейство кривых, соответствующих производительности ленточного конвейера при различной загрузенности ленты, в координатах: ось ординат L – длина конвейера, м; ось абсцисс β – угол наклона конвейера (выработки, в которой он установлен), градус. Причем, нижняя кривая соответствует максимальной производительности конвейера при максимальной площади сечения груза на ленте.

Работа с графиком применимости по установлению допустимой длины ленточного конвейера следующая. По величине эксплуатационной нагрузки Q_3 (5.1) на графике применимости (рис. 3) отыскивается кривая производительности конвейера близкая по величине, например: Q_3 . Если Q_3 значительно отличается от кривой, то, с целью достижения большей точности, с помощью интерполяции отыскивается кривая наиболее близкая по величине. Далее, на оси абсцисс находится точка, соответствующая углу наклона конвейера, из которой следует восстановить перпендикуляр до пересечения с кривой Q_3 . Эту точку пересечения спроектировать на ось ординат. Точка на оси ординат будет соответствовать величине допустимой длины ленточного конвейера – $L_{к доп}$.

Наиболее часто встречающейся ошибкой является определение допустимой длины ленточного конвейера для угла установки $\beta = 0^\circ$. В качестве величины $L_{к доп}$ называется значение, соответствующее точке $L_{поставки}$ на оси ординат графика применимости (рис. 3). Следует отметить, что длин поставки не относится к технической характеристике конвейера. Она является параметром, определяющим экономическую целесообразность (выгоду) завода-изготовителя. Определение $L_{к доп}$ для ленточного конвейера, установленного в выработку с углом наклона $\beta = 0^\circ$ производится следующим образом. По величине эксплуатационной нагрузки Q_3 (5.1) на графике применимости (рис. 3) отыскивается кривая производительности конвейера близкая по величине, например: Q_3 . Если Q_3 значительно отличается от кривой, то, с целью достижения большей точности, с помощью интерполяции отыскивается кривая наиболее близкая по величине. Далее, кривая Q_3 продолжается (рис. 4) до пересечения с осью ординат. Точка пересечения соответствует значению $L_{к доп}$ – допустимой длины ленточного конвейера, установленного под углом $\beta = 0^\circ$.

На основании сравнения полученной длины $L_{к доп}$ с длиной расчетного участка l принимается РЕШЕНИЕ.

В случае, если $L_{к доп} > l$, то РЕШЕНИЕ следующее: **установить ленточный конвейер на всю длину расчетного участка l .**

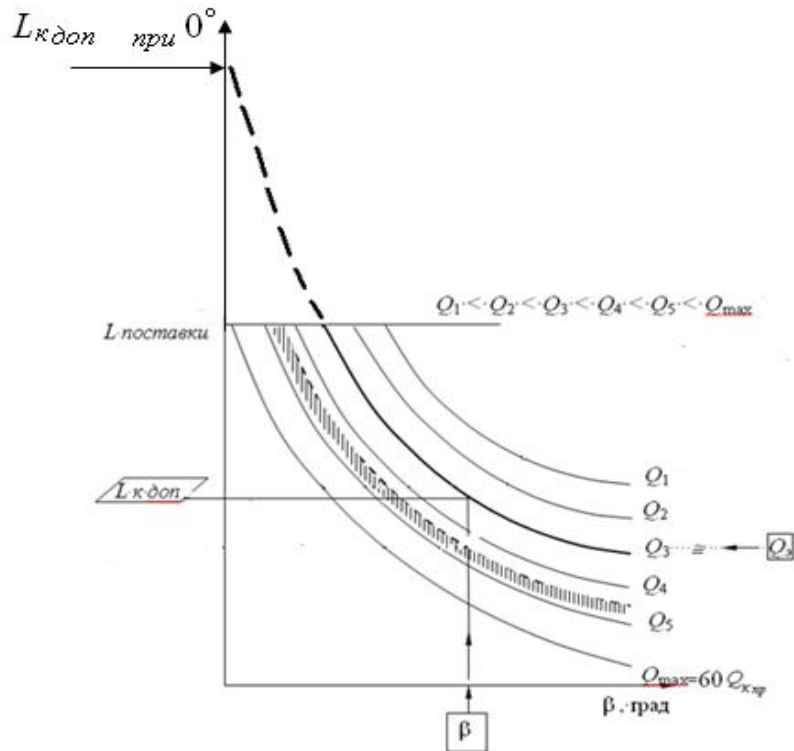


Рис. 4. Порядок работы с графиком применимости при определении $L_{к доп}$ для ленточного конвейера установленного под углом $\beta = 0^\circ$

В случае, если $L_{к доп} < l$, то РЕШЕНИЙ может быть несколько:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1 – установить 2 (3...) конвейера | $\left\{ \begin{array}{l} \text{одинаковых} \\ \text{разных} \end{array} \right.$ |
| 2 – принять другой конвейер | |
| 3 – уменьшить нагрузку | $\left\{ \begin{array}{l} \text{приостанавливать работу одного из забоев,} \\ \text{разнести во времени работу забоев (сдвинуть смены); уменьшить } A_{см} \end{array} \right.$ |
| 4 – установить бункер | $\left\{ \begin{array}{l} \text{с помощью питателя установить нагрузку} \\ \text{на конвейер, равную } Q_{эпк} \end{array} \right.$ |

В качестве критерия оценки правильности выбора ленточного конвейера для любого из вариантов рекомендуют коэффициент использования по эксплуатационной производительности конвейера $0,5 < R_э < 1,0$. Это означает: если $R_э < 0,5$, то такой конвейер будет недогружен и применение его нецелесообразно по экономическим соображениям

Важно понимать, что $(1,0 - R_э)100\%$ - это резерв конвейера по эксплуатационной производительности. Это означает (с учетом формул 2.1 и 5.1), что чем меньше резерв, тем жестче рамки изменения сменной

нагрузки на забой (например, увеличение нагрузки после предыдущего отставания от плана). Игнорирование этого обстоятельства на практике приводит к аварийным ситуациям.

Коэффициент использования по эксплуатационной производительности конвейера вычисляется по формуле

$$R_{\varepsilon} = \frac{Q_{\varepsilon}}{Q_{\varepsilon \text{ доп}}} \quad (5.4)$$

где $Q_{\varepsilon \text{ доп}}$ – допустимая эксплуатационная производительность ленточного конвейера, т/ч.

Допустимая эксплуатационная производительность ленточного конвейера определяется на графике применимости (рис. 3) следующим образом. На оси ординат откладывается точка, соответствующая действительной длине ($L_{к \text{ дейст}}$) принятого к установке ленточного конвейера, через которую проводится линия параллельная оси абсцисс. На оси абсцисс откладывается точка, соответствующая углу наклона выработки, в которой будет установлен конвейер, и из нее восстанавливается перпендикуляр. Через точку пересечения параллельной линии и перпендикуляра проходит кривая линия (показана пунктиром на рис. 3), которая соответствует $Q_{\varepsilon \text{ доп}}$ – допустимой эксплуатационной производительности ленточного конвейера. Любая производительность (кривая линия, находящаяся выше точки пересечения (пунктирной кривой), может быть реализована на данном конвейере. Любая производительность (кривая линия, находящаяся ниже точки пересечения (пунктирной кривой), не может быть реализована на данном конвейере, так как недостаточно мощности привода конвейера или запаса прочности конвейерной ленты

Вопросы для самопроверки.

1. Какие показатели влияют на величину эксплуатационной нагрузки комплексно-механизированного забоя?
2. Допустимая длина ленточного конвейера. Чем она допустима?
3. Что представляет собой критерий оценки правильности выбора ленточного конвейера по коэффициенту использования по эксплуатационной производительности?
4. Что означает, если $R_{\varepsilon} < 0,5$? Объясните.
5. Что означает, если $R_{\varepsilon} = 1,0$? Объясните.

6. Может ли быть $R_3 > 1,0$? Объясните.
7. Допустимая эксплуатационная производительность ленточного конвейера - $Q_{э доп}$. Чем допустима, какими параметрами?

6. Графики применимости шахтных ленточных конвейеров [2, 4, 5]

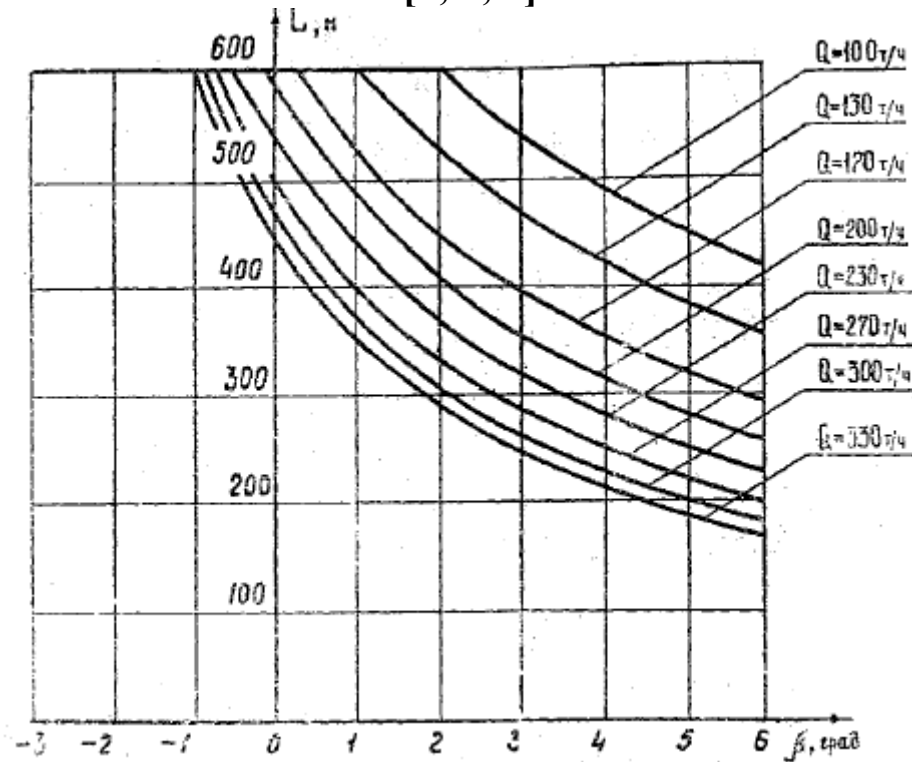


Рис. 5. Зависимость длины конвейеров 1Л80 и 1ЛТ80 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 40 кВт; скорость ленты – 1,6 м/с; приемная способность – 6,5 м³/мин. Тип ленты – резиноканевая

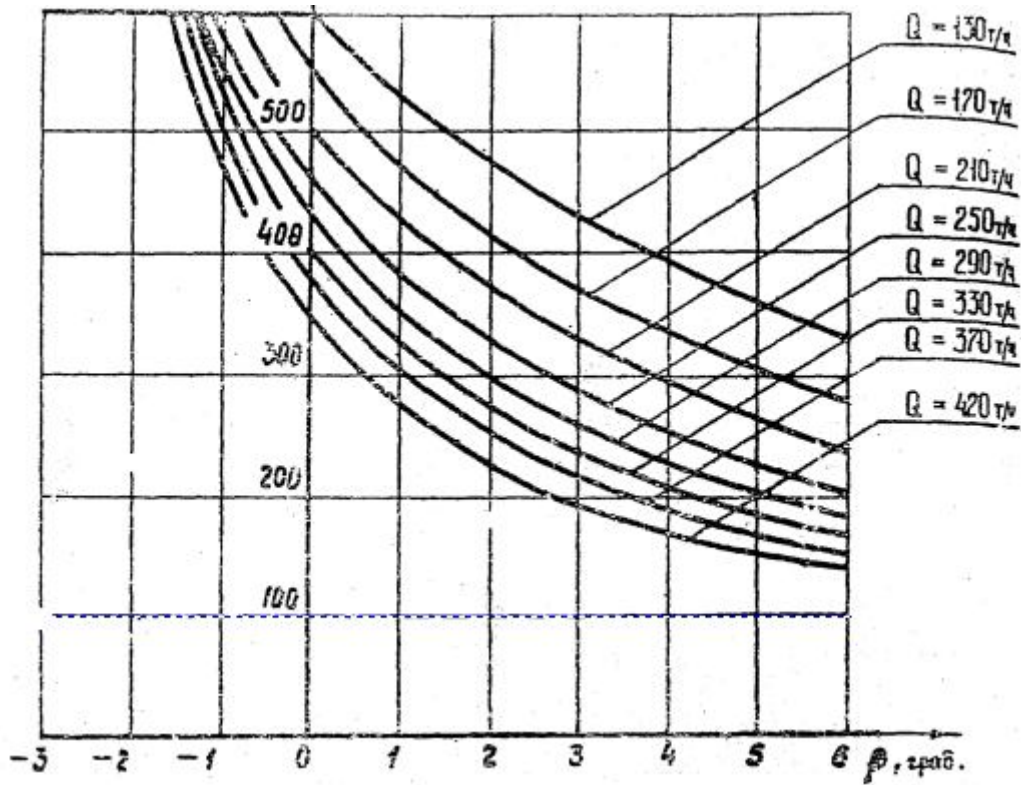


Рис. 6. Зависимость длины конвейеров 1Л80 и 1ЛТ80 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 40 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с; приемная способность – 8, 15 м³/мин. Тип ленты – резинотканевая

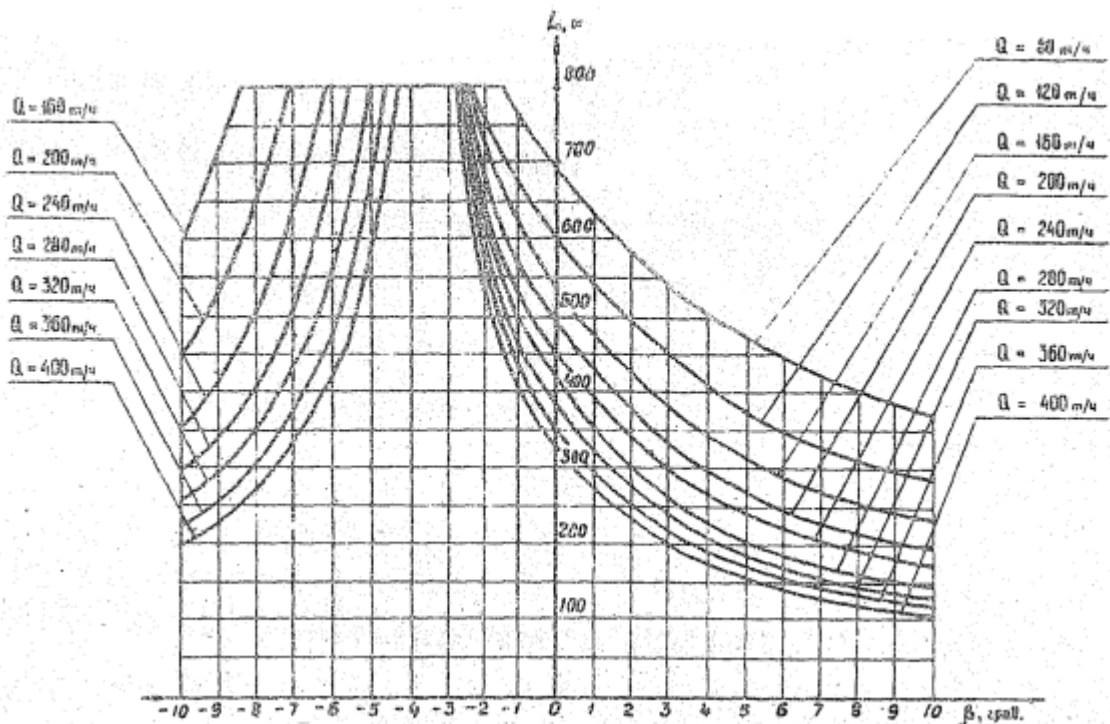


Рис. 7. Зависимость длины конвейеров 1ЛТП80 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 40 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с; приемная способность – 8, 15 м³/мин. Тип ленты – резинотканевая

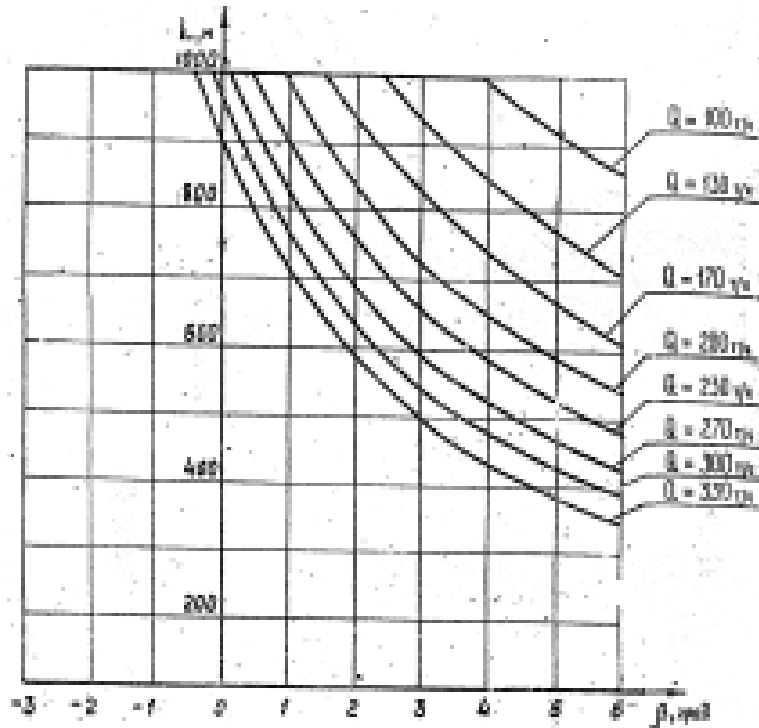


Рис. 8 . Зависимость длины конвейеров 2ЛТ80 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 110 кВт; скорость ленты – 1,6 м/с; приемная способность – $6,5 \text{ м}^3/\text{мин}$. Тип ленты – резиноканевая

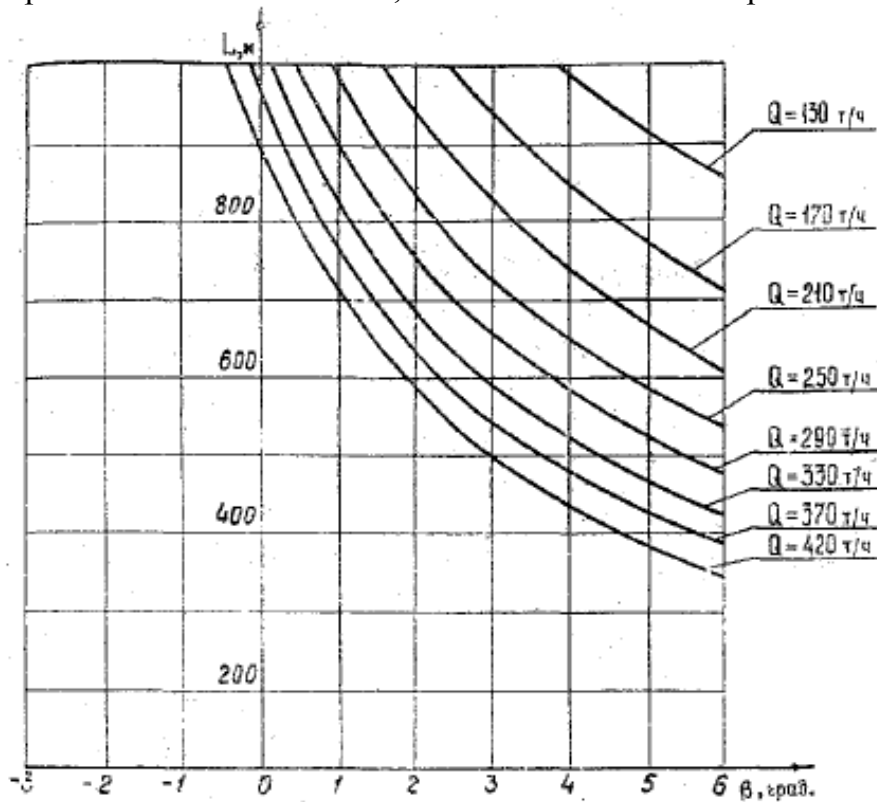


Рис. 9 . Зависимость длины конвейеров 2ЛТ80 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 110 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с; приемная способность – $8,15 \text{ м}^3/\text{мин}$. Тип ленты – резиноканевая

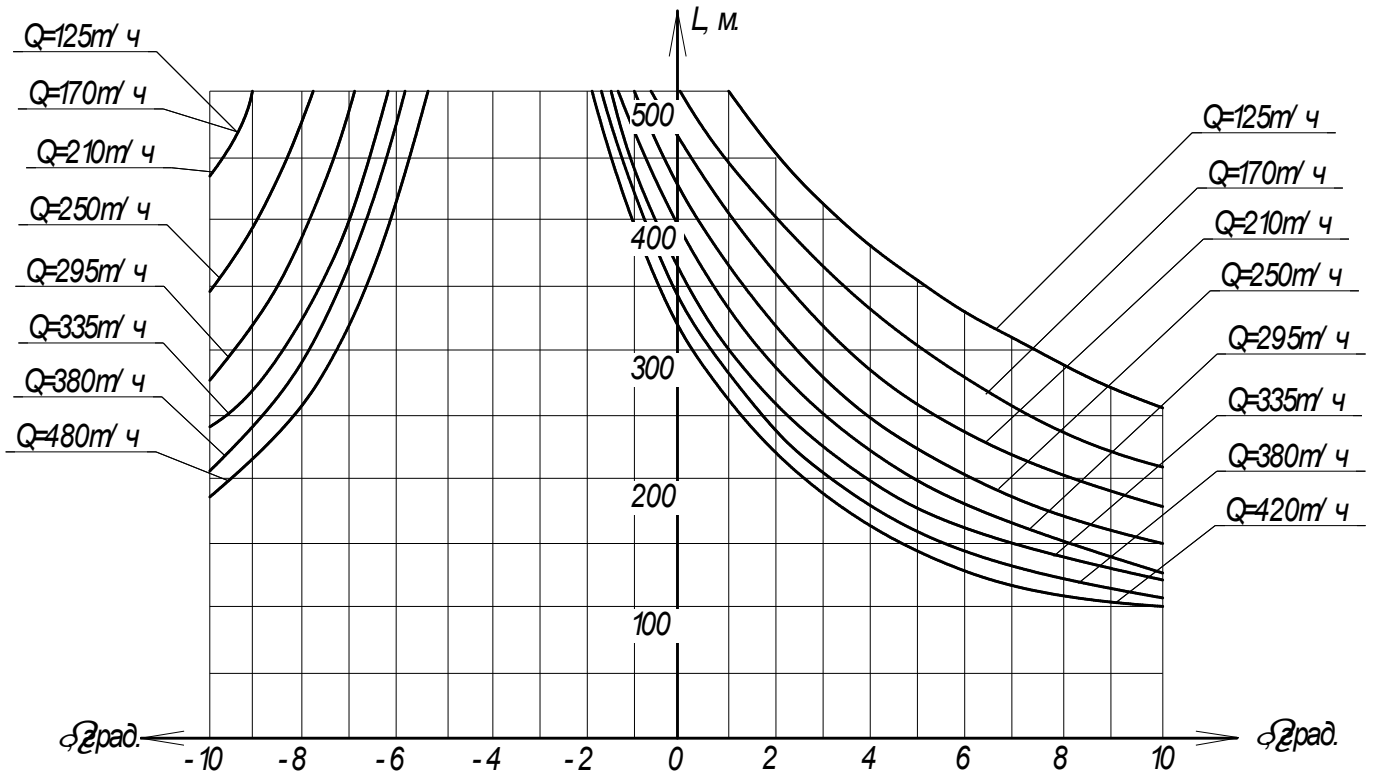


Рис. 10. Зависимость длины конвейеров 1Л80У-02, 1Л80У, 1ЛТ80У, 1ЛТП80У от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 40 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с; приемная способность – 8,15 м³/мин. Тип ленты – резиноканевая

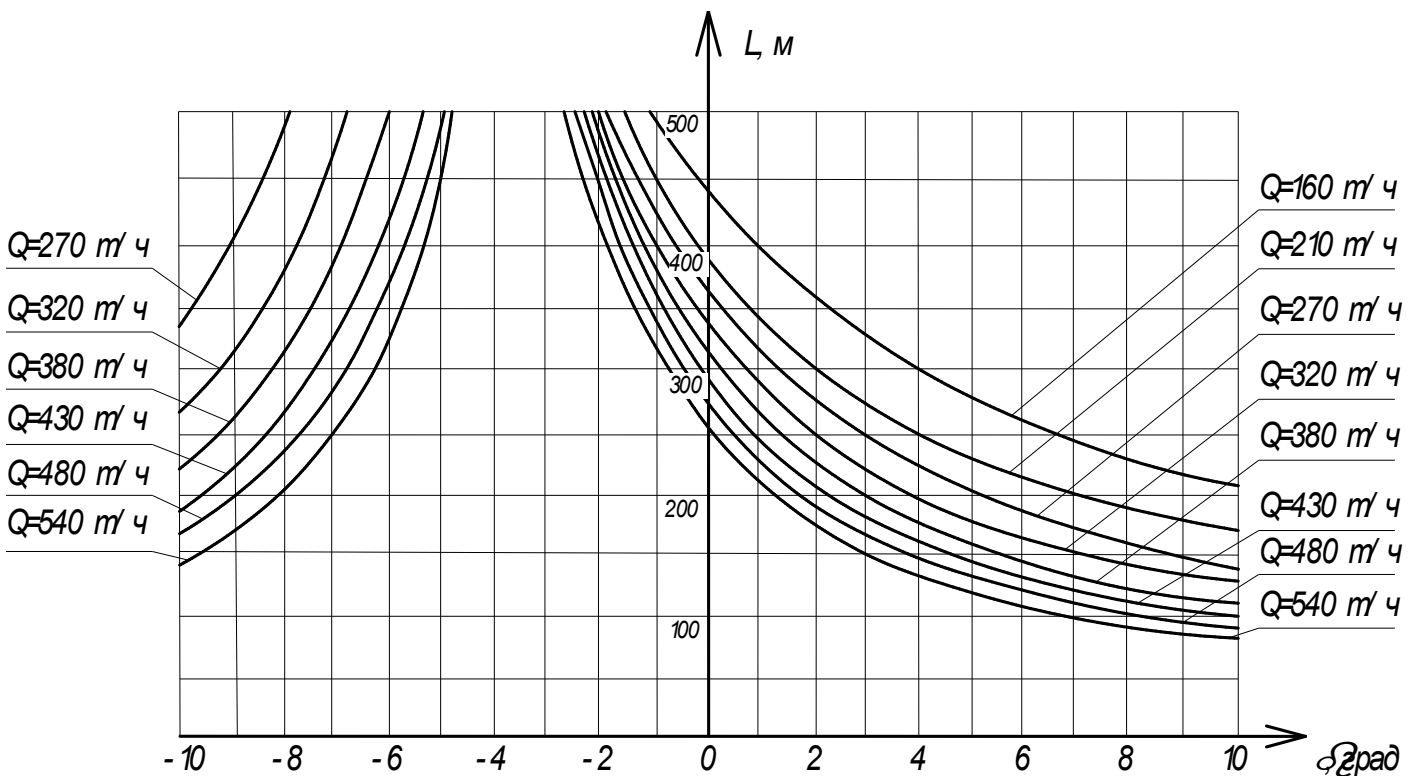


Рис.11. Зависимость длины конвейера 1Л80У от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 40 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 10,2 м³/мин; тип ленты – резиноканевая.

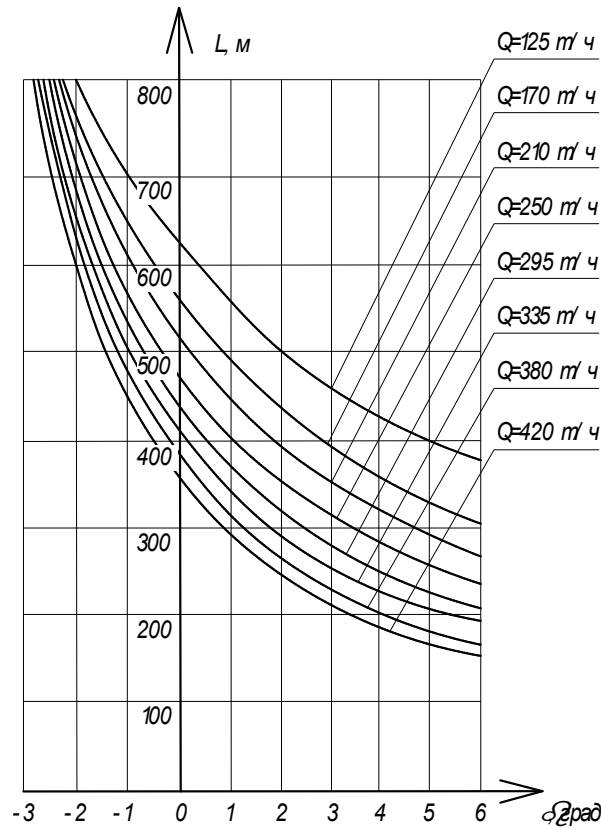


Рис. 12. Зависимость длины конвейера 1ЛТП80У от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 45 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с; приемная способность – 8,2 м³/мин; тип ленты – резиноканевая.

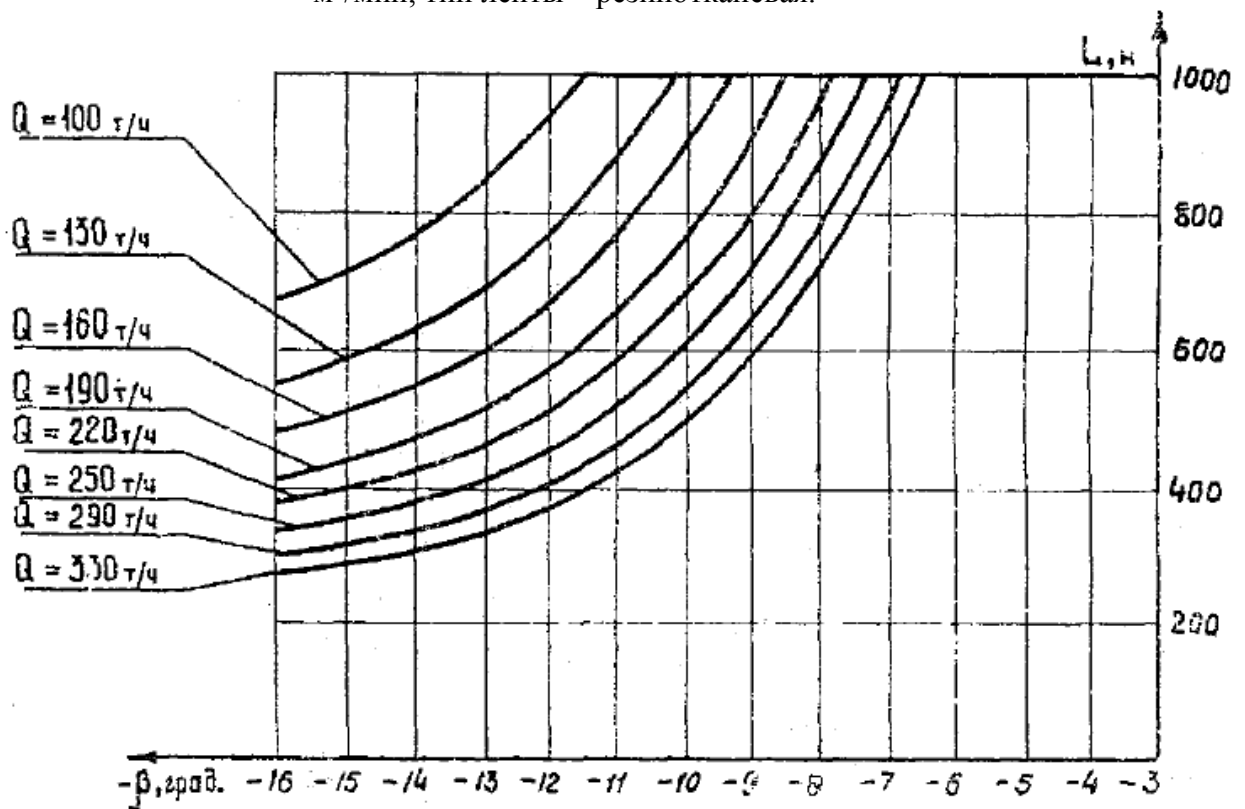


Рис. 13. Зависимость длины конвейера 1ЛБ80 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 55 кВт; скорость ленты – 1,6 м/с; приемная способность – 6,5 м³/мин; тип ленты – резиноканевая.

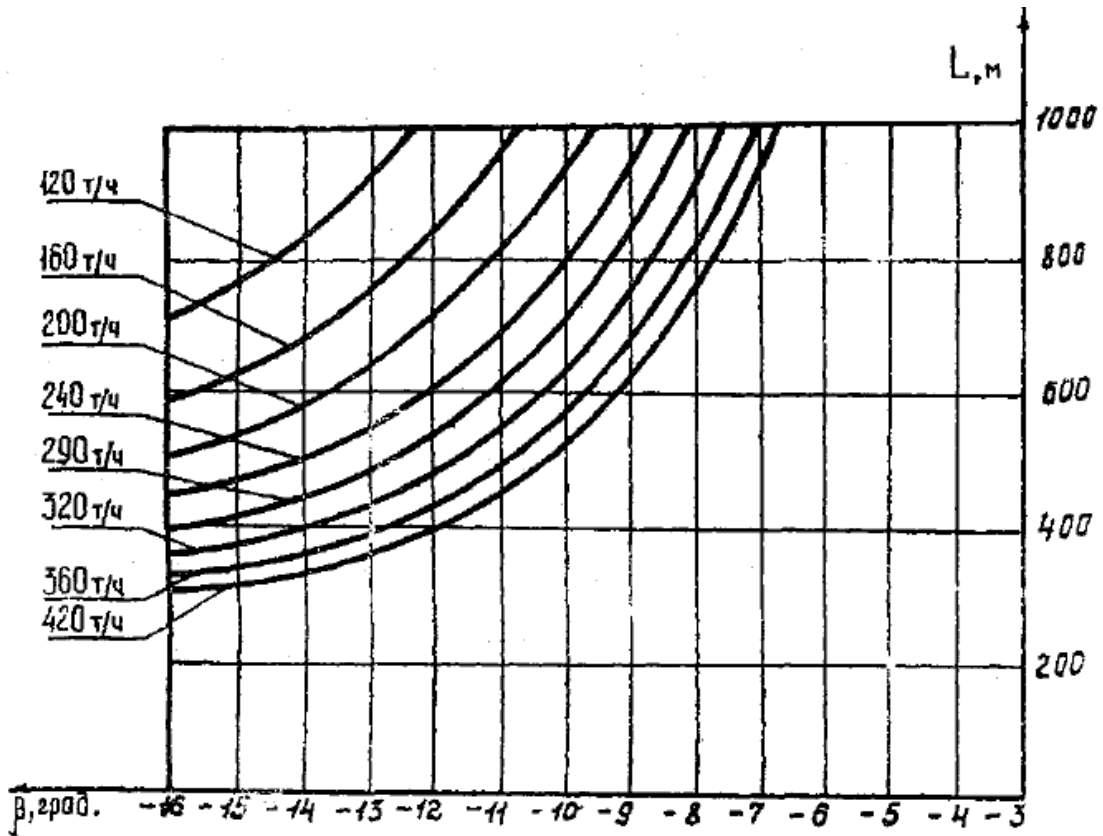


Рис.14. Зависимость длины конвейера 1ЛБ80 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 55 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с; приемная способность – 8,15 м³/мин; тип ленты – резинотканевая.

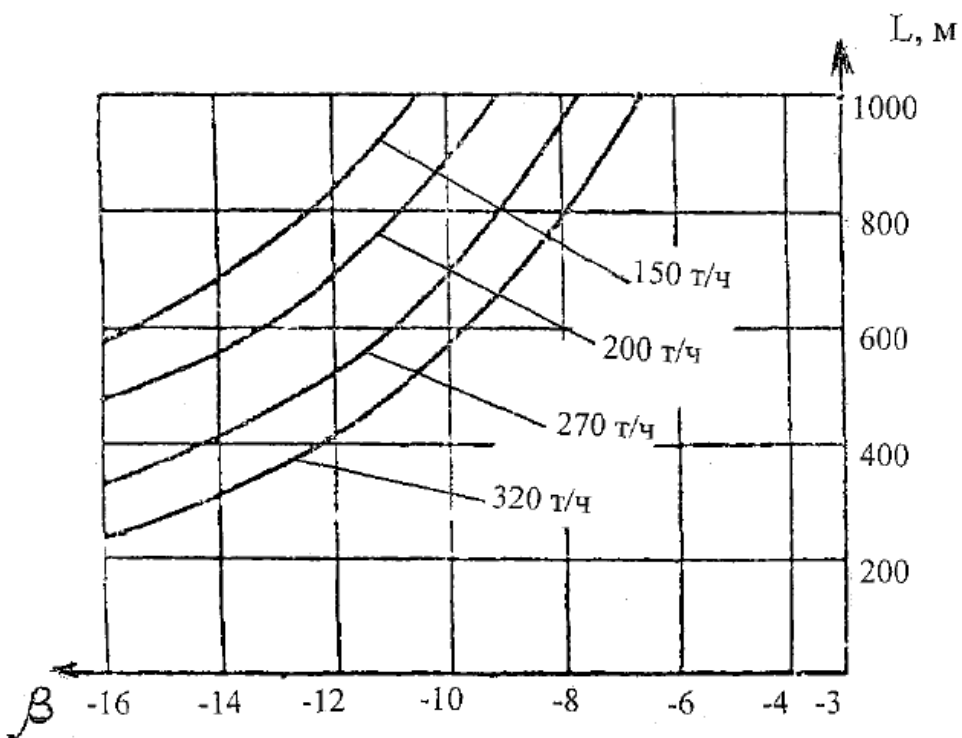


Рис.15. Зависимость длины конвейера 2ЛБ80 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 110 кВт; скорость ленты – 1,6 м/с; приемная способность – 6,5 м³/мин; тип ленты – резинотканевая.

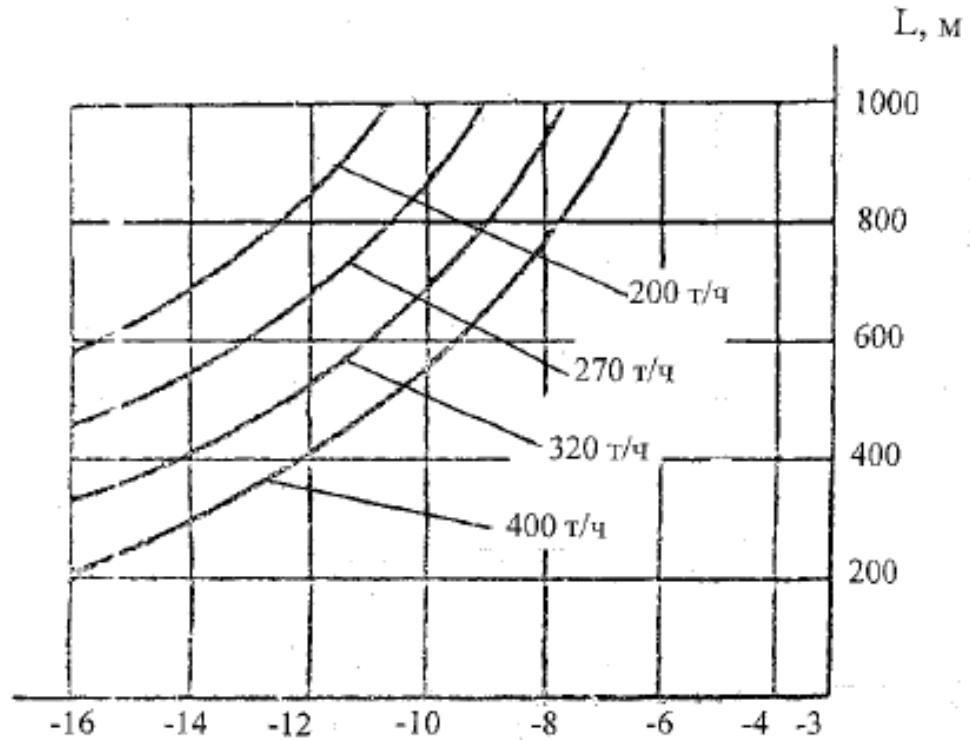


Рис.16. Зависимость длины конвейера 2ЛБ80 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 110 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с; приемная способность – $8,15 \text{ м}^3/\text{мин}$; тип ленты – резиноканевая

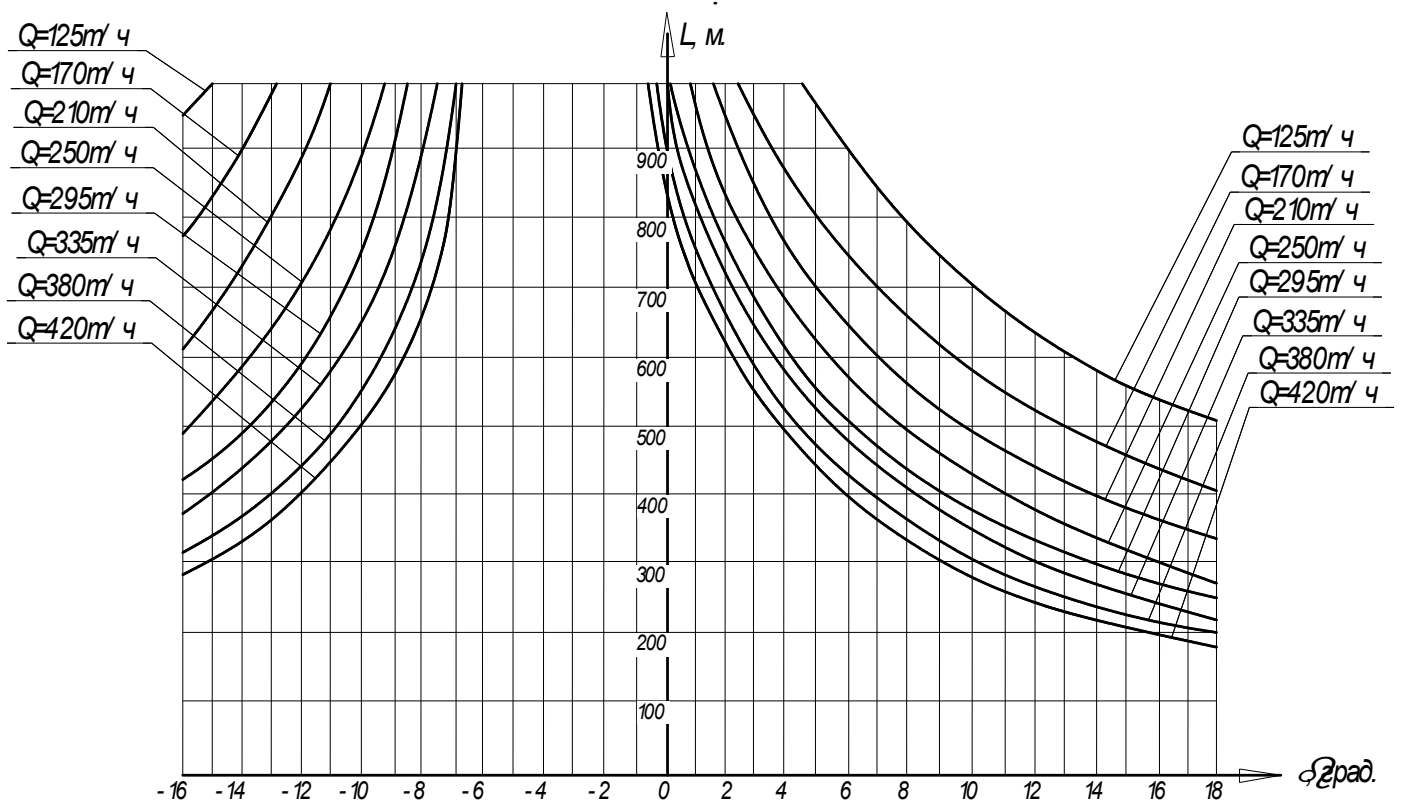


Рис. 17. Зависимость длины конвейеров 2Л80У, 2Л80У-01, 2ЛТ80У, 2ЛТП80У от угла установки и эксплуатационной нагрузки, скорость ленты – 2 м/с; приемная способность – $8,15 \text{ м}^3/\text{мин}$. Тип ленты - резиноканевая

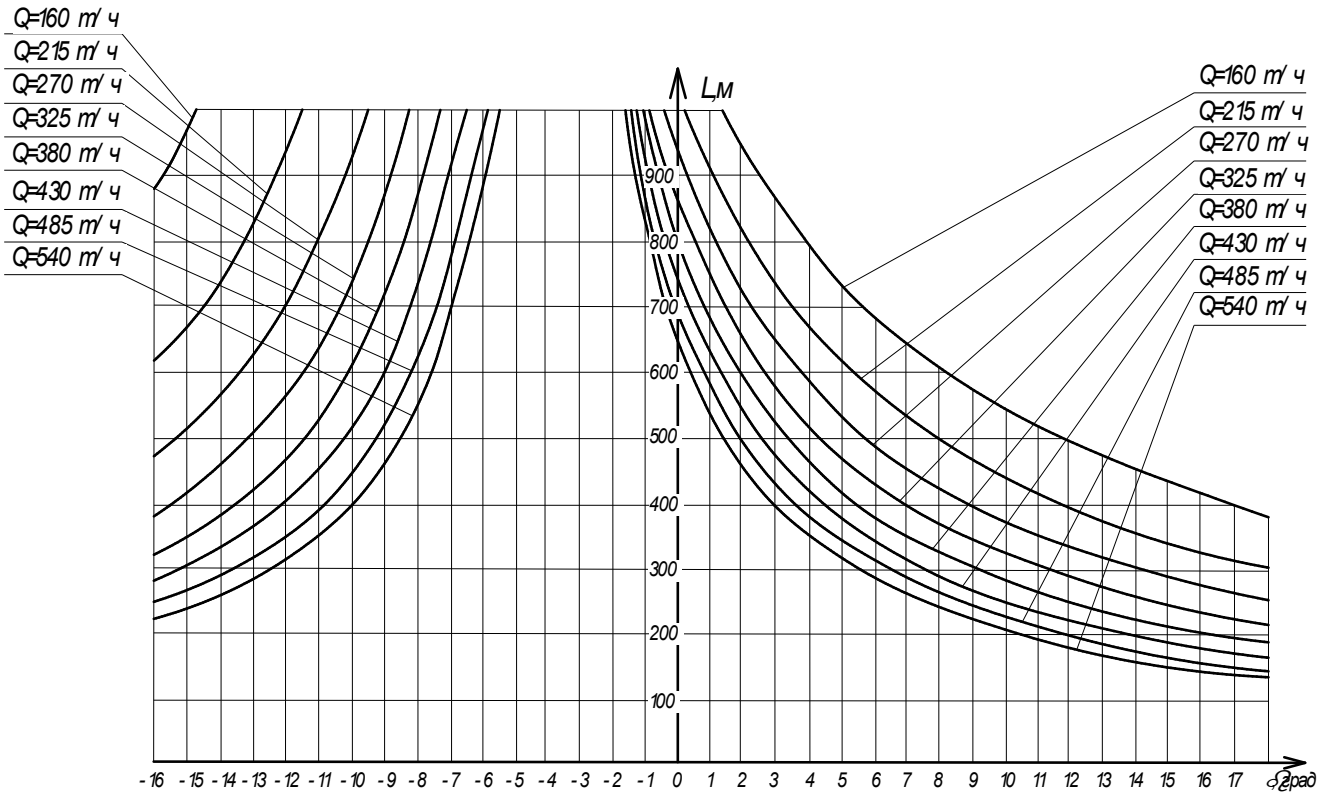


Рис. 18. Зависимость длины конвейера 2Л80У и 2ЛТ80У от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 110 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 10,2 м³/мин; тип ленты – резиноканевая.

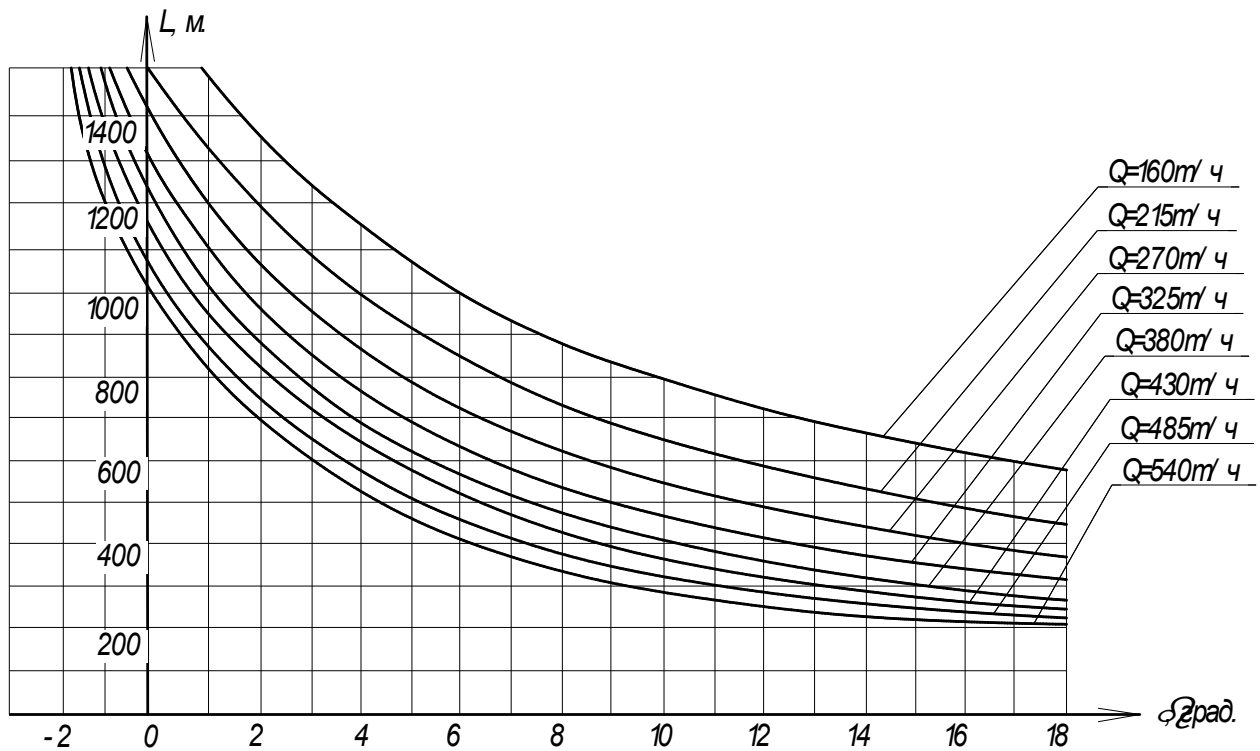


Рис. 19. Зависимость длины конвейеров 2Л80У-01 и 2ЛТ80У-01 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 165 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 10,2 м³/мин. Тип ленты - резиноканевая

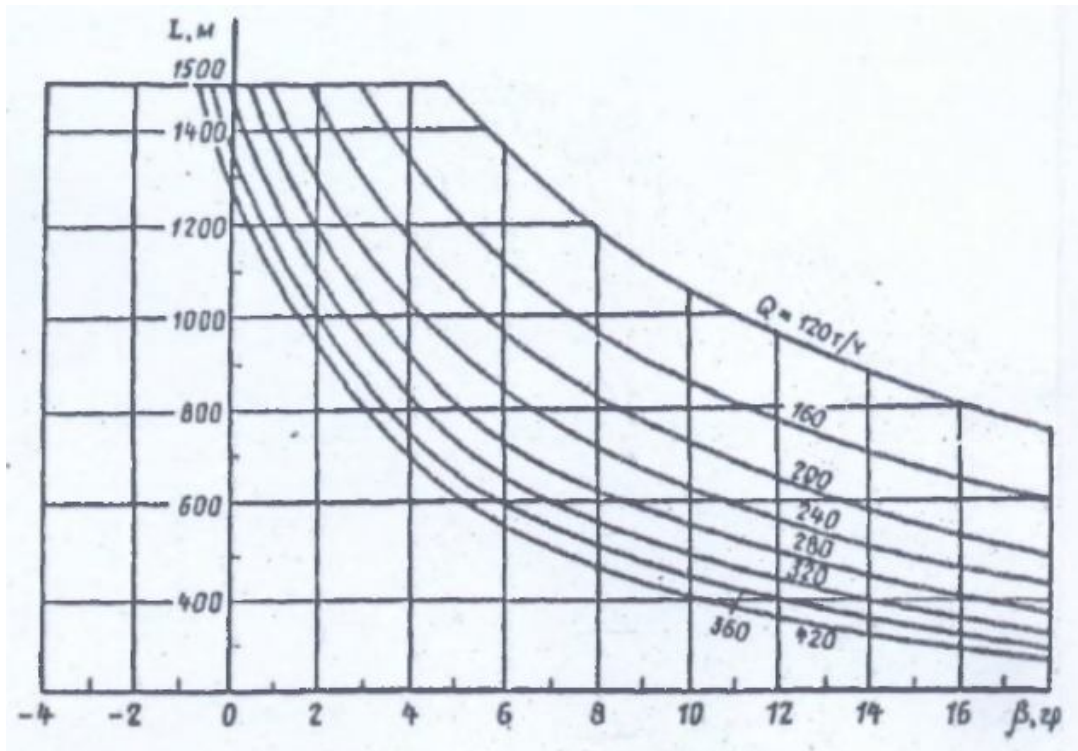


Рис. 20. Зависимость длины конвейеров 2Л80У-01 (от -3 до $+18^\circ$); 2ЛТ80У-11 и 2ЛТ80У-01 (от -3 до $+10^\circ$) от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 165 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с; приемная способность – $8,4 \text{ м}^3/\text{мин}$. Тип ленты – резиноканевая

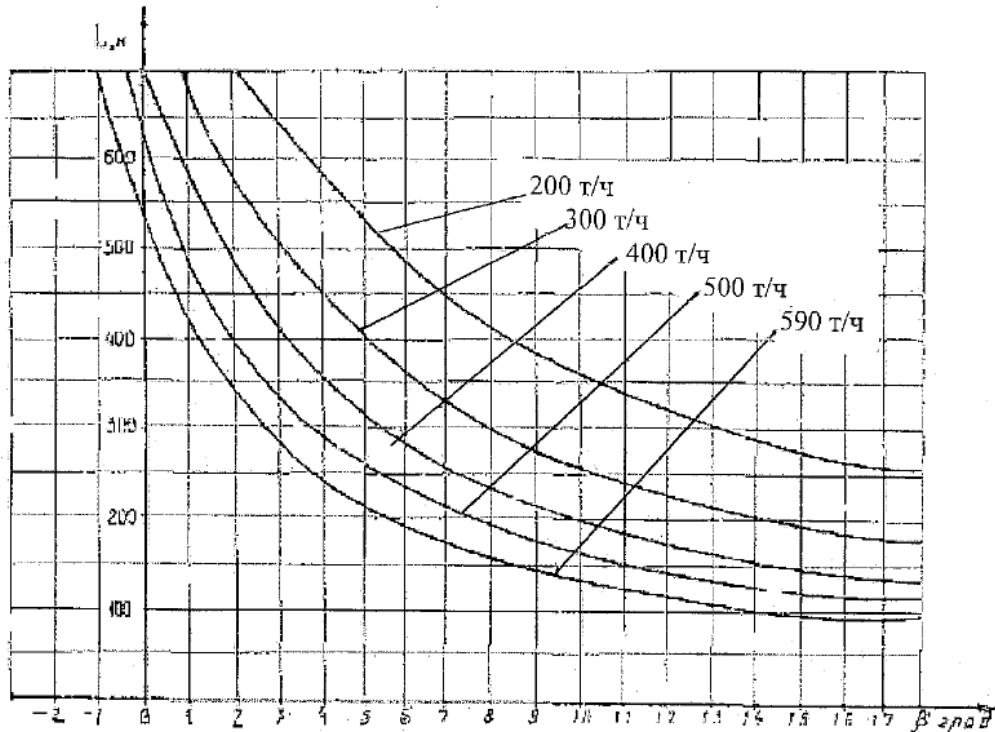


Рис. 21. Зависимость длины конвейеров 1Л100К1 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 75 кВт; скорость ленты – 2 м/с; приемная способность – $13,5 \text{ м}^3/\text{мин}$. Тип ленты – резиноканевая

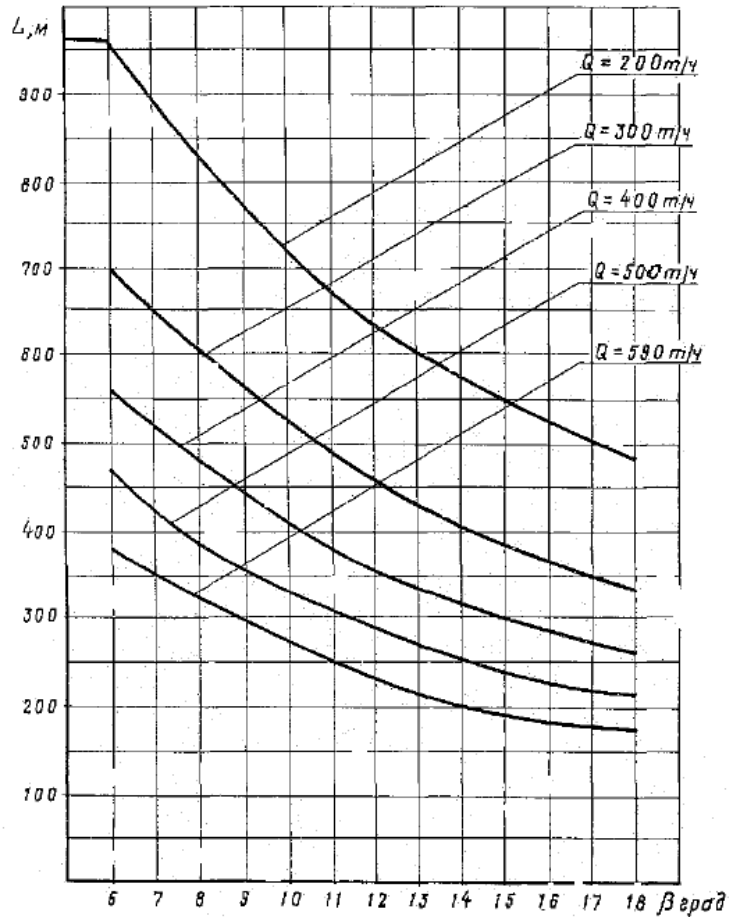


Рис.22. Зависимость длины конвейера 1Л100К1-01 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 150 кВт; скорость ленты – 2 м/с; приемная способность – $13,5 \text{ м}^3/\text{мин}$. Тип ленты - резиноканевая

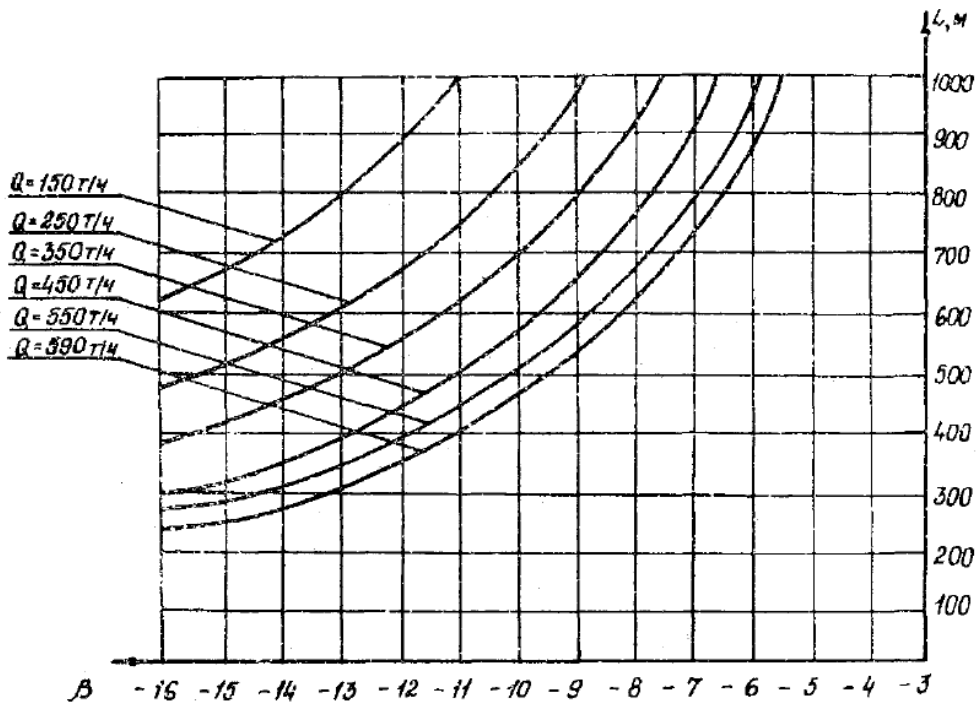


Рис.23. Зависимость длины конвейера 1Л100К1-02 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 150 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с; приемная способность – $13,5 \text{ м}^3/\text{мин}$. Тип ленты - резиноканевая

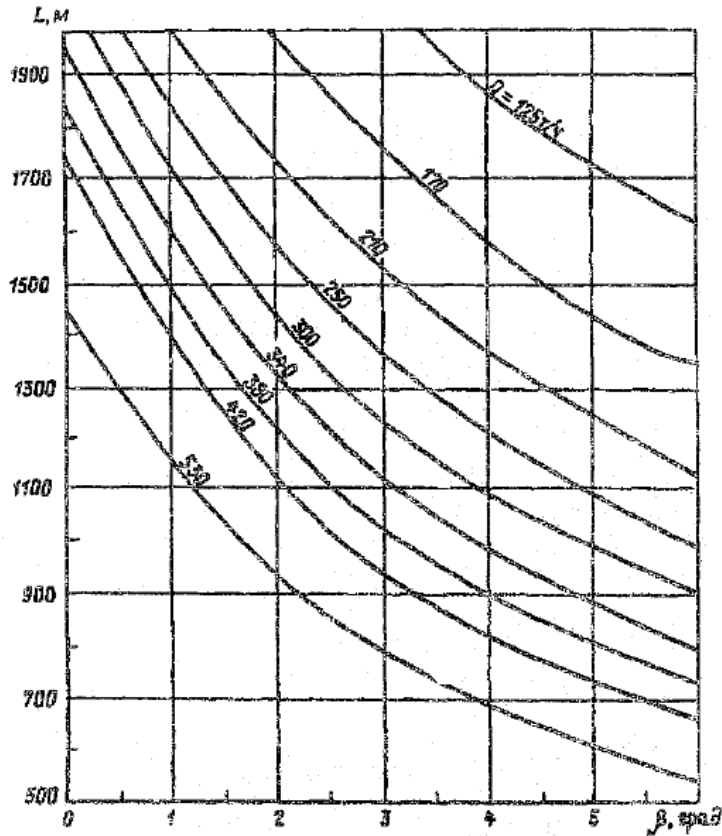


Рис.24. Зависимость длины конвейеров 1Л100 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 200 кВт; скорость ленты – 1,6 м/с; приемная способность – 11,2 м³/мин. Тип ленты – резиноканевая

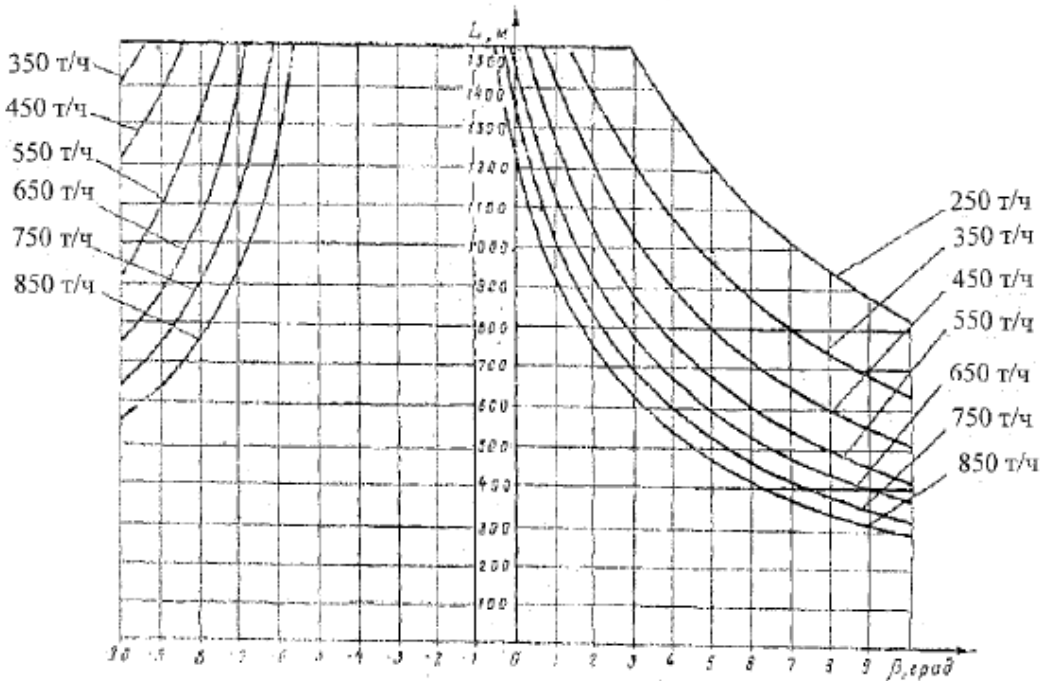


Рис.25. Зависимость длины конвейеров 1ЛТ100 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 220 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 16,5 м³/мин. Тип ленты - резиноканевая

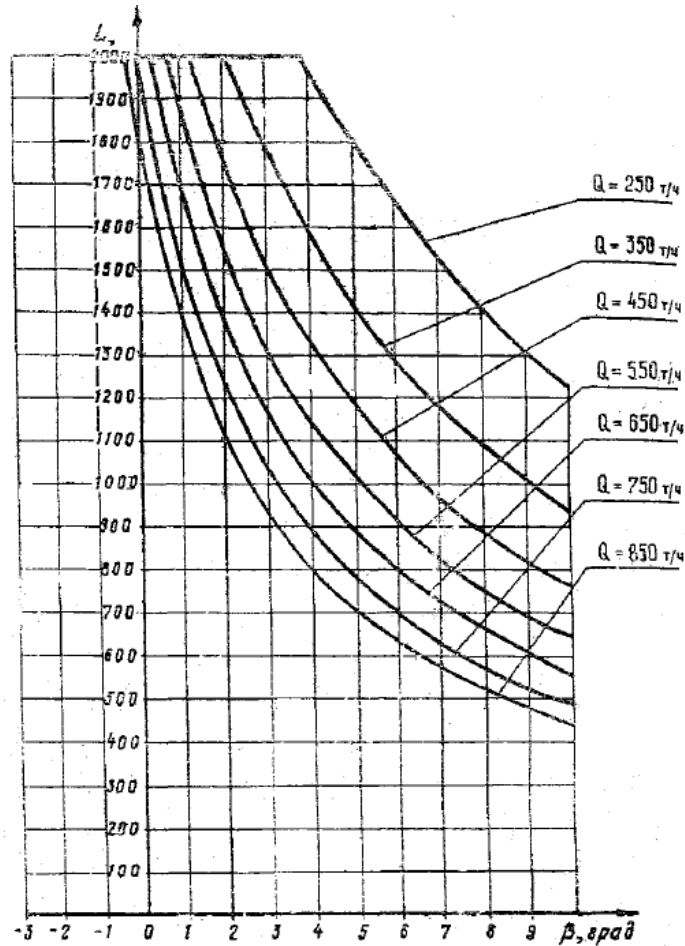


Рис.26. Зависимость длины конвейеров 1ЛТ100 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 330 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – $16,5 \text{ м}^3/\text{мин}$. Тип ленты - резинотканевая

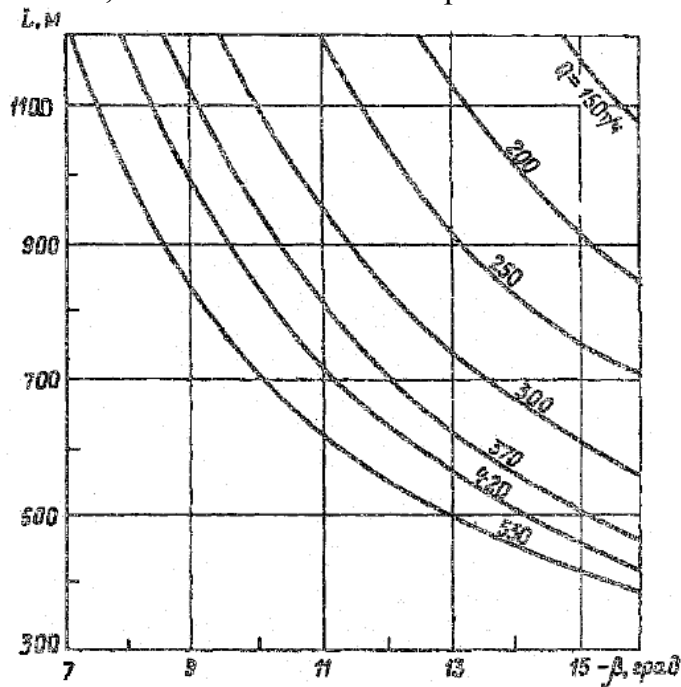


Рис.27. Зависимость длины конвейеров 1Л100Б от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 100 кВт; скорость ленты – 1,6 м/с; приемная способность – $11,2 \text{ м}^3/\text{мин}$. Тип ленты – резинотканевая

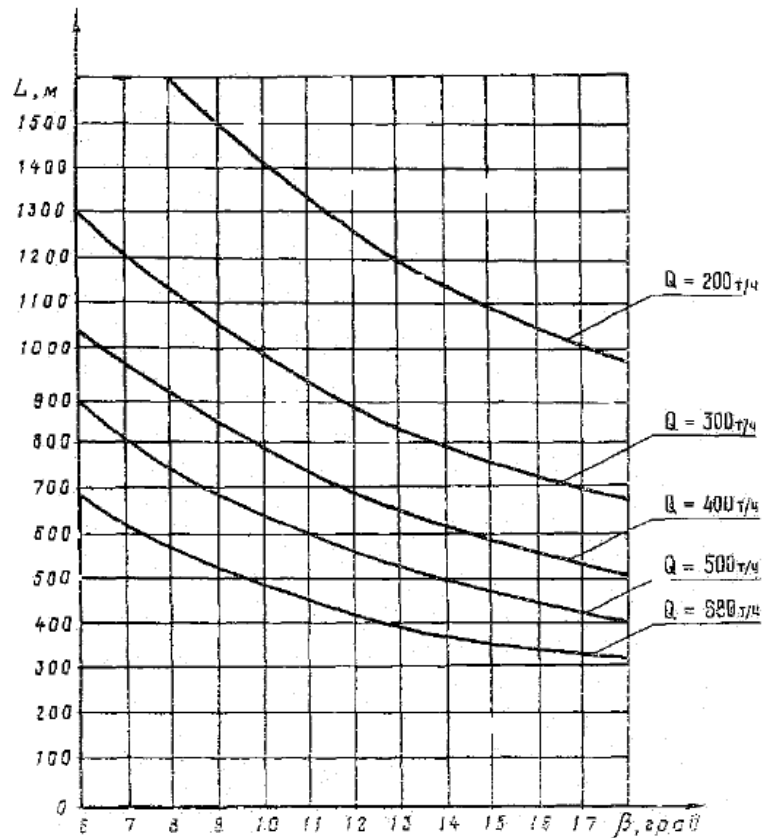


Рис.28. Зависимость длины конвейеров 2ЛЛ100 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода –400 кВт; скорость ленты – 2 м/с; приемная способность – $13,5 \text{ м}^3/\text{мин}$. Тип ленты - резиноканевая

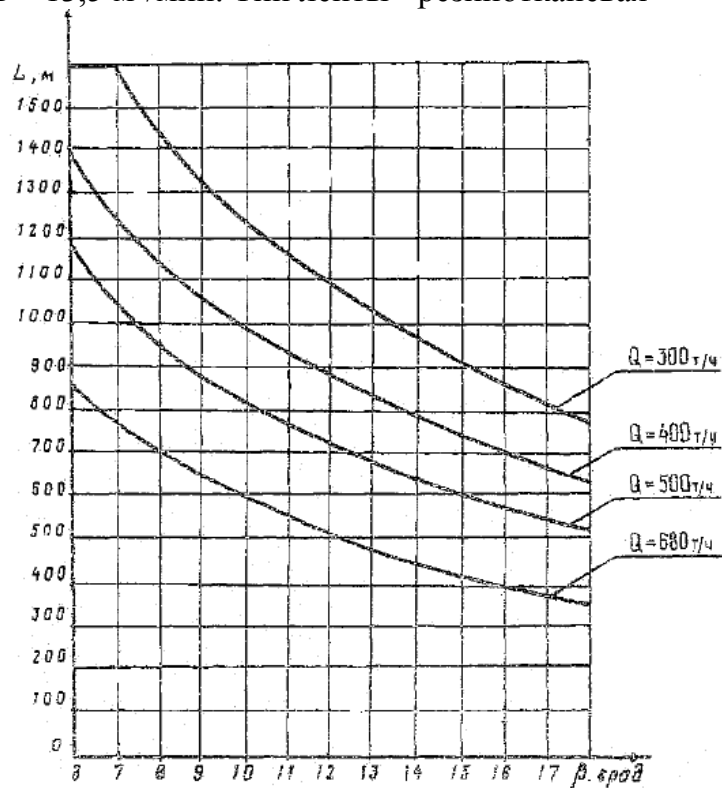


Рис.29. Зависимость длины конвейеров 2ЛЛ100 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода –500 кВт; скорость ленты – 2 м/с; приемная способность – $13,5 \text{ м}^3/\text{мин}$. Тип ленты – резиноканевая.

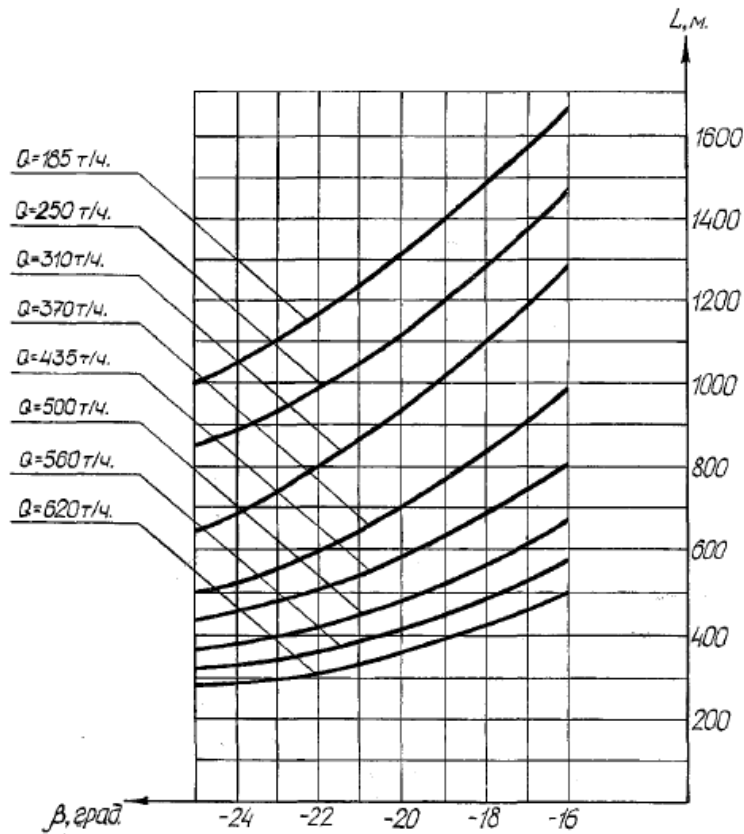


Рис.30. Зависимость длины конвейеров 2ЛН100-01 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 250 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с; приемная способность – 12,2 м³/мин. Тип ленты - резиноканевая

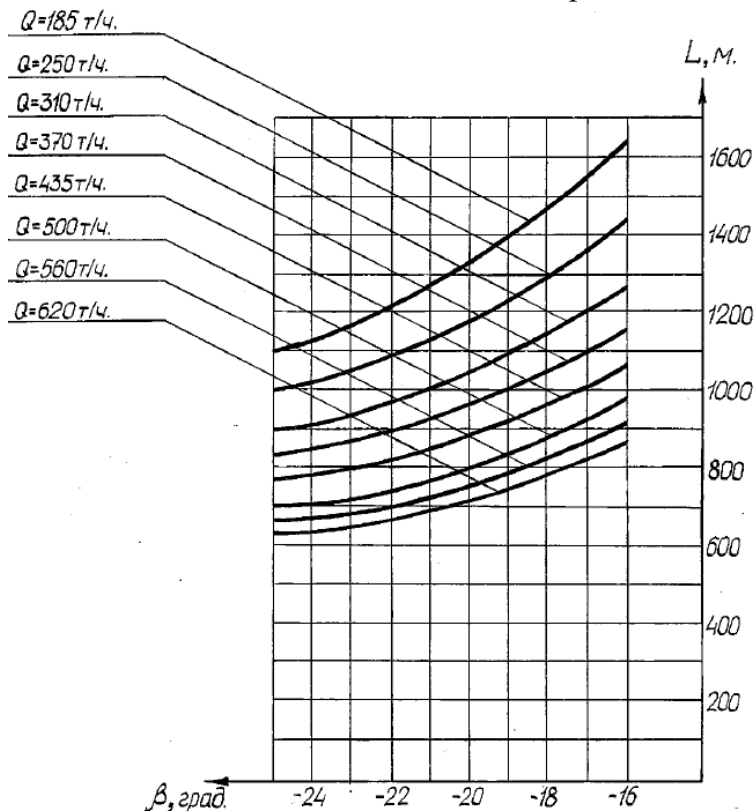


Рис.31. Зависимость длины конвейеров 2ЛН100-01 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 500 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с; приемная способность – 12,2 м³/мин. Тип ленты - резиноканевая

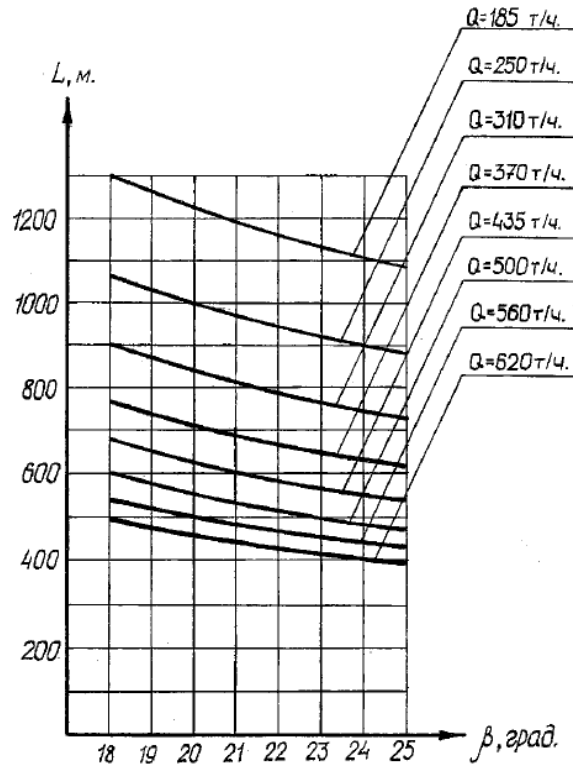


Рис.32. Зависимость длины конвейеров 2ЛН100-01 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 500 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с; приемная способность – 12,2 м³/мин. Тип ленты - резинотканевая

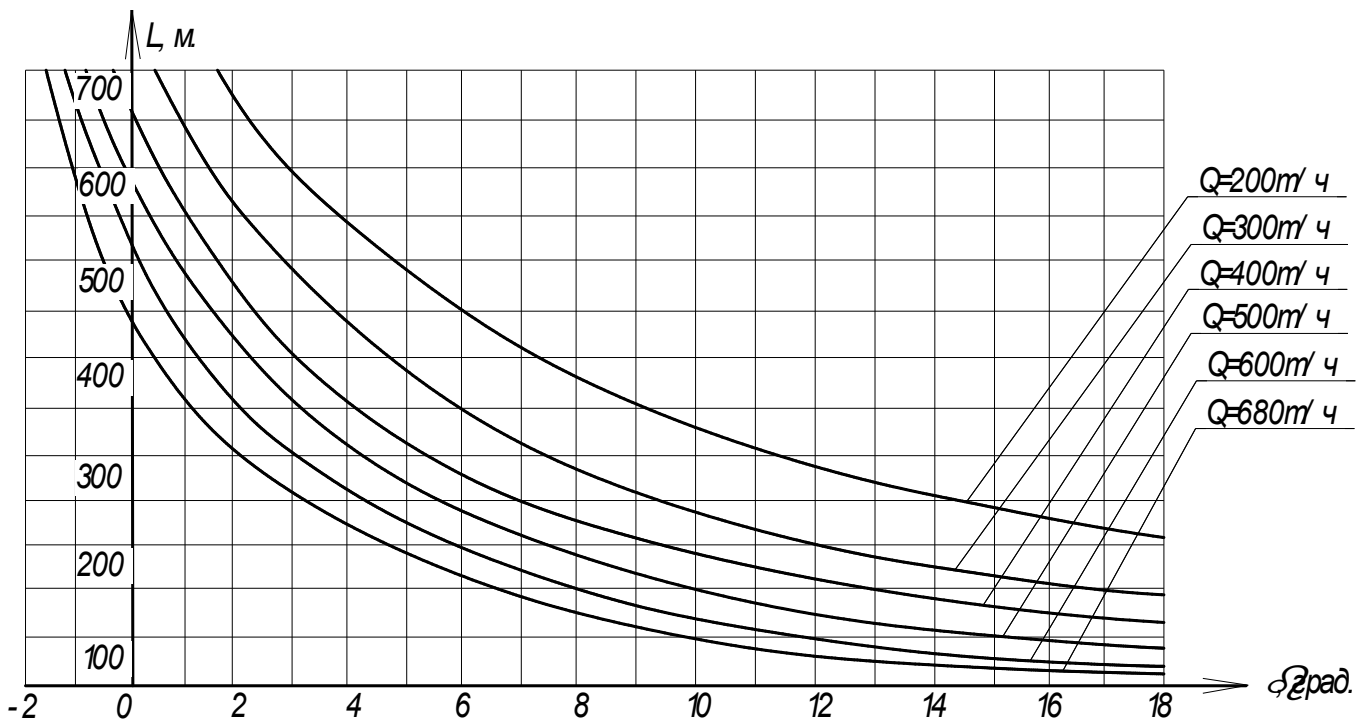


Рис. 33. Зависимость длины конвейеров 1Л100У от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 75 кВт; скорость ленты – 2 м/с; приемная способность – 13,5 м³/мин. Тип ленты - резинотканевая

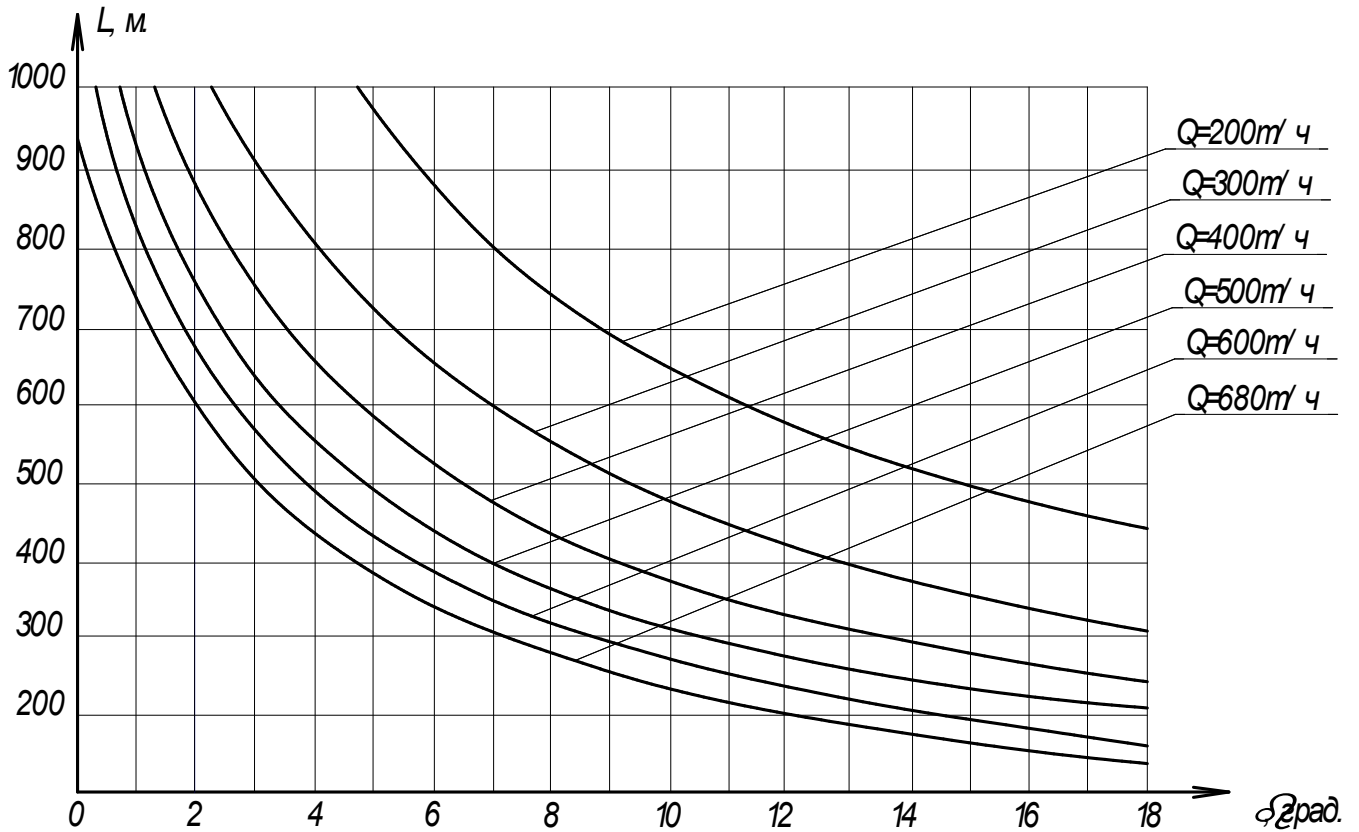


Рис. 34. Зависимость длины конвейеров 1Л100У-01 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 150 кВт; скорость ленты – 2 м/с; приемная способность – 13,5 м³/мин. Тип ленты - резинотканевая

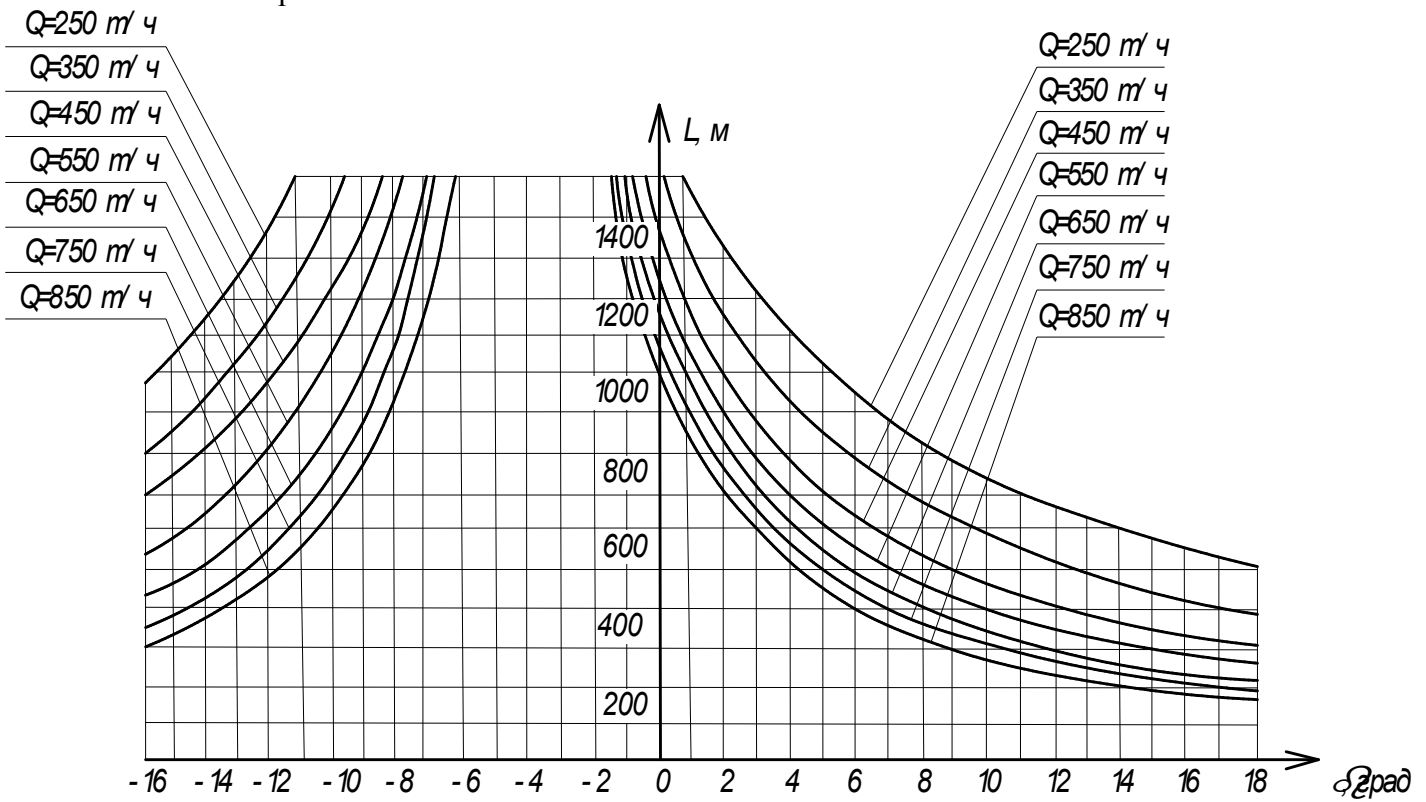


Рис. 35. Зависимость длины конвейера 2Л100У от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 220 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 16,8 м³/мин; тип ленты – резинотросовая.

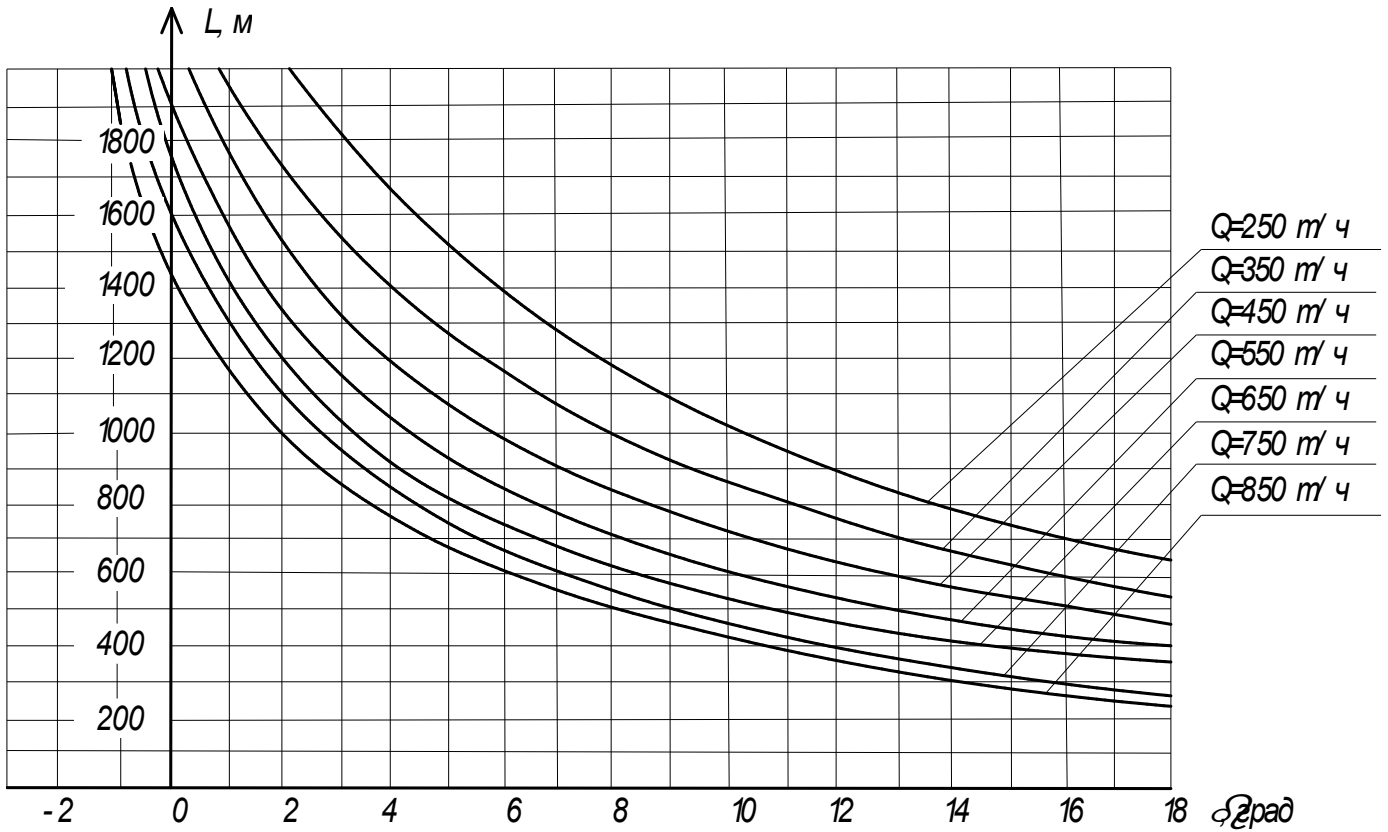


Рис. 36. Зависимость длины конвейера 2Л1100У-01 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 330 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 16,8 м³/мин; тип ленты – резиноканвовая.

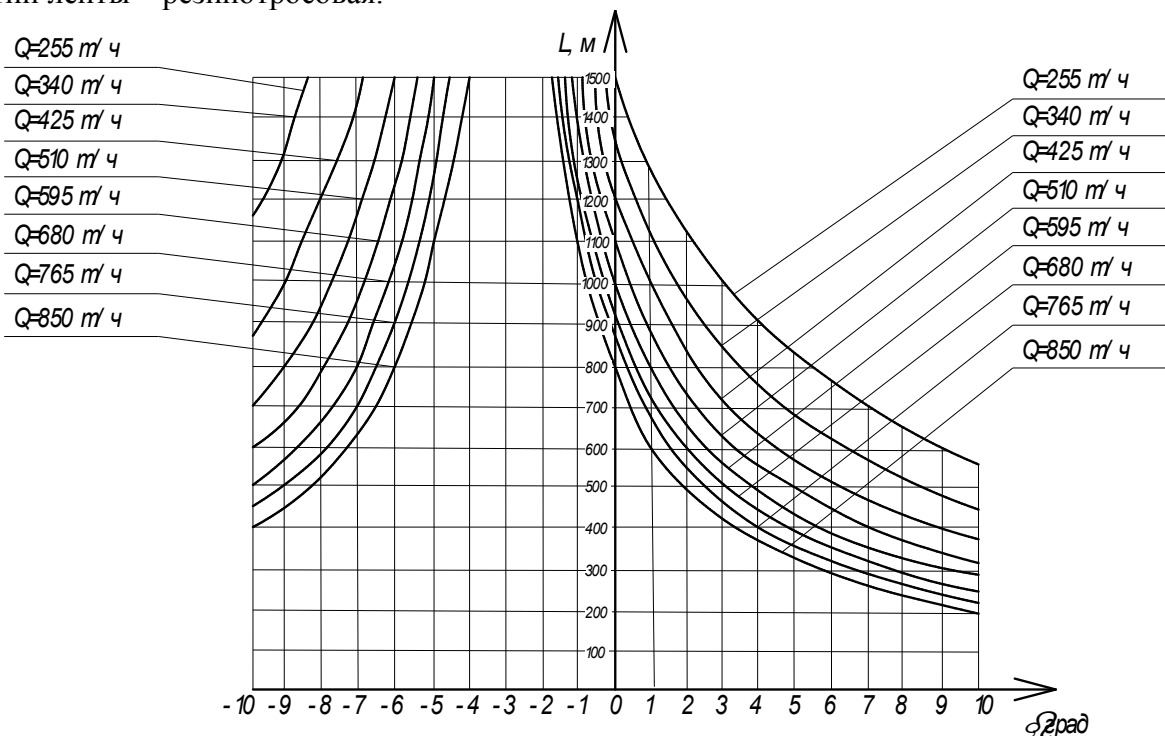


Рис.37. Зависимость длины конвейера 2ЛТ100У от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 180 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 16,8 м³/мин. Тип ленты – резиноканвовая.

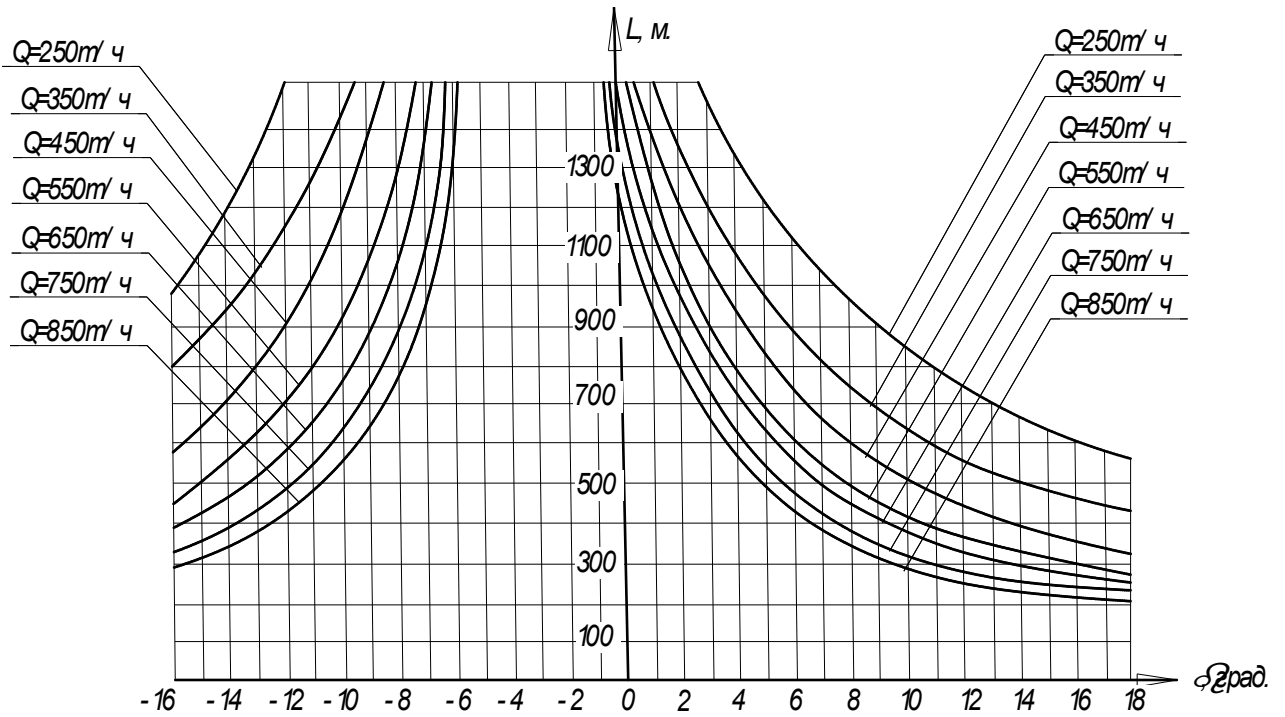


Рис. 38. Зависимость длины конвейеров 2ЛТ100У от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 220 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 16,8 м³/мин. Тип ленты – резиноканевая

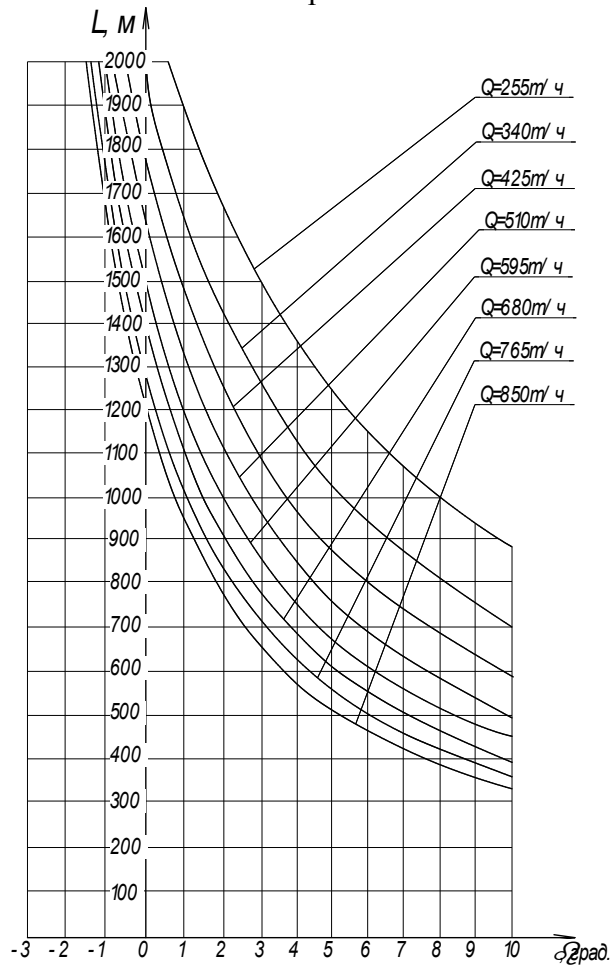


Рис. 39. Зависимость длины конвейера 2ЛТ100У-01 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-270 кВт; скорость ленты- 2,5 м/с; приемная способность-16,8 м³/мин; тип ленты-резиноканевая.

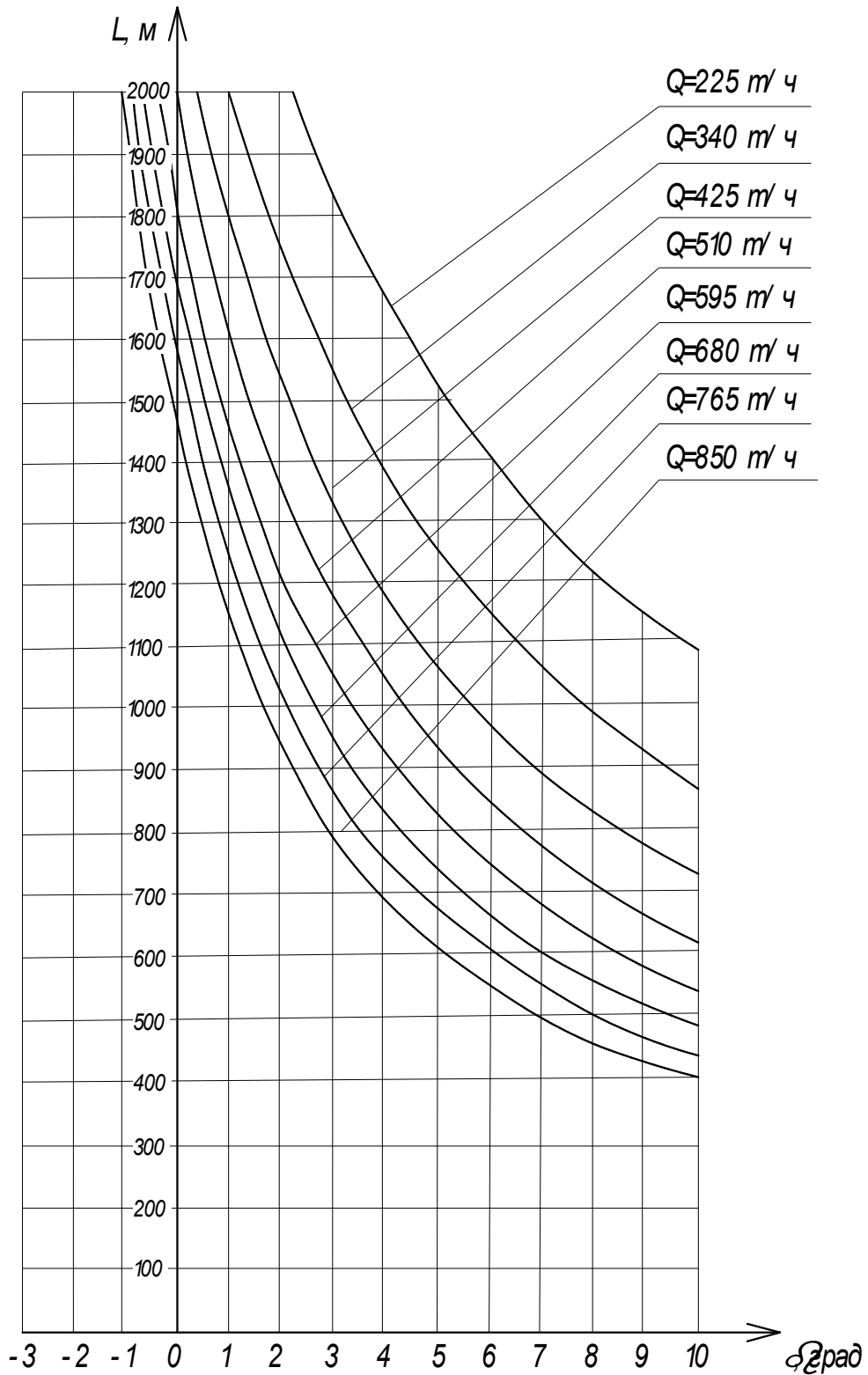


Рис. 40. Зависимость длины конвейера 2ЛТ100У-01 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 330 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 16,8 м³/мин. Тип ленты – резиноканевая.

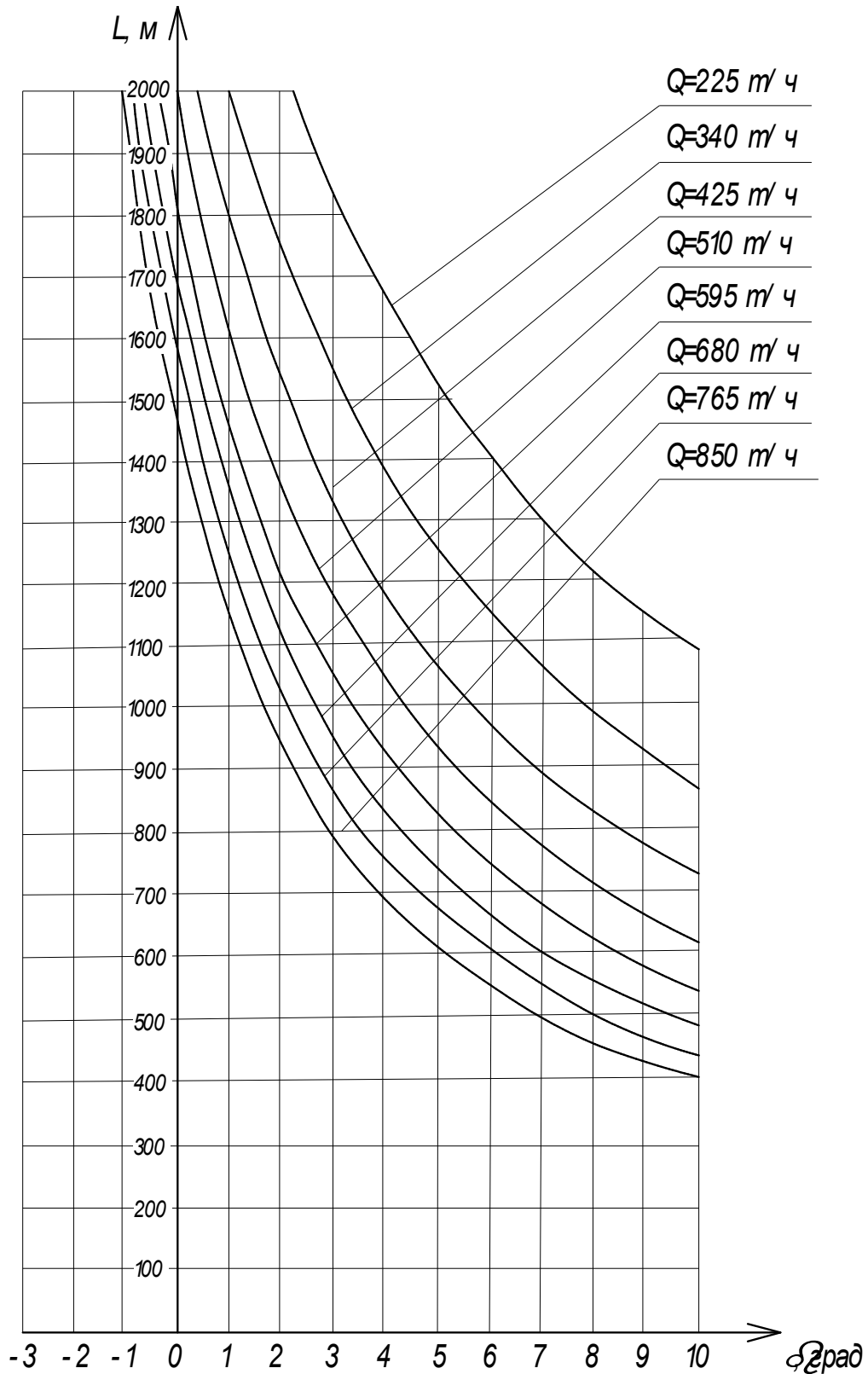


Рис. 41. Зависимость длины конвейера 2ЛТ100У-01 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 330 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 16,8 м³/мин. Тип ленты – резиноканевая.

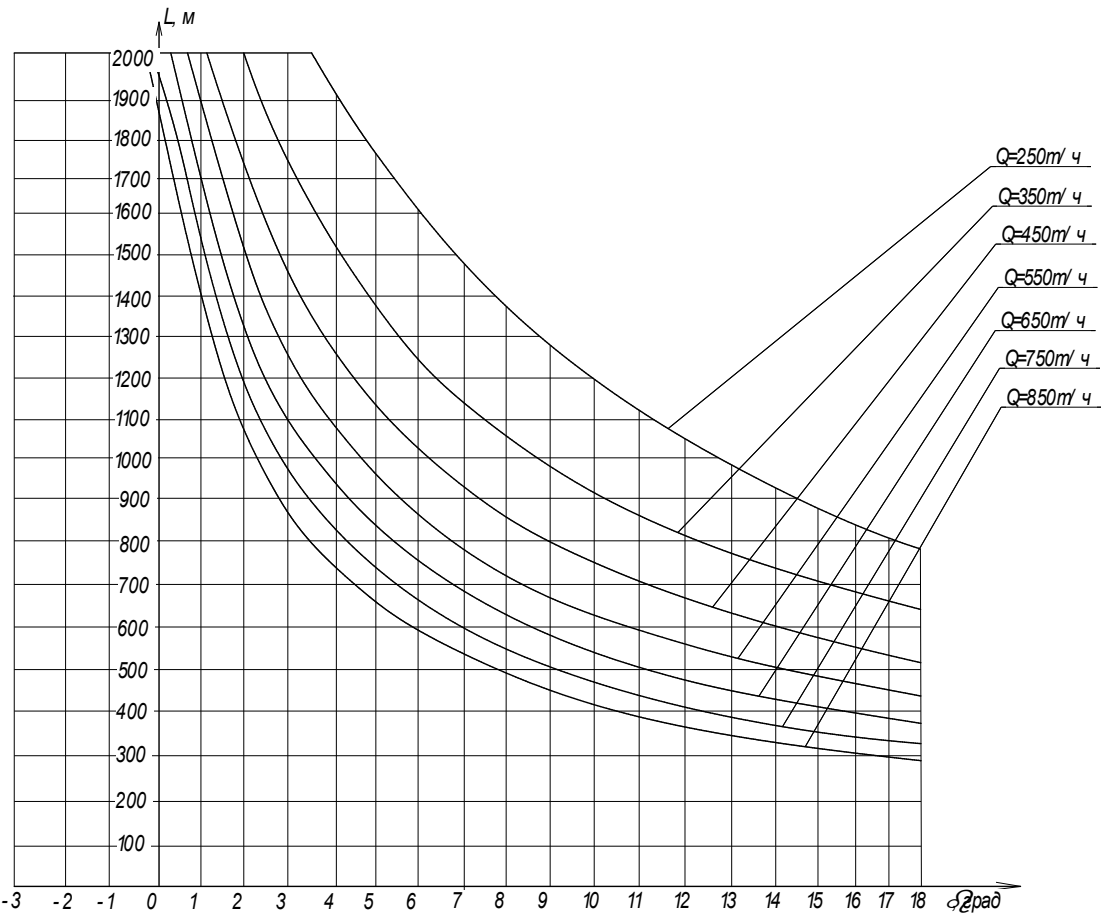


Рис. 42. Зависимость длины конвейера 2Л100У-01 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-330 кВт, скорость ленты 2,5м/с, приемная способность-16,8 м³/мин
Тип ленты – тканевая;

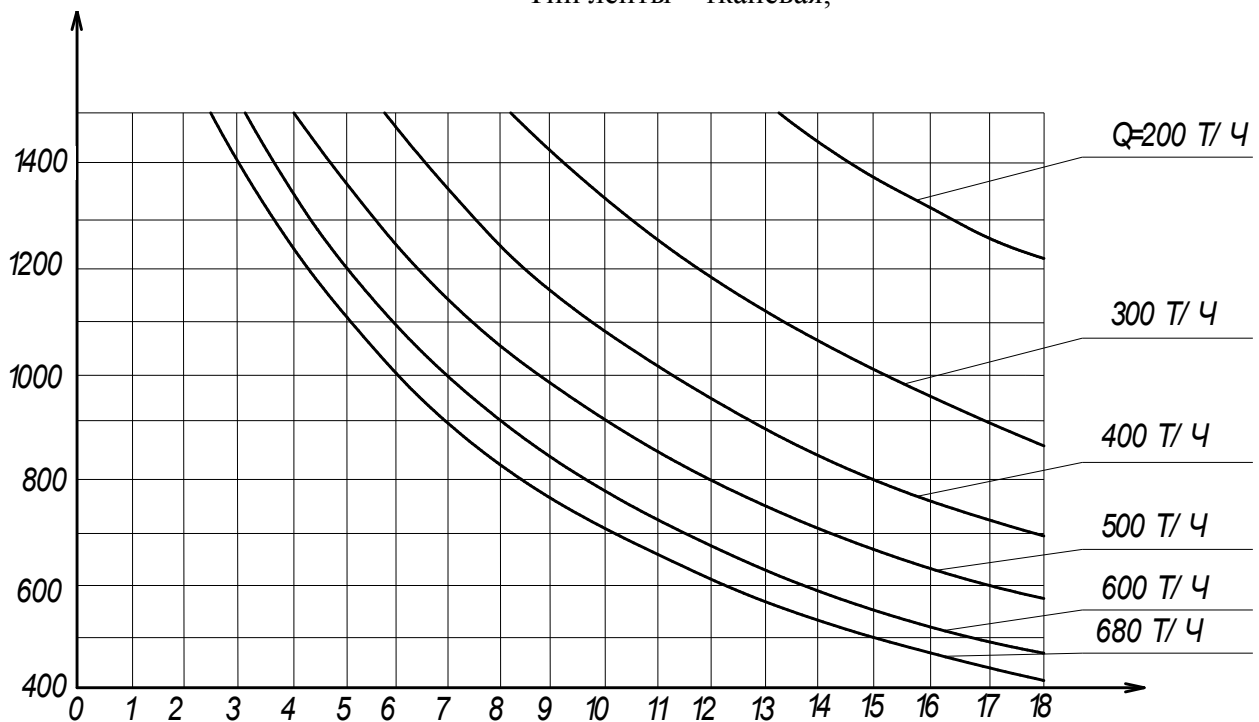


Рис. 43. Зависимость длины конвейера 3Л100У-02 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-500 кВт, скорость ленты 2,0 м/с, приемная способность-13,5 м³/мин. Тип ленты - резиноватросовая

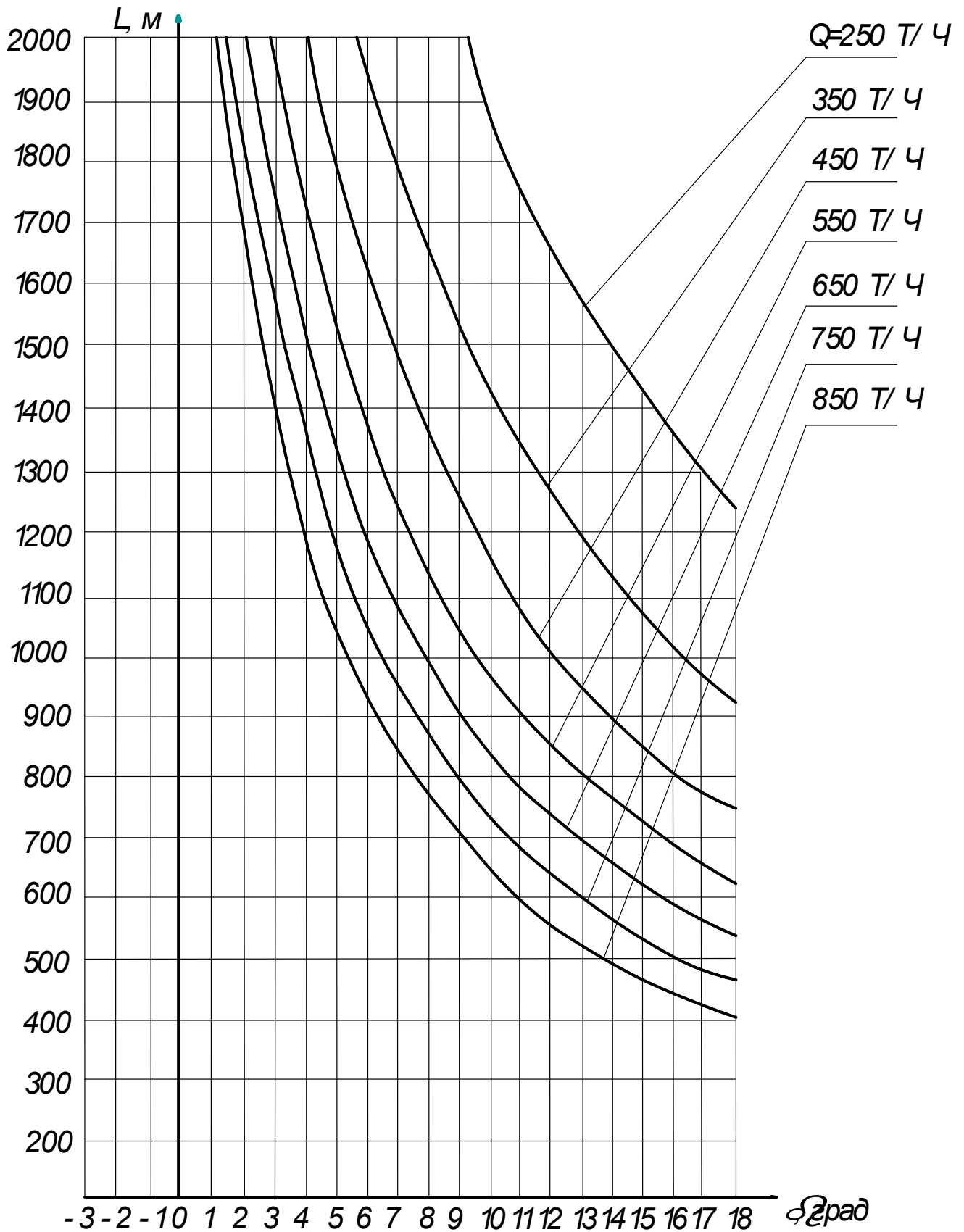


Рис. 44. Зависимость длины конвейера 3Л1100У от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-500 кВт, скорость ленты 2,5 м/с, приемная способность-16,8 м³/мин. Тип ленты - резиноватросовая

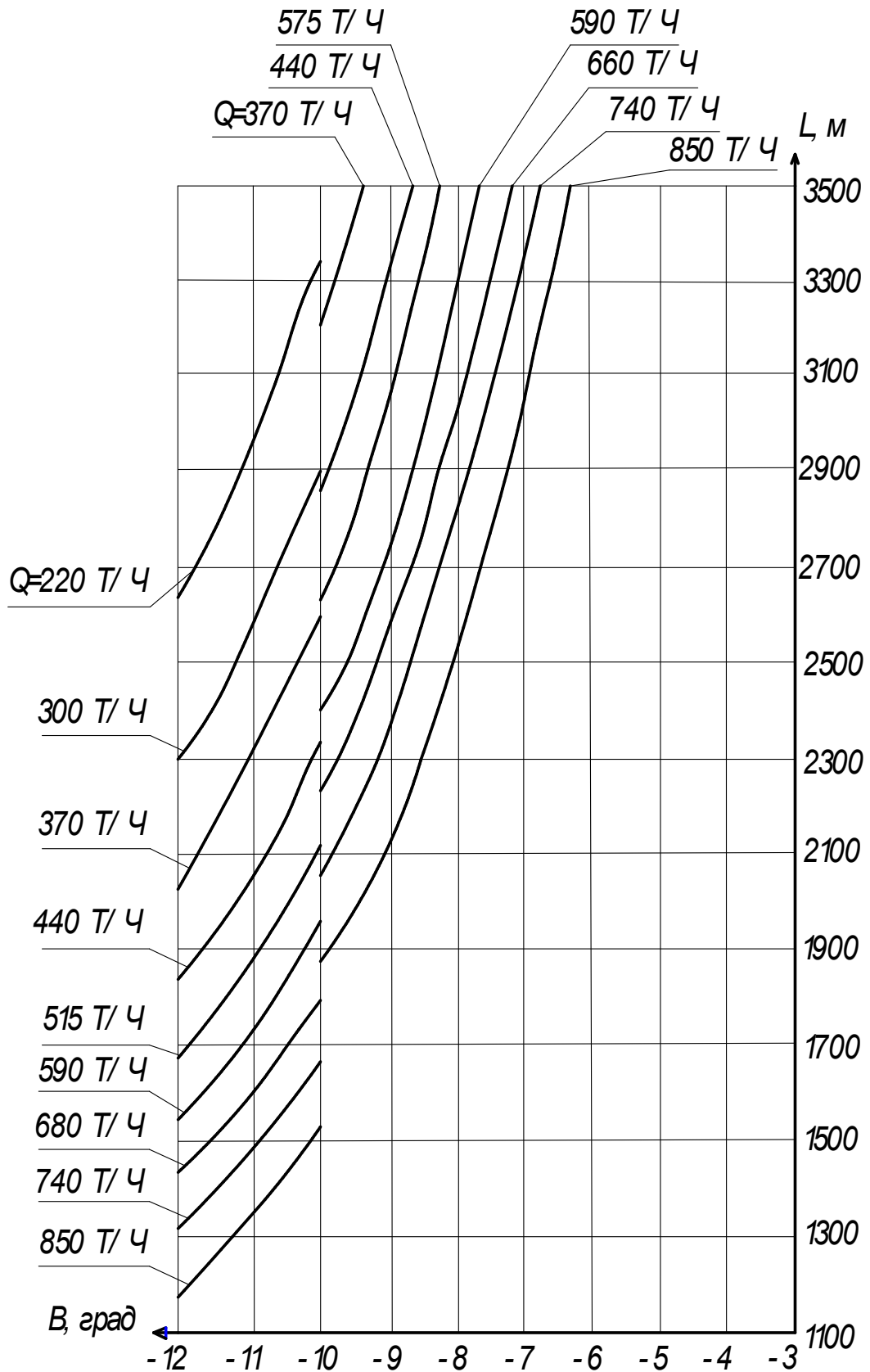


Рис. 45. Зависимость длины конвейера 3Л1100У от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-500 кВт, скорость ленты 2,5 м/с, приемная способность-16,8 м³/мин. Тип ленты - резинокросовая

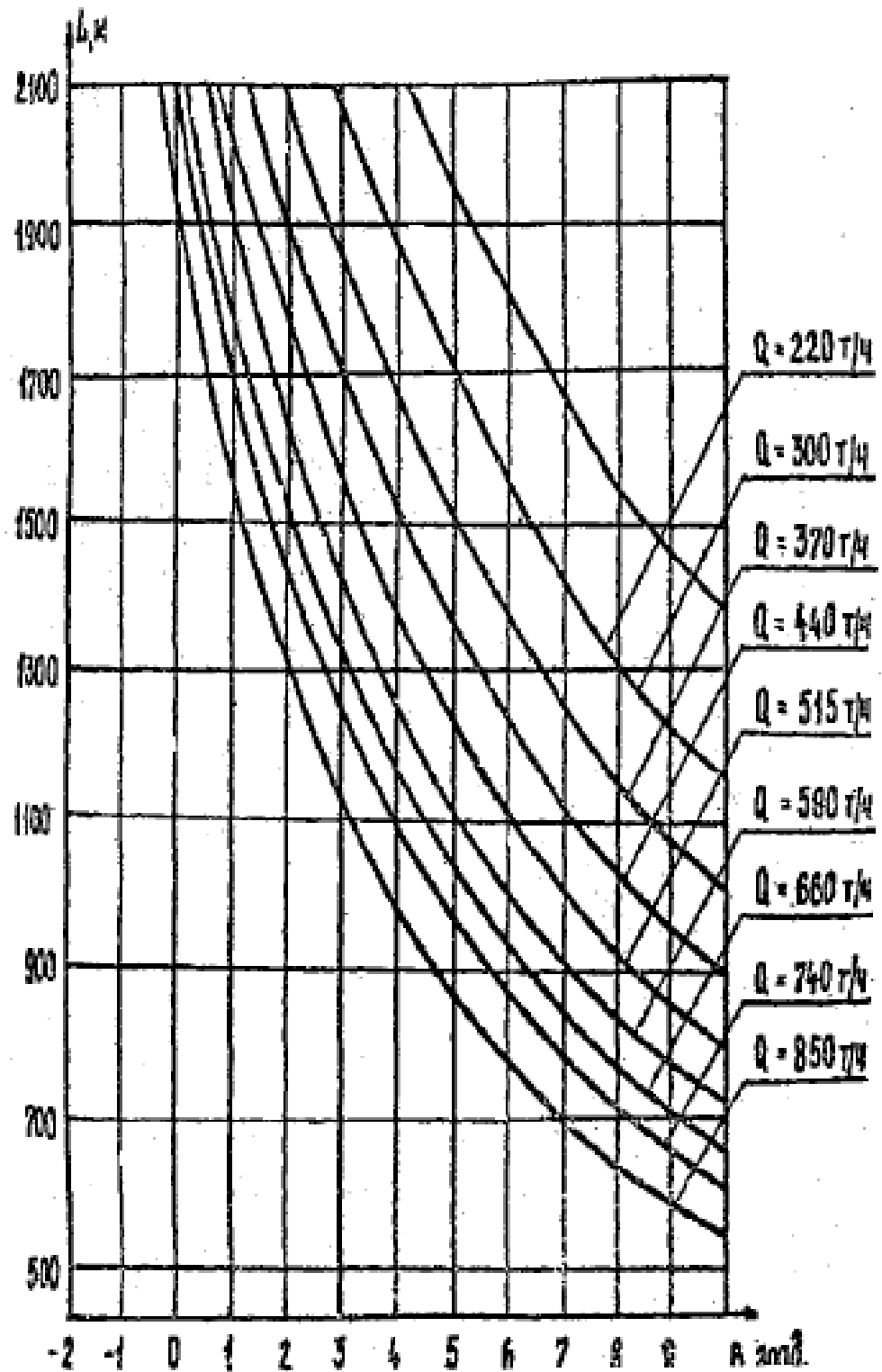


Рис.46. Зависимость длины конвейера ЗЛТ100У от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 500 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 16,8 м³/мин. Тип ленты – резинотканевая.

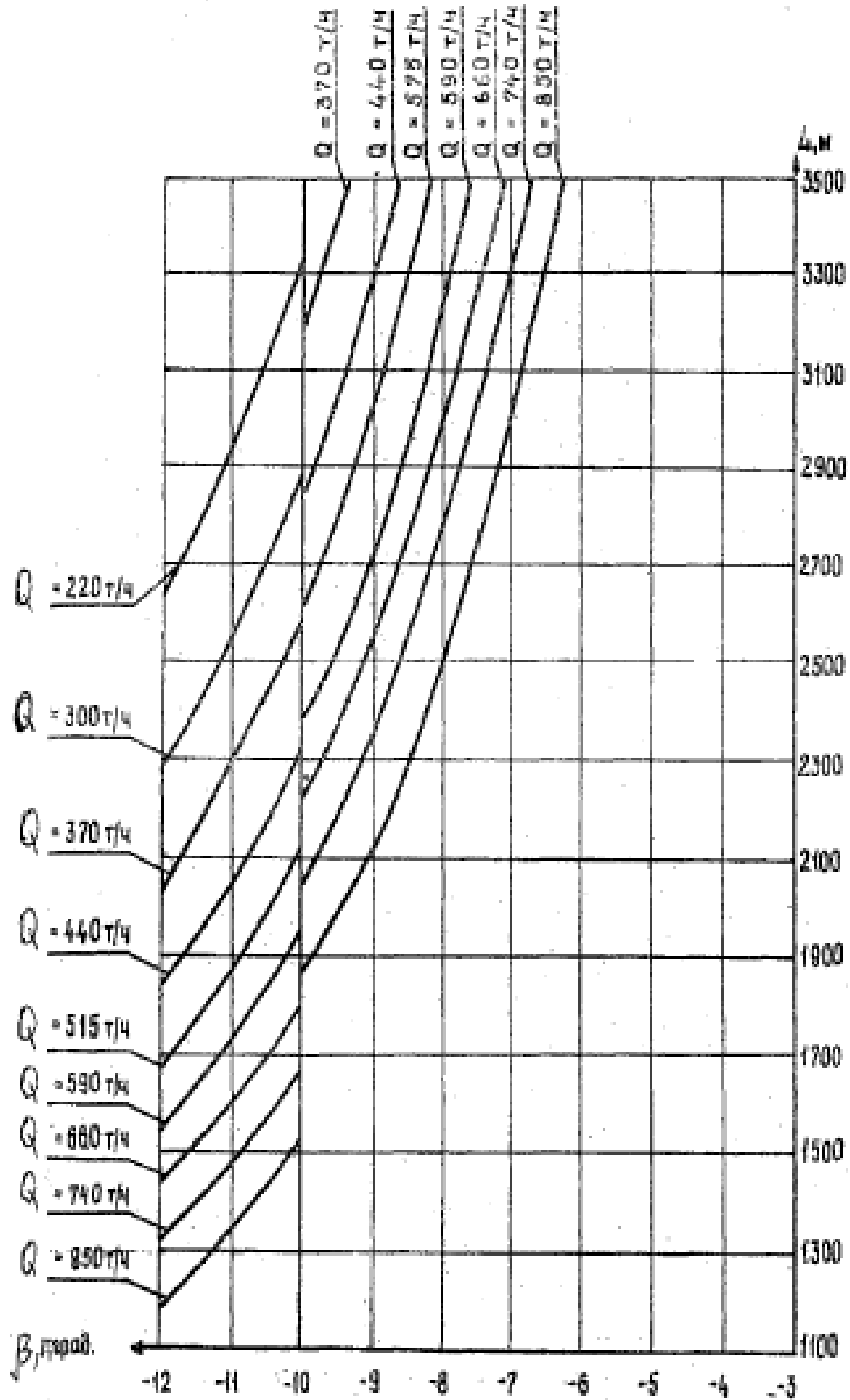


Рис. 47. Зависимость длины конвейера 3ЛТ100У от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 500 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – $16,8 \text{ м}^3/\text{мин}$. Тип ленты – резиноканевая.

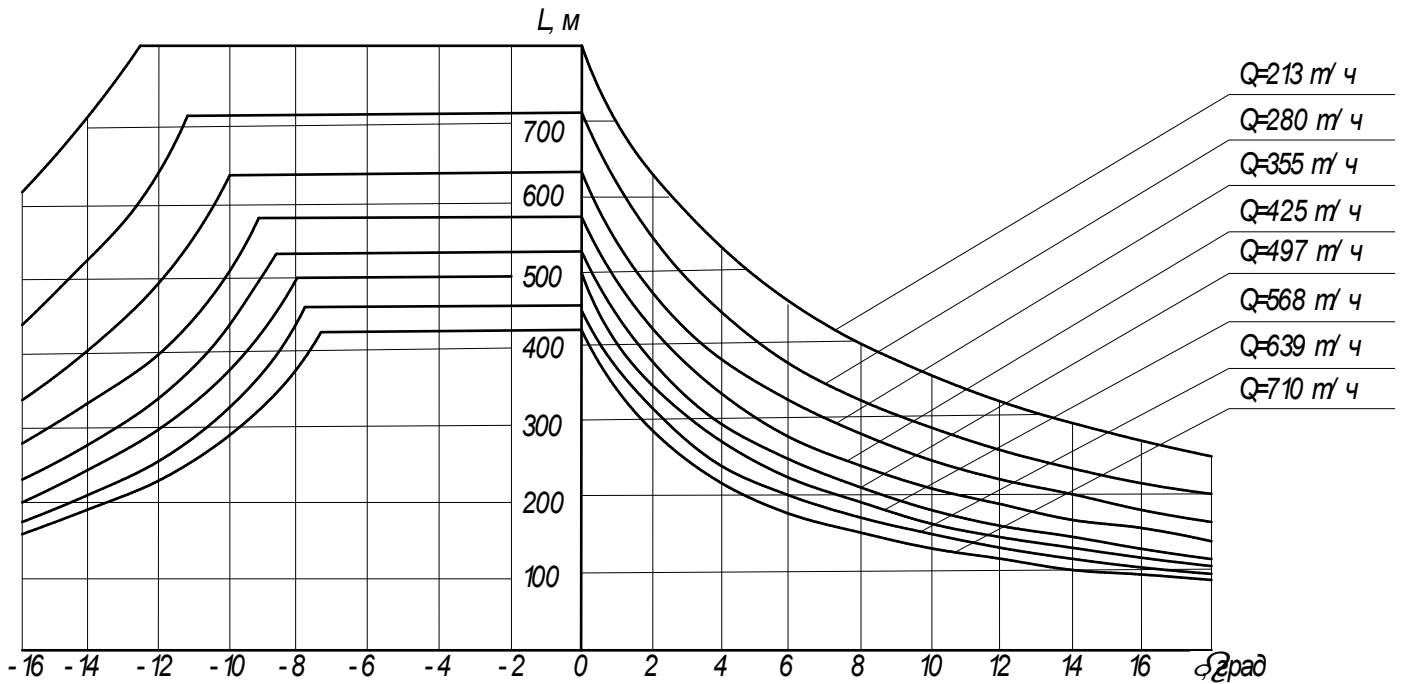


Рис. 48. Зависимость длины конвейеров 1Л1000А (в диапазоне от -16° до $+18^{\circ}$) и 1ЛТ100А (в диапазоне от -10° до $+10^{\circ}$) от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 110 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с; приемная способность – $14,0 \text{ м}^3/\text{мин}$; тип ленты – резиноканевая. Тип ленты – резиноканевая.

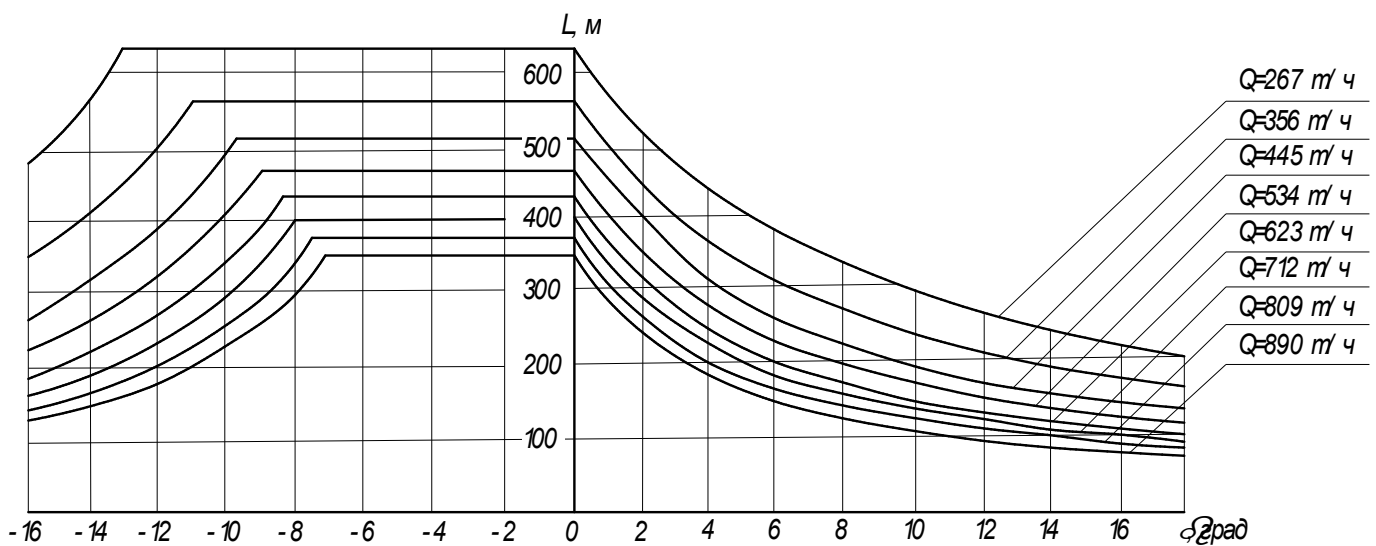


Рис. 49. Зависимость длины конвейеров 1Л1000А (в диапазоне от -16° до $+18^{\circ}$) и 1ЛТ100А (в диапазоне от -10° до $+10^{\circ}$) от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 110 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – $17,5 \text{ м}^3/\text{мин}$; тип ленты – резиноканевая. Тип ленты – резиноканевая.

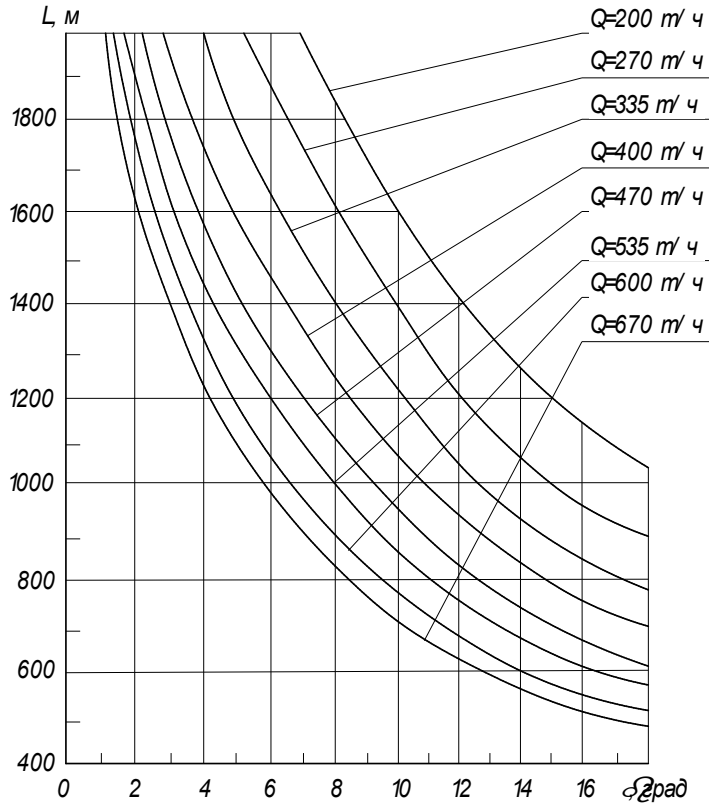


Рис. 50. Зависимость длины конвейеров ЗЛ1000А и ЗЛЛ1000А от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 500 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с; приемная способность – $13,4 \text{ м}^3/\text{мин}$. Тип ленты – резиноканевая

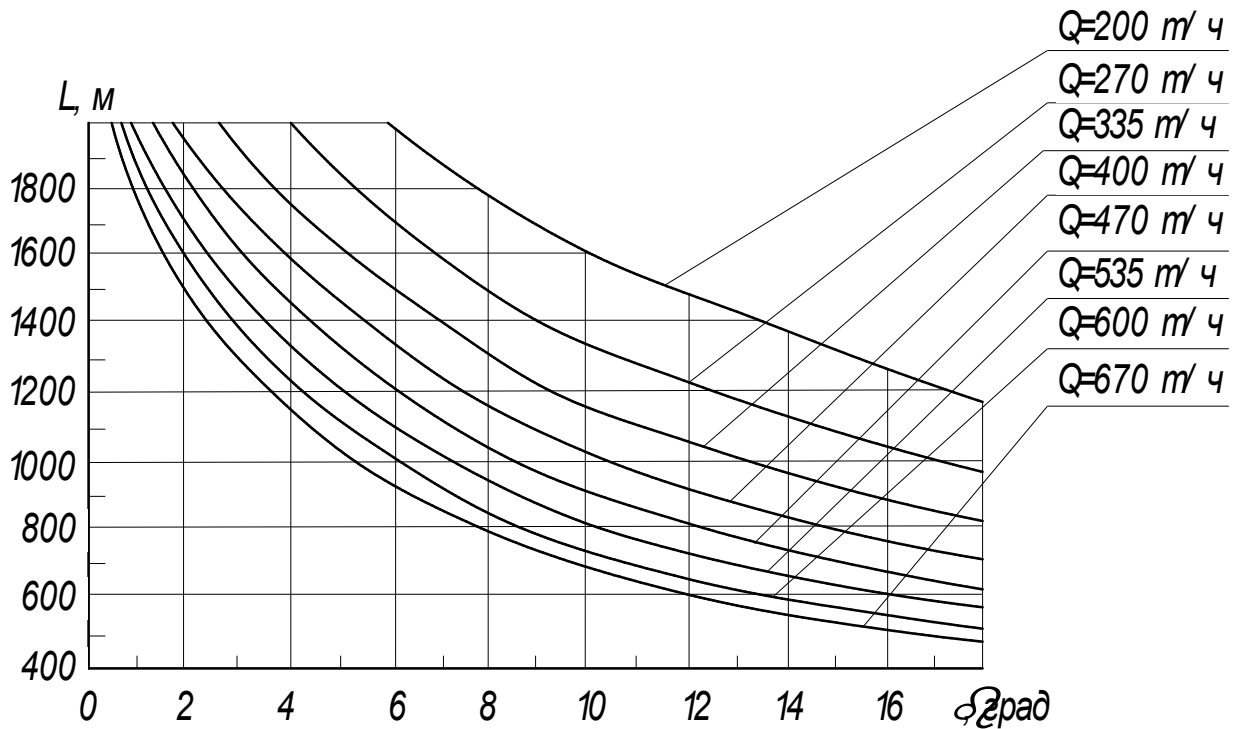


Рис. 51. Зависимость длины L конвейеров ЗЛ1000А и ЗЛЛ1000А от эксплуатационной нагрузки Q и угла установки β при мощности привода $N_{\text{сум}}=500 \text{ кВт}$ и скорости ленты – 2,0 м/с (лента резиноканевая – 2ТЛТВ(ПГ)-2500), приемная способность $13,4 \text{ м}^3/\text{мин}$.

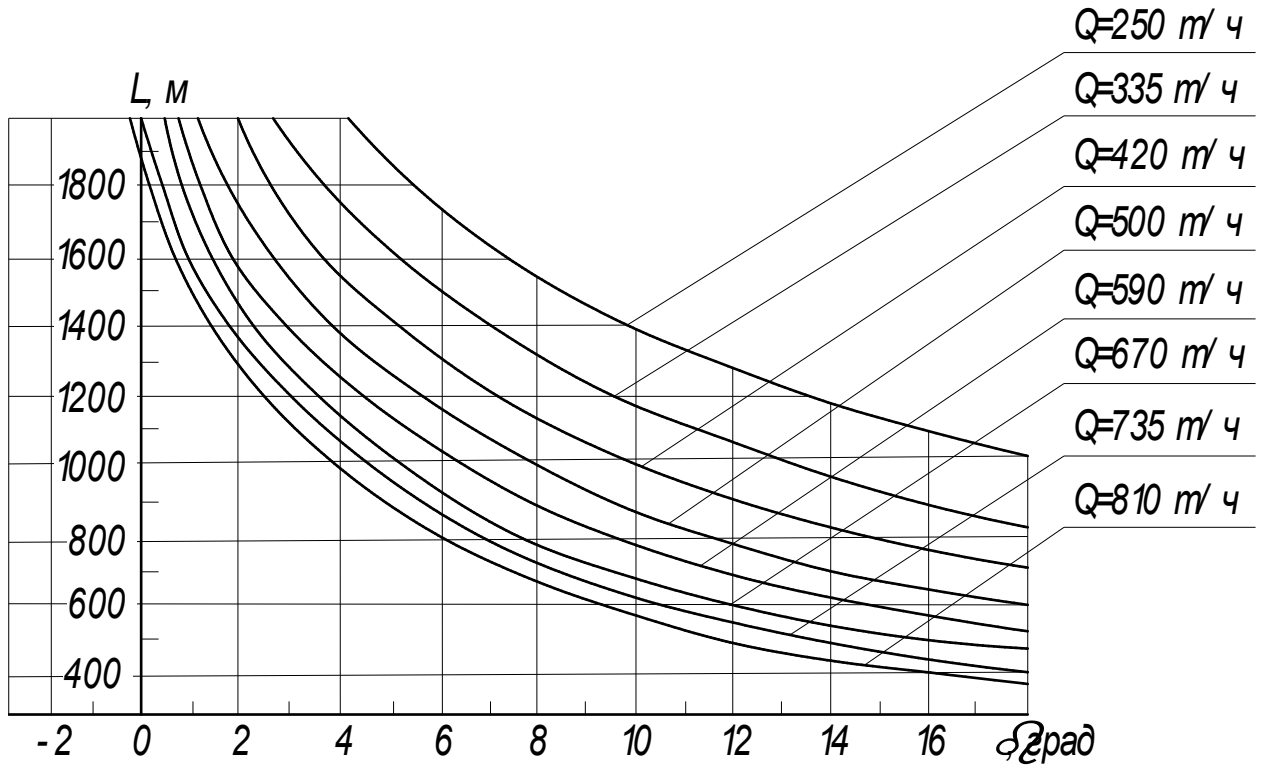


Рис. 52. Зависимость длины L конвейеров ЗЛ1000А и ЗЛЛ1000А от эксплуатационной нагрузки Q и угла установки β при мощности привода $N_{\text{сум}}=500$ кВт и скорости ленты – 2,5 м/с (лента резиновая – 2ТЛТВ(ПГ)-2500), приемная способность 16,5 м³/мин.

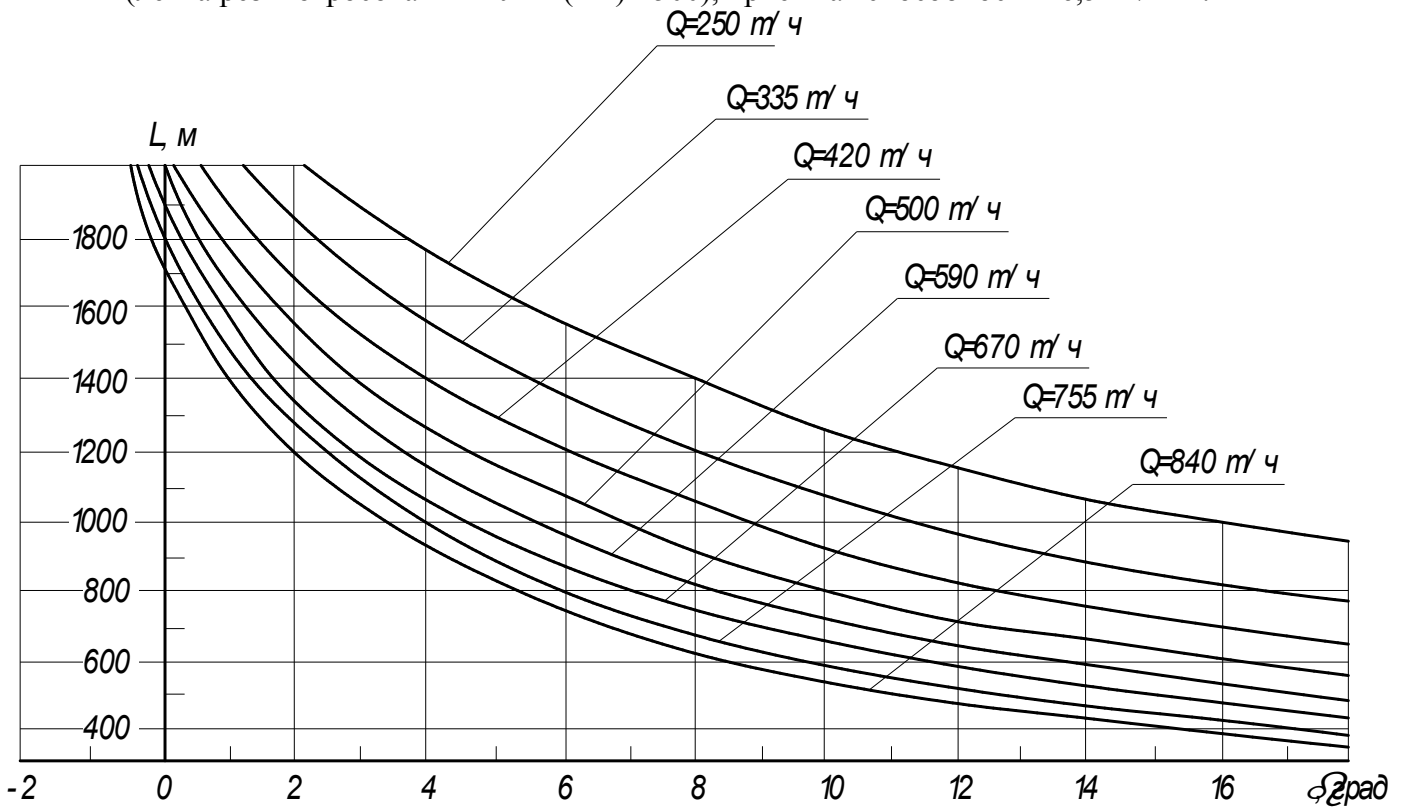


Рис.53. Зависимость длины конвейеров ЗЛ1000А и ЗЛЛ1000А от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 500 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 16,8 м³/мин. Тип ленты – резиновая 2РТЛВ(ПГ)-2500.

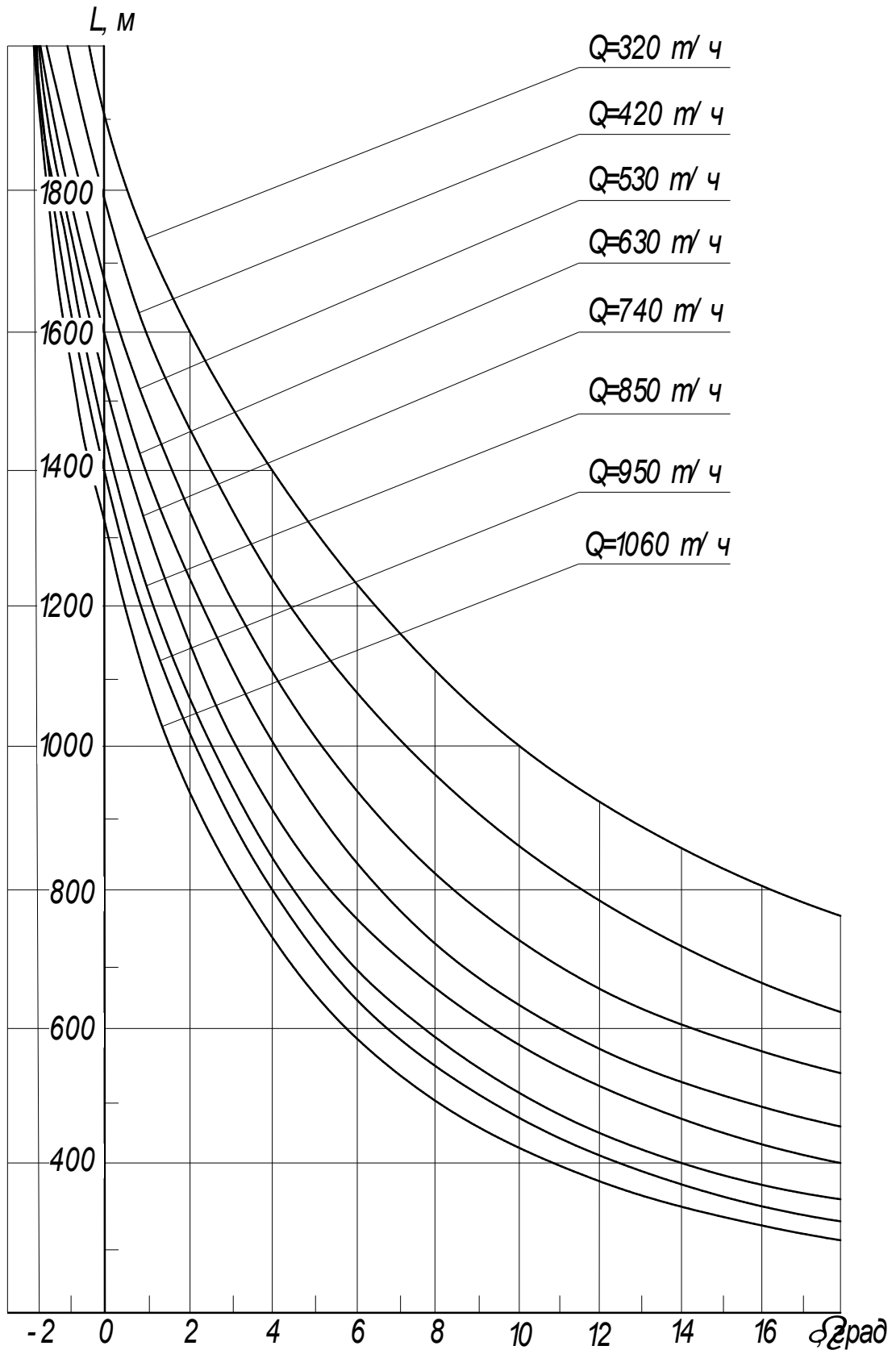


Рис. 54. Зависимость длины конвейера 3Л1000А от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 500 кВт; скорость ленты – 3,15 м/с; приемная способность – 20,8 $\text{м}^3/\text{мин}$. Тип ленты – резиноватросовая 2РТЛВ(ПГ)-2500.

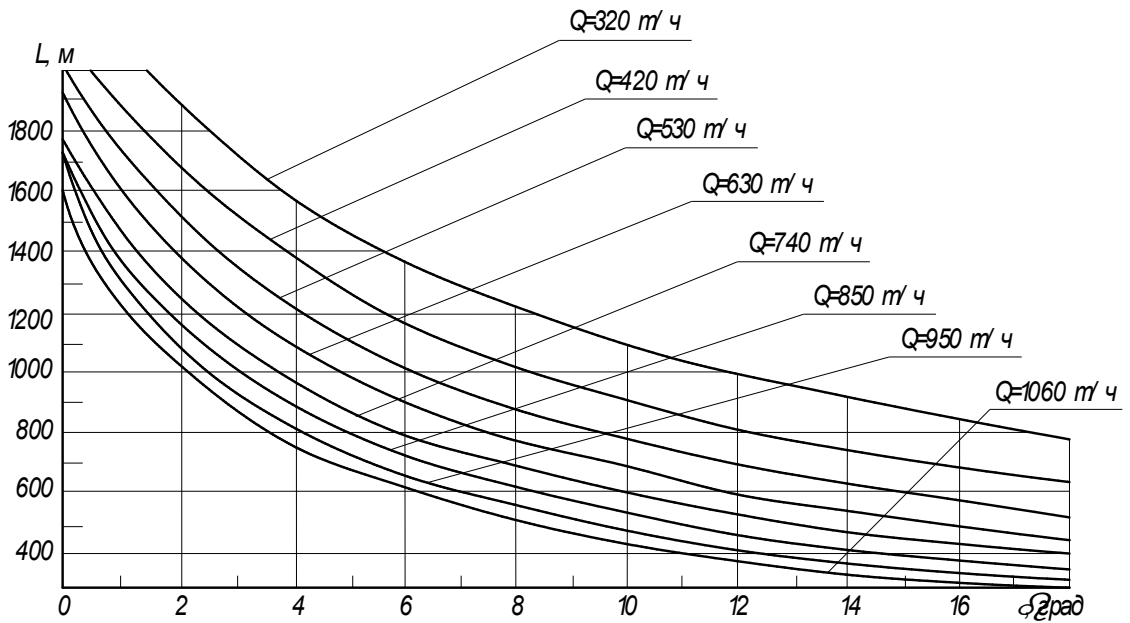


Рис. 55. Зависимость длины конвейера 3Л1000А от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 500 кВт; скорость ленты – 3,15 м/с; приемная способность – 20,8 м³/мин (при насыпной массе угля = 0,85 т/м³). Тип ленты – резиноканевая.

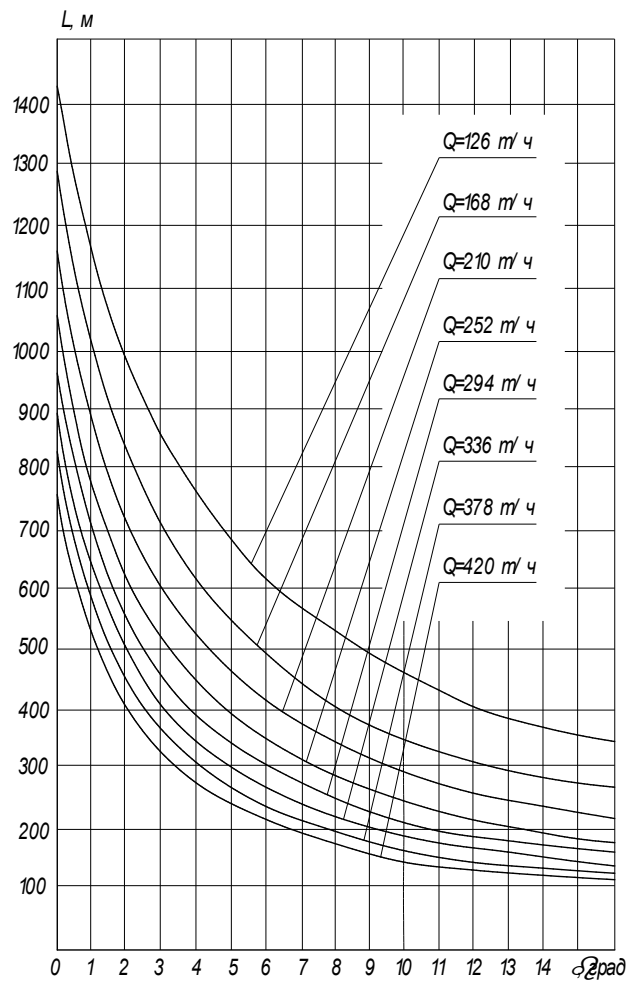


Рис. 56. Зависимость длины конвейера Гварек -1000 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода – 55 кВт; скорость ленты – 1,6 м/с; приемная способность – 8,25 м³/мин. Тип ленты – резиноканевая.

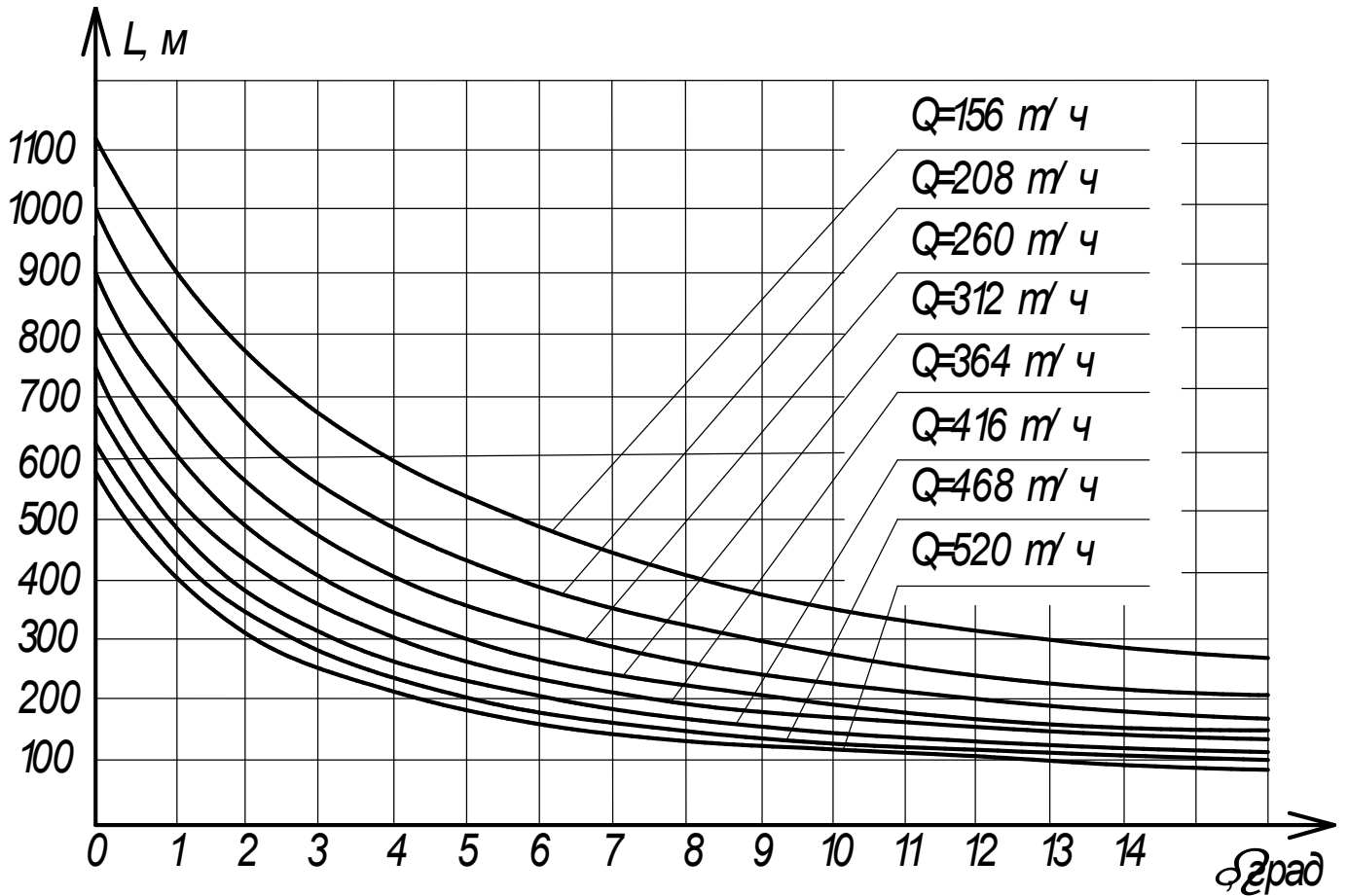


Рис. 57. Зависимость длины конвейера Гварек-100 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-55 кВт; скорость ленты- 2,0 м/с; приемная способность-10,2 м³/мин; тип ленты-резинотканевая.

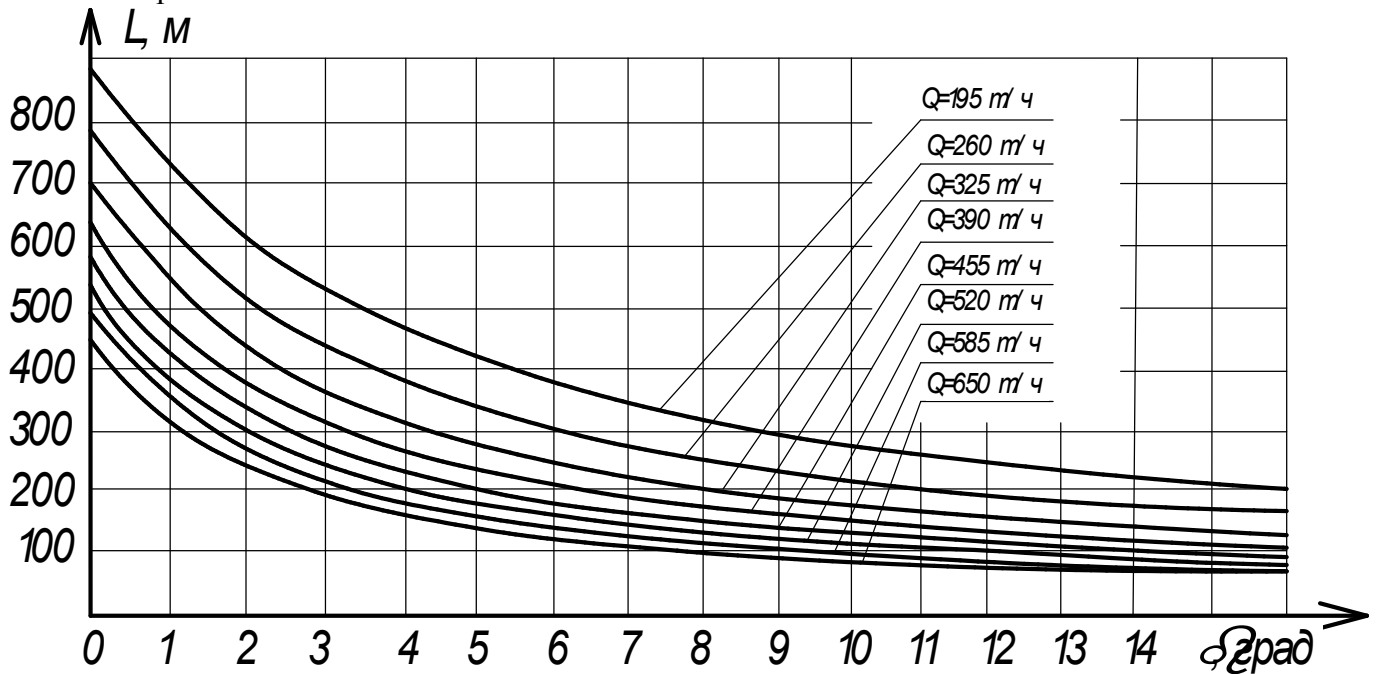


Рис. 58. Зависимость длины конвейера Гварек-100 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-55 кВт; скорость ленты- 2,5 м/с; приемная способность-12,7 м³/мин; тип ленты-резинотканевая

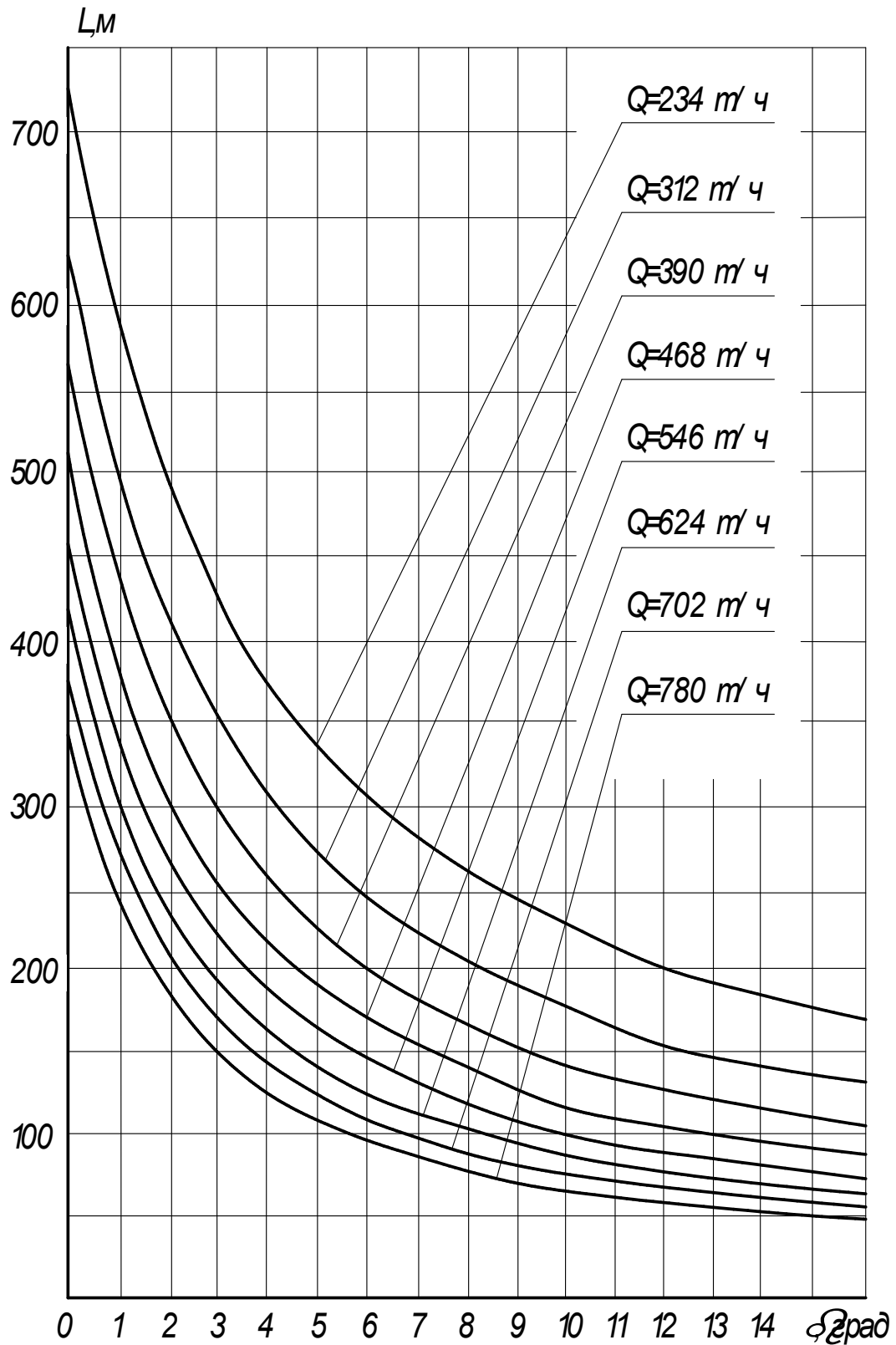


Рис. 59. Зависимость длины конвейера Гварек-1000 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-55 кВт; скорость ленты- 3,0 м/с; приемная способность-15,3 м³/мин; тип ленты- резинотканевая

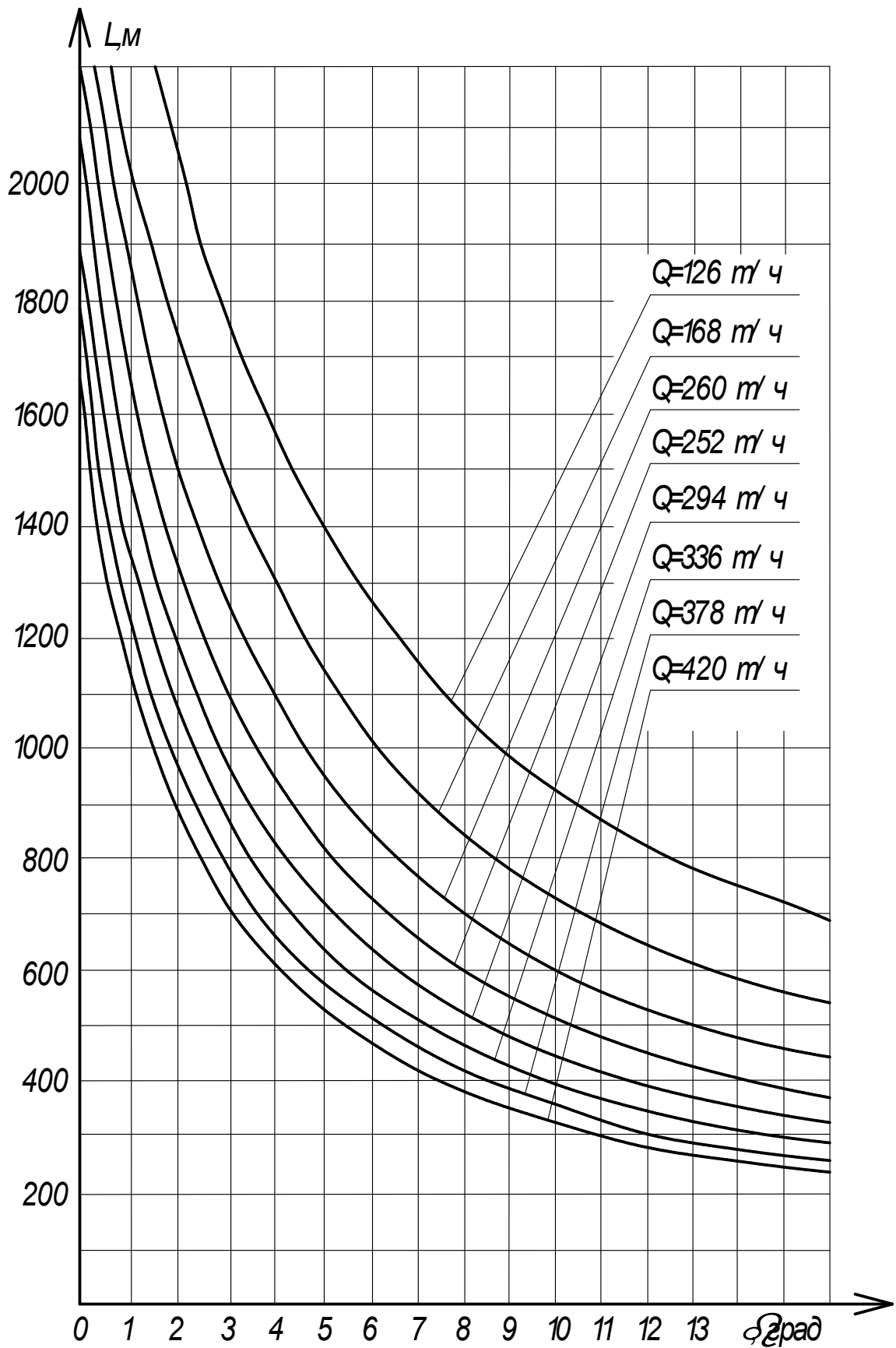


Рис. 60. Зависимость длины конвейера Гварек-1000 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-110 кВт; скорость ленты- 1,6 м/с; приемная способность- $8,25m^3/мин$; тип ленты-резинотканевая

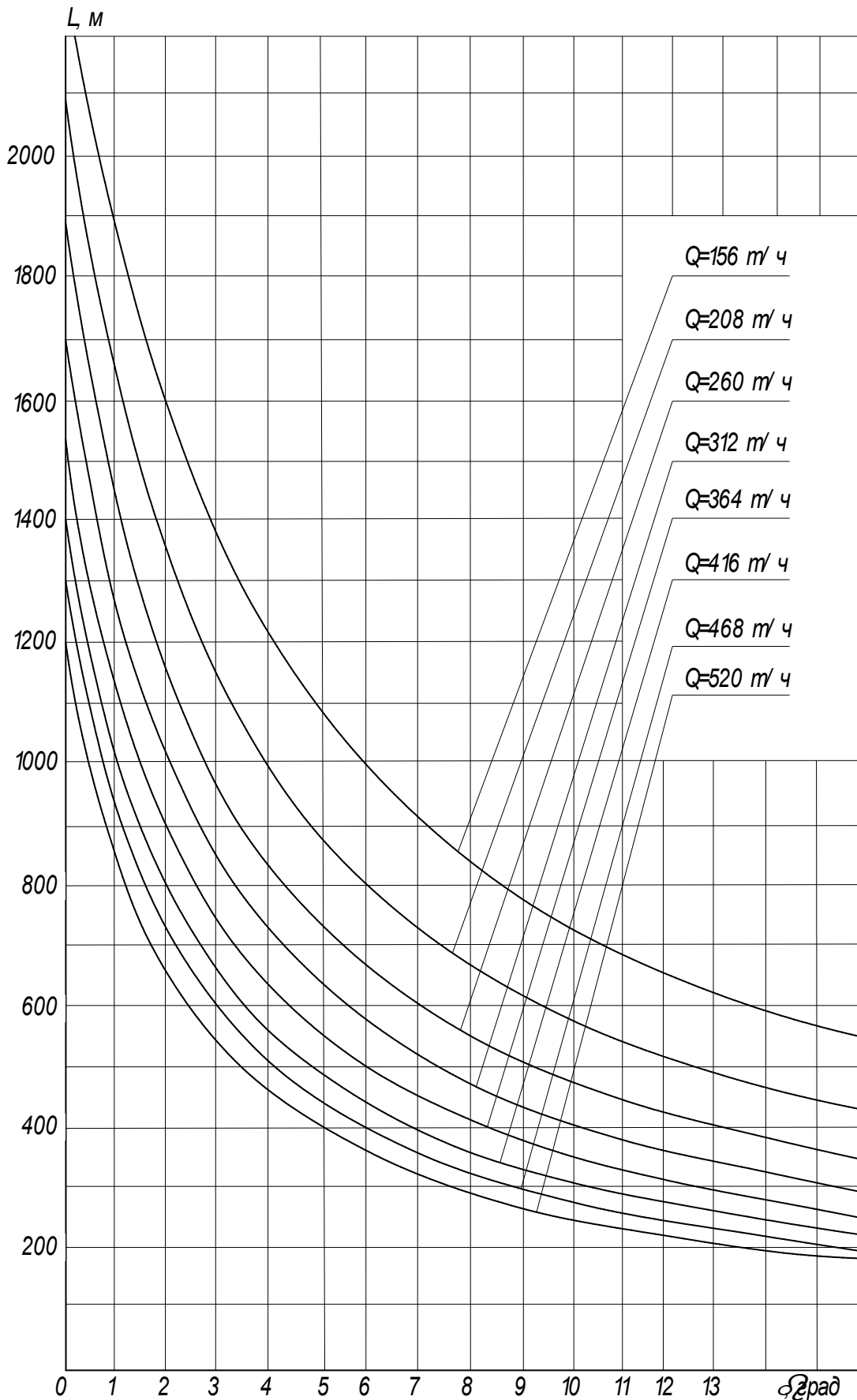


Рис. 61. Зависимость длины конвейера Гварек-1000 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-110 кВт; скорость ленты- 2,0 м/с; приемная способность- $10,2\text{м}^3/\text{мин}$; тип ленты-резинотканевая

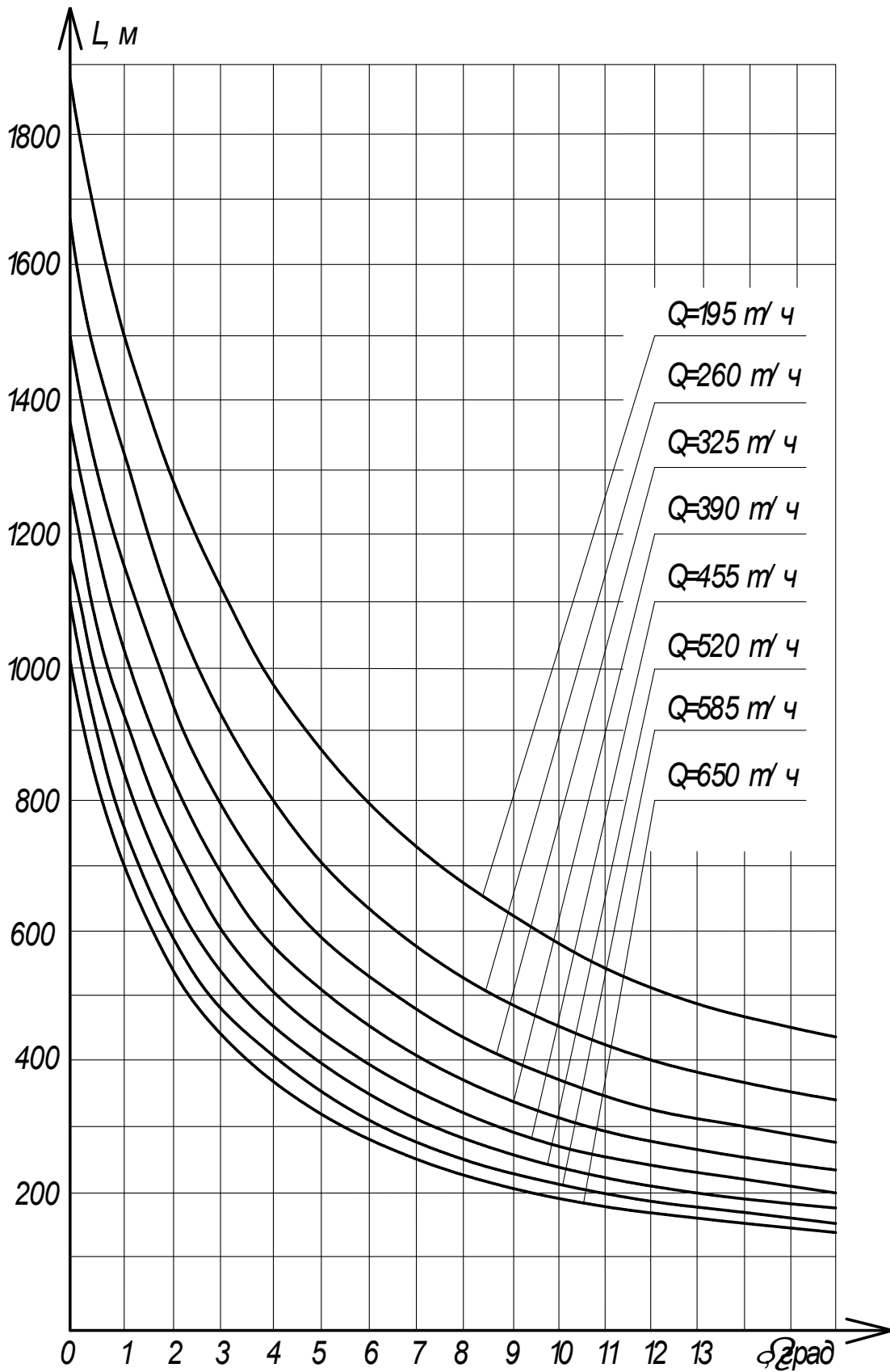


Рис. 62. Зависимость длины конвейера Гварек-1000 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-110 кВт; скорость ленты- 2,5 м/с; приемная способность- $12,7\text{ м}^3/\text{мин}$; тип ленты-резинотканевая

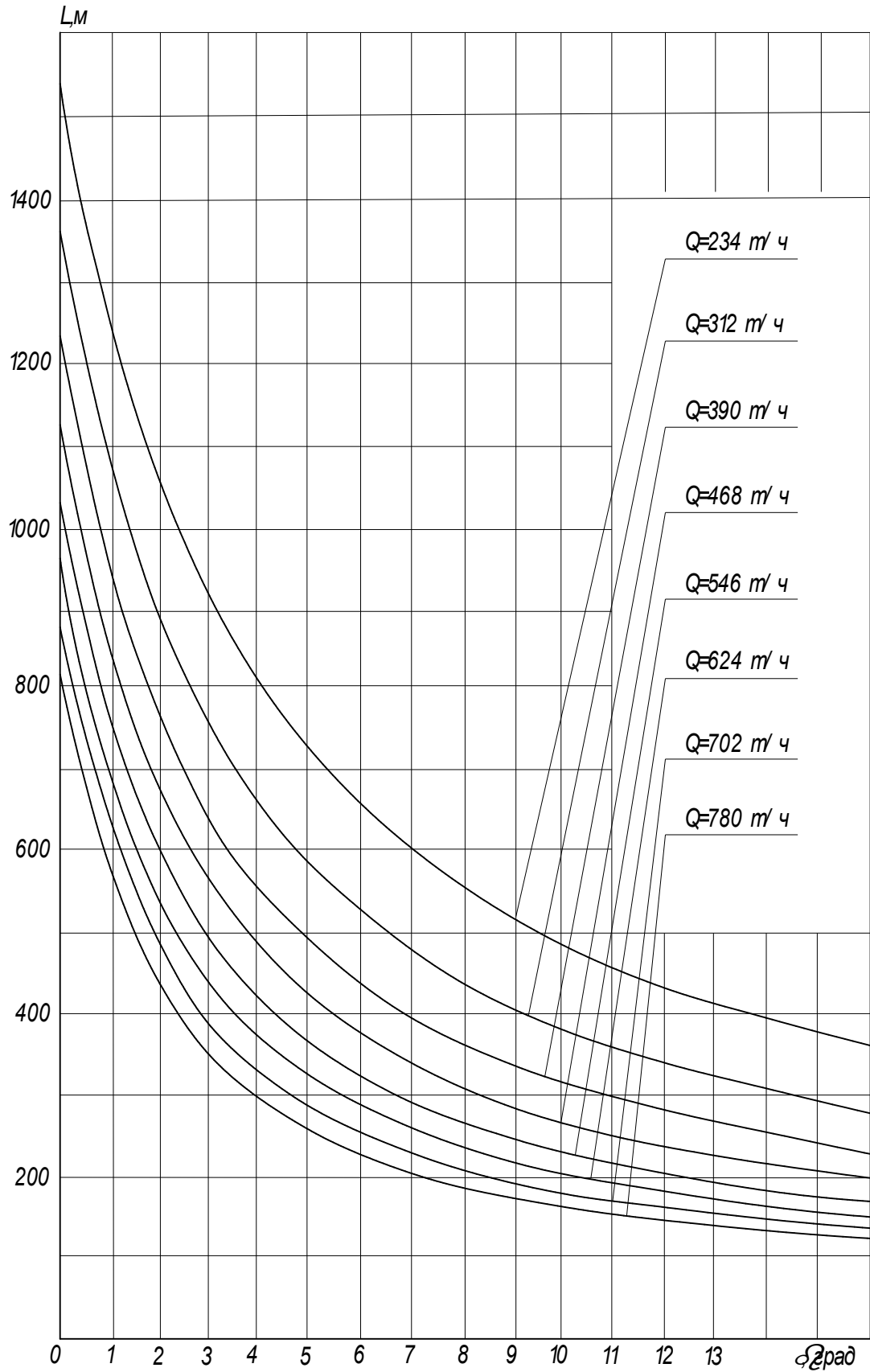


Рис. 63. Зависимость длины конвейера Гварек-1000 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-110 кВт; скорость ленты- 3,0 м/с; приемная способность- $15,3m^3/мин$; тип ленты-резинотканевая

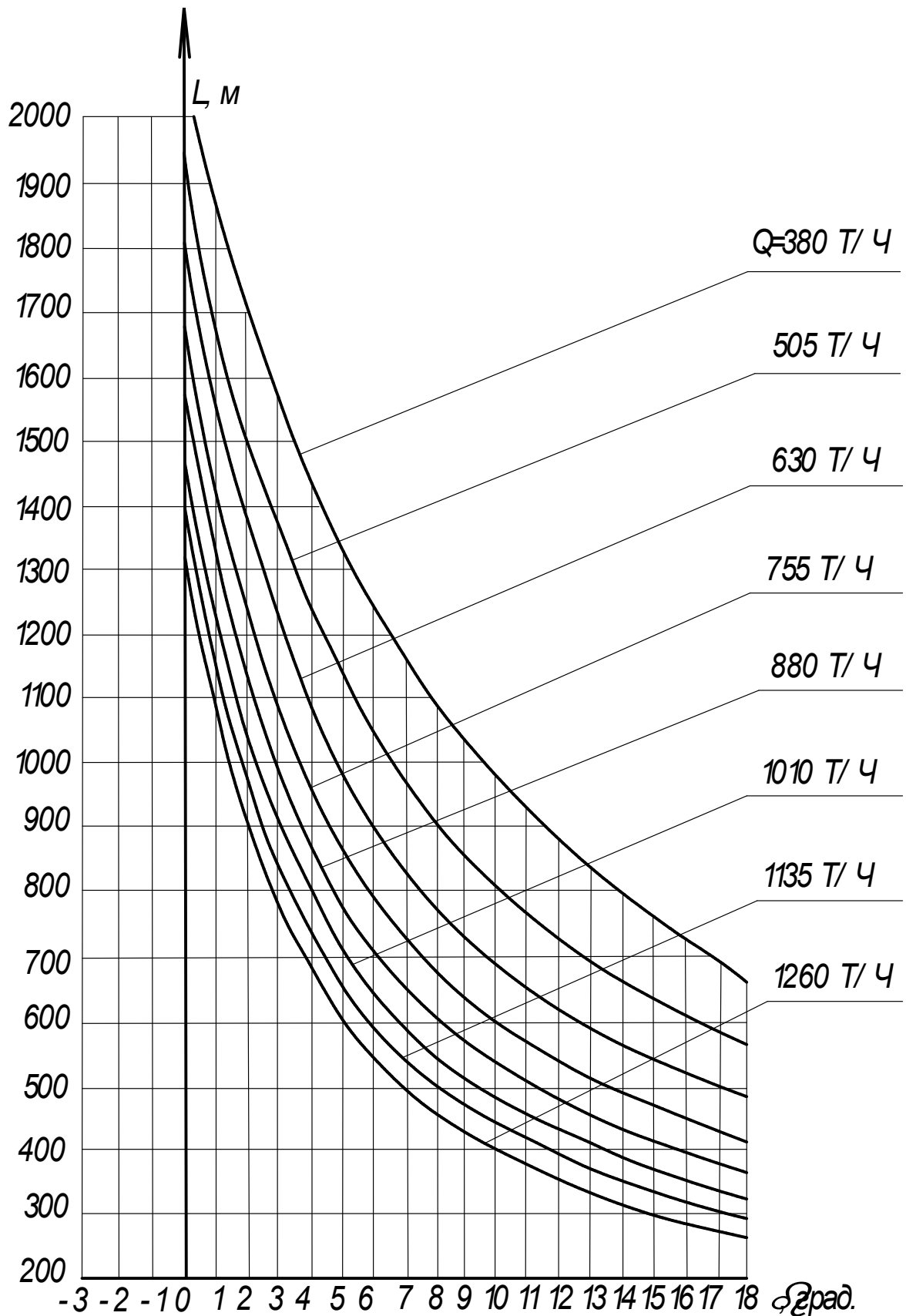


Рис. 64 . Зависимость длины конвейера 1Л120 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-500 кВт, скорость ленты 2,5 м/с, приемная способность-24,8 м³/мин.

Тип ленты резиновая

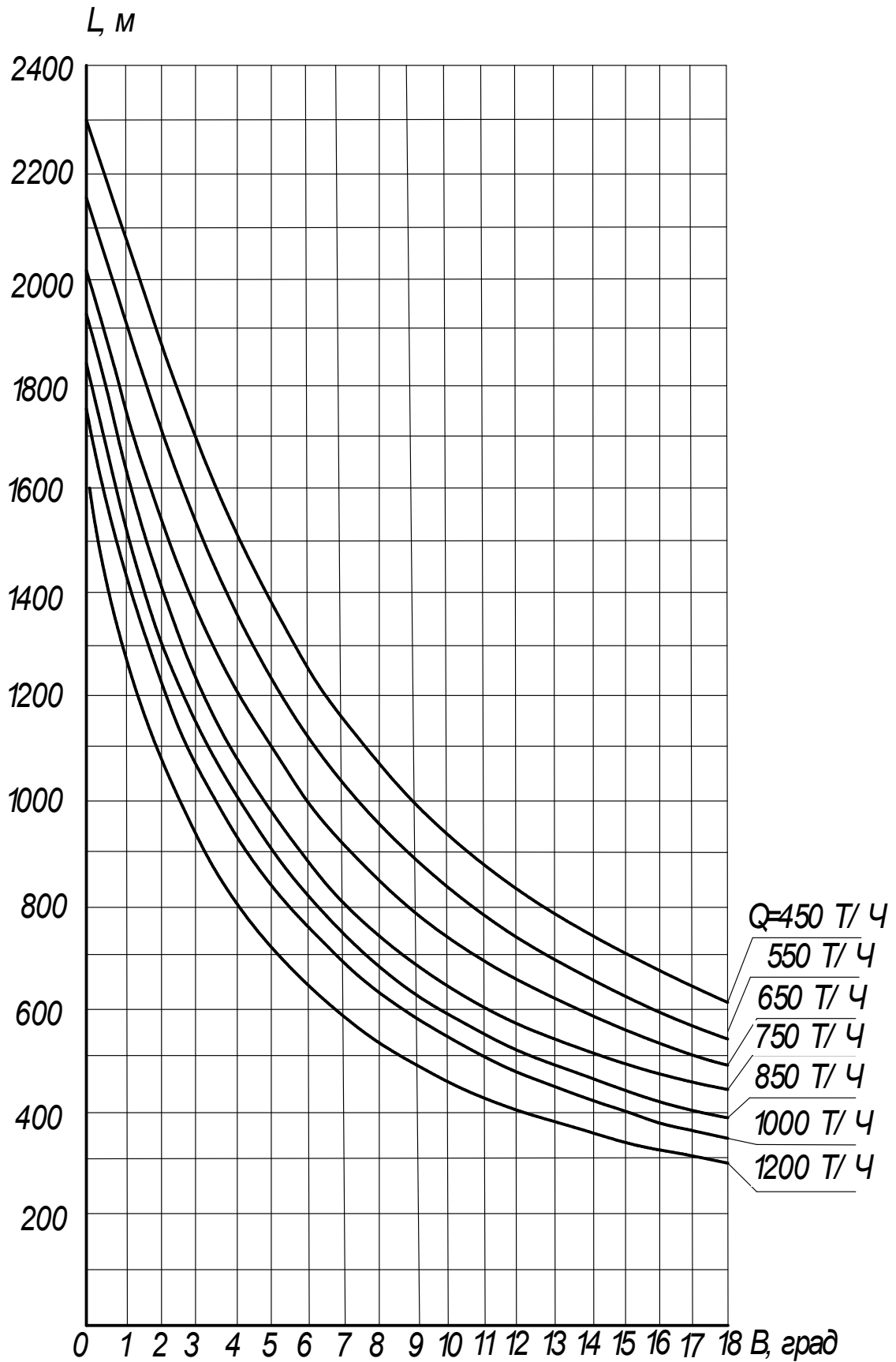


Рис. 65. Зависимость длины конвейера 1ЛУ120 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-500 кВт, скорость ленты 2,5 м/с, приемная способность-25,0 м³/мин. Тип ленты - резинометаллическая

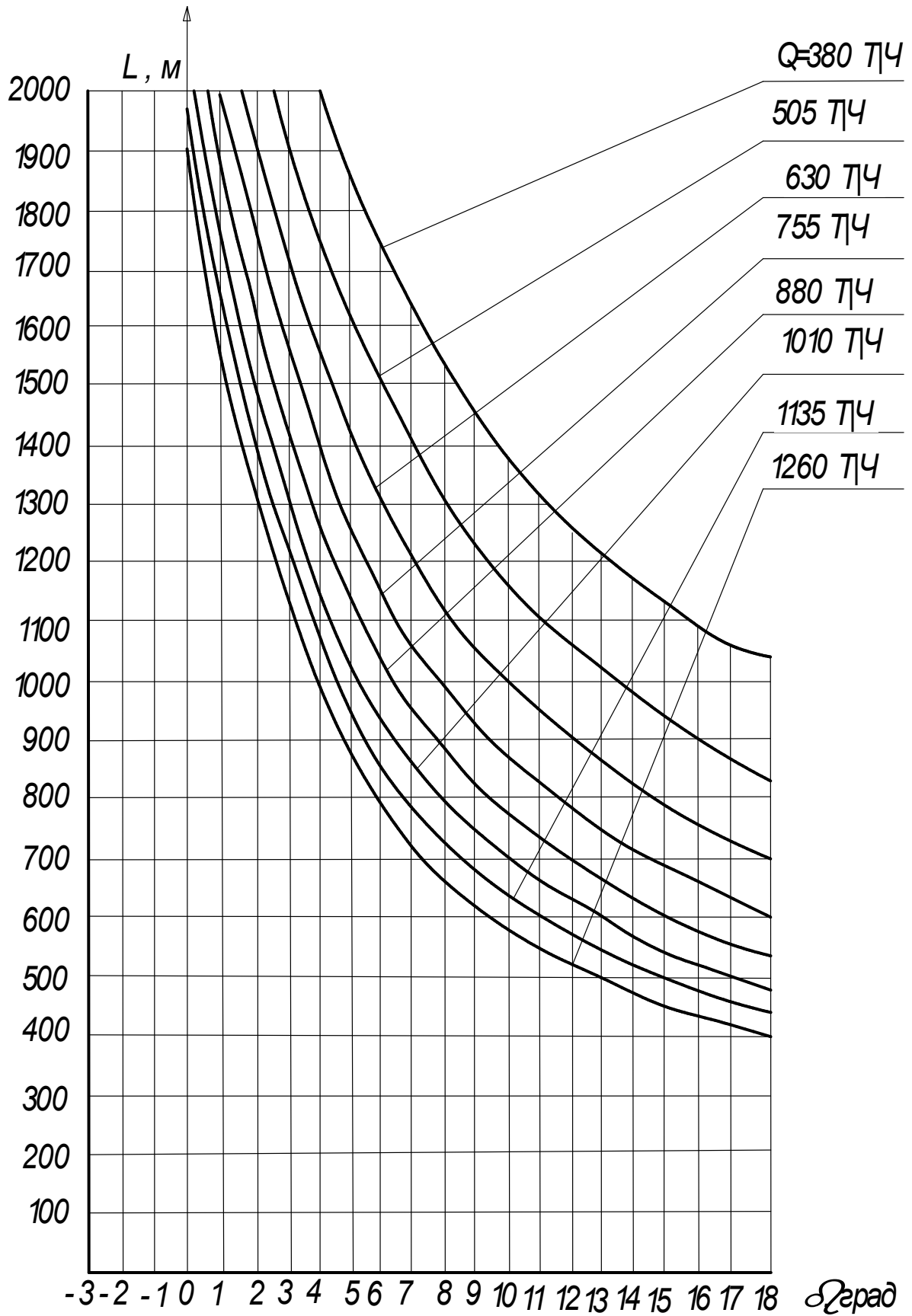


Рис.66 . Зависимость длины конвейера 1Л120-01 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-750 кВт, скорость ленты 2,5 м/с, приемная способность-24,8 м³/мин. Тип ленты - резиноватросовая

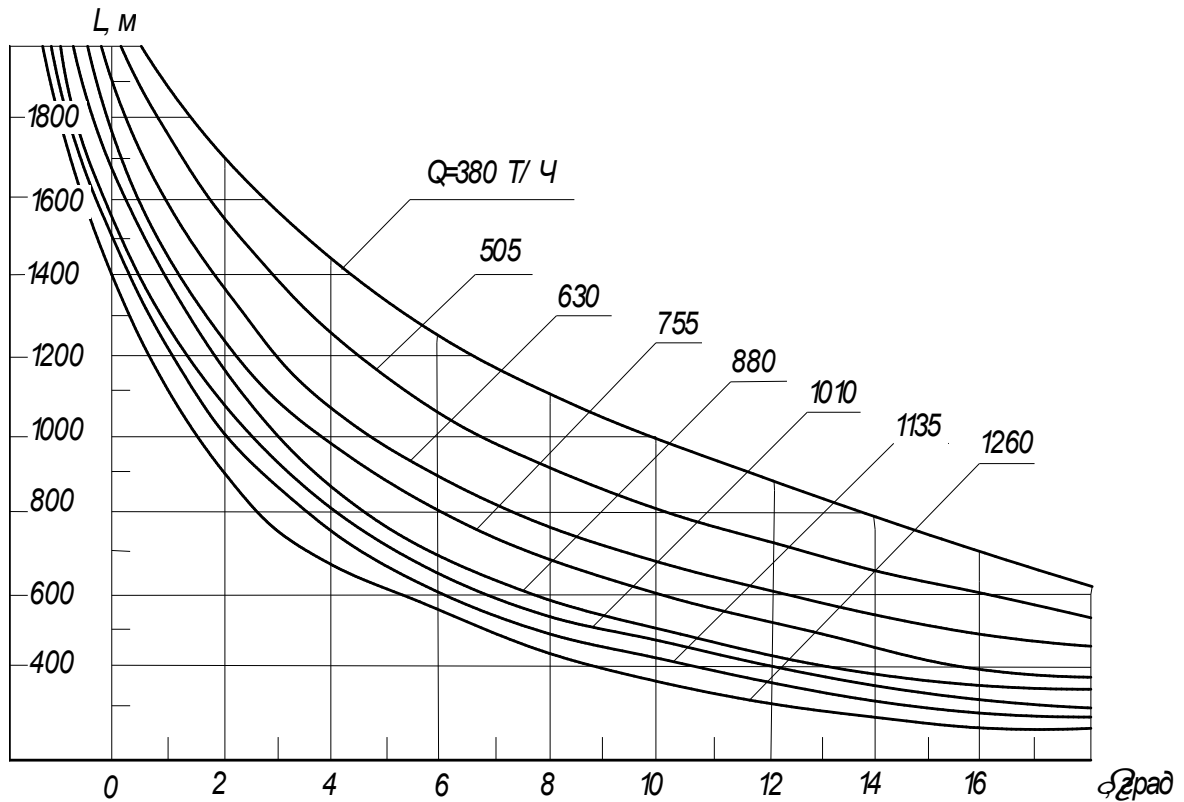


Рис. 67. Зависимость длины L конвейера 2 ПТ120 (2П120) от эксплуатационной нагрузки Q и угла установки β . Мощность привода $N=500$ кВт и скорости ленты 2,5 м/с. Тип ленты-резинотканевая

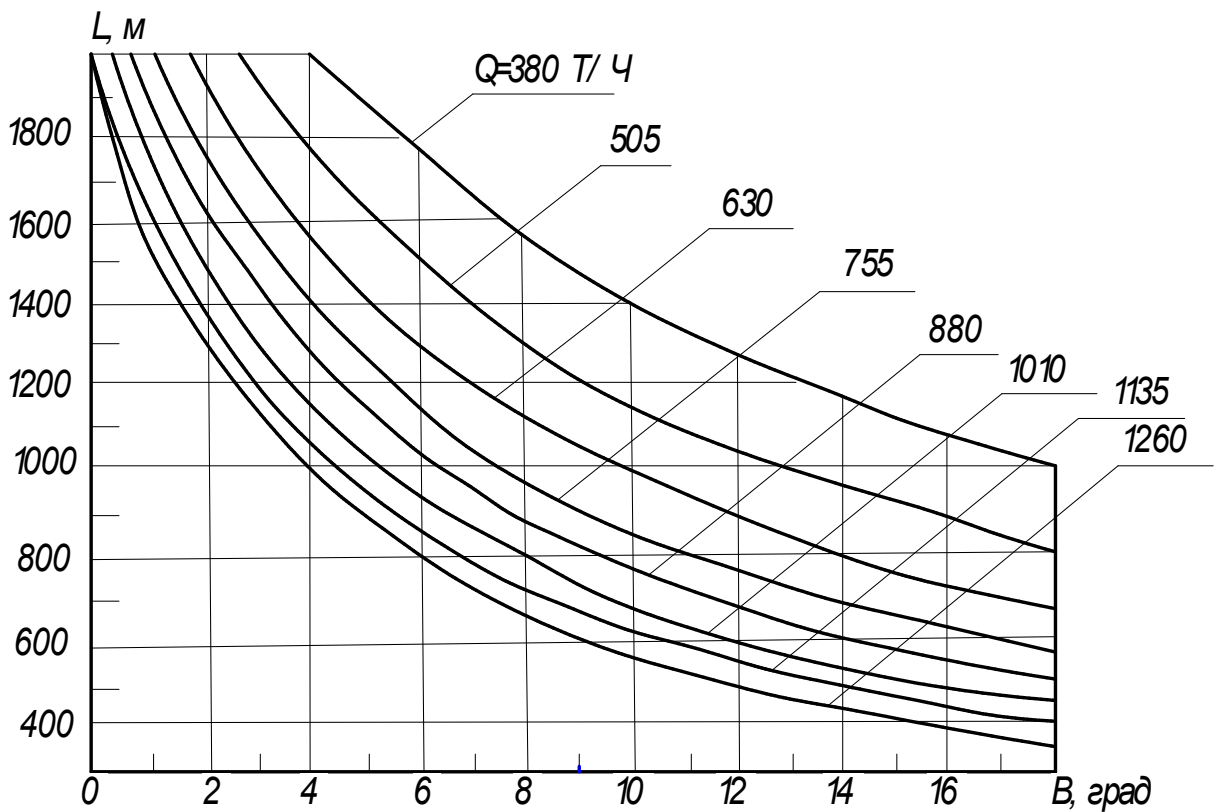


Рис. 68. Зависимость длины L конвейера 2 ПТ120 (2П120) от эксплуатационной нагрузки Q и угла β . Мощность привода $N=750$ кВт и скорости ленты 2,5 м/с. Тип ленты-резинотканевая

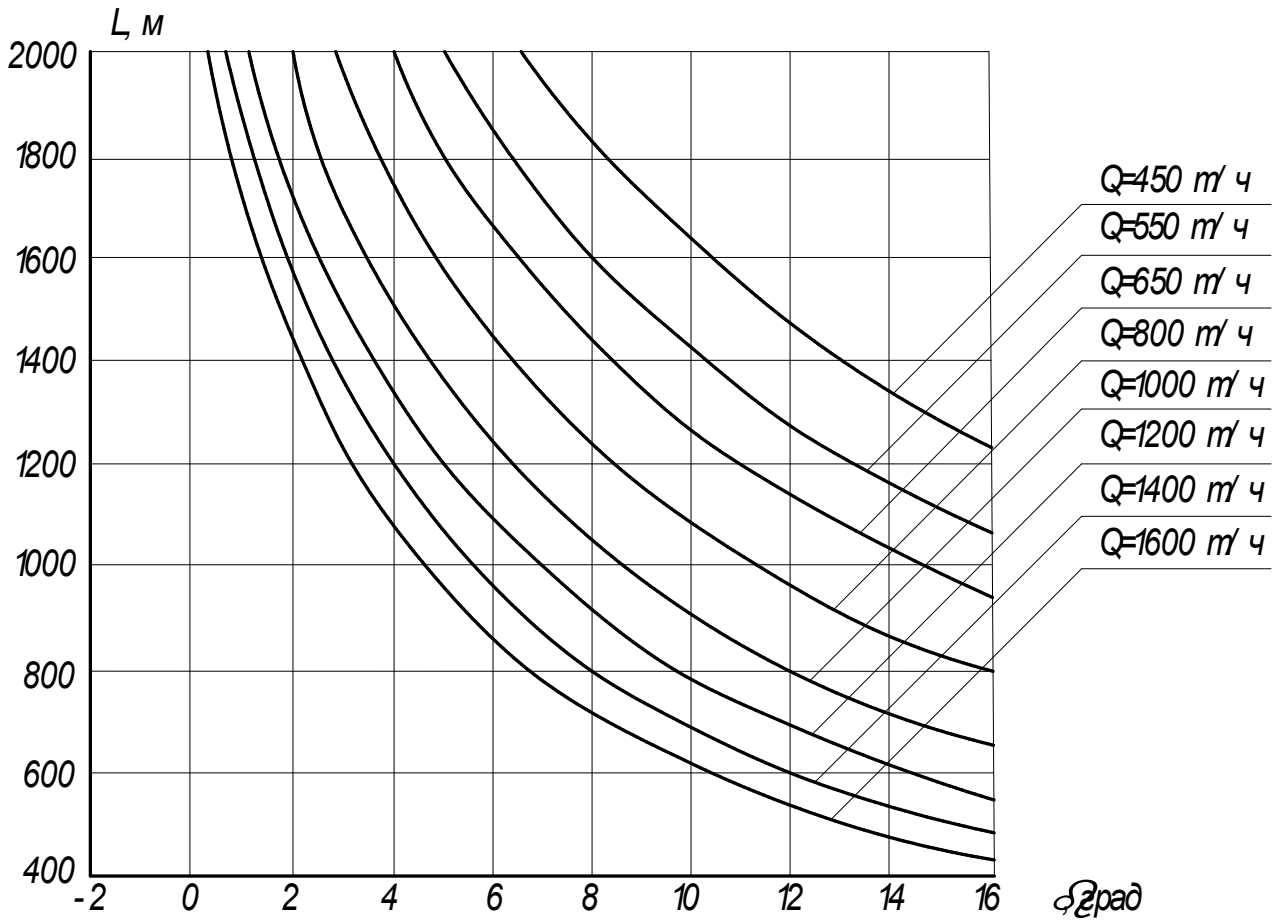


Рис.69 . Зависимости L длины конвейера 2ПТ120-01 от его производительности Q и угла установки β . Мощность привода $N_{сум}=1000$ кВт и скорости ленты 3,15 м/с. Тип ленты-резинотканевая

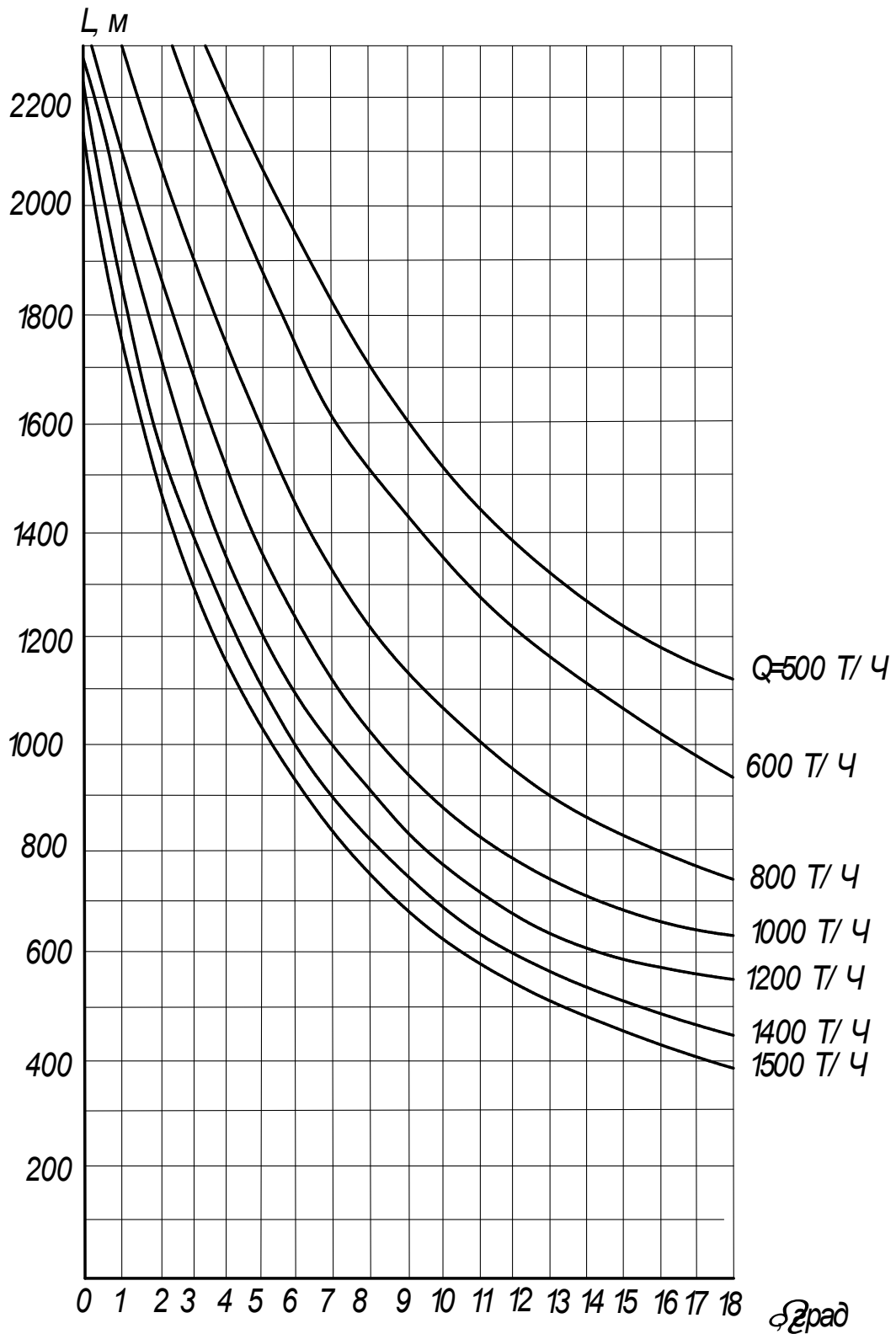


Рис.70 . Зависимость длины конвейера 2ЛУ120А и 2ЛУ120В от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-1000 кВт, скорость ленты 3,15 м/с, приемная способность-31,6 м³/мин

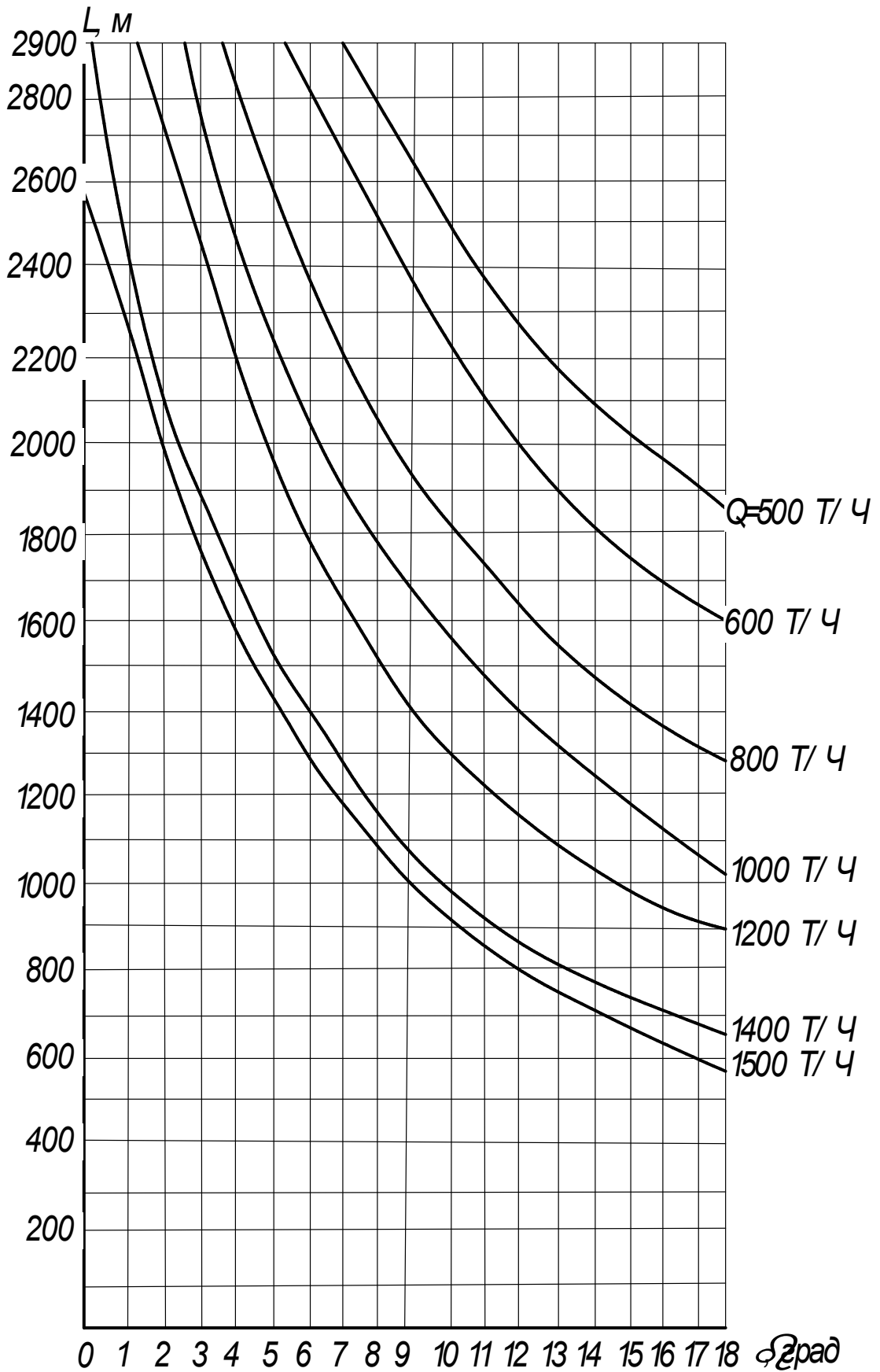


Рис. 71 . Зависимость длины конвейера 2ЛУ120Б от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-1500 кВт, скорость ленты 3,15 м/с, приемная способность-31,6 м³/мин

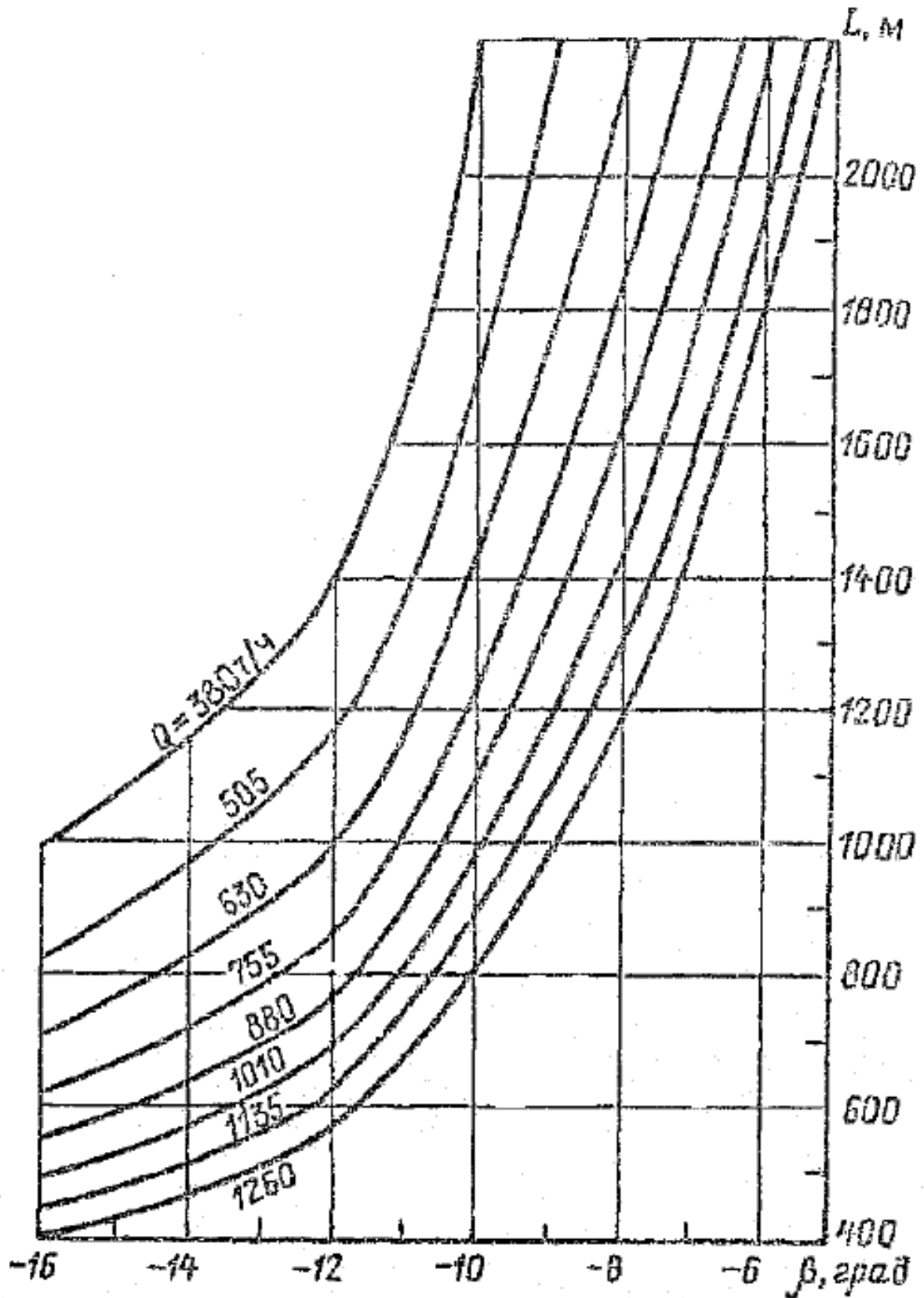


Рис. 72 . Зависимость длины конвейера 2ЛБ120М от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-500 кВт, скорость ленты 2,5 м/с, приемная способность-24,8 $\text{m}^3/\text{мин}$

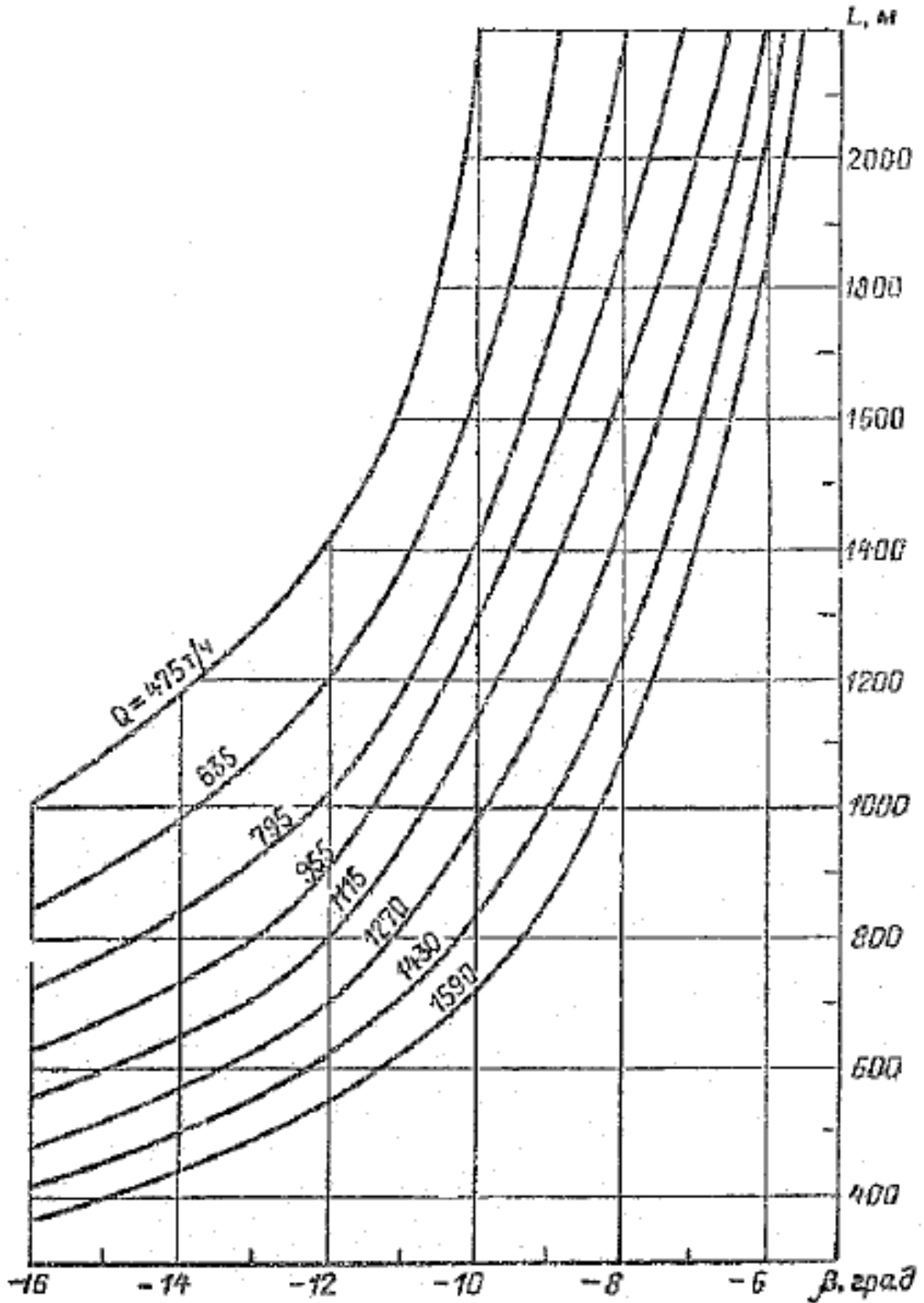


Рис. 73 . Зависимость длины конвейера 2ЛБ120М от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-500 кВт, скорость ленты 3,15 м/с, приемная способность-31,0 м³/мин

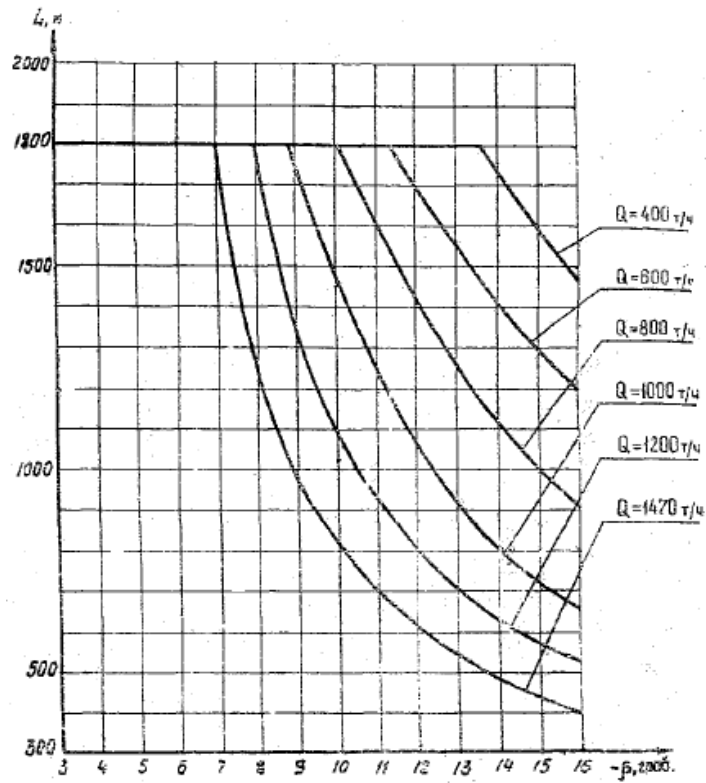


Рис. 74. Зависимость длины конвейера 2ЛБ120 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-400 кВт, скорость ленты 3,15 м/с, приемная способность-31,0 м³/мин

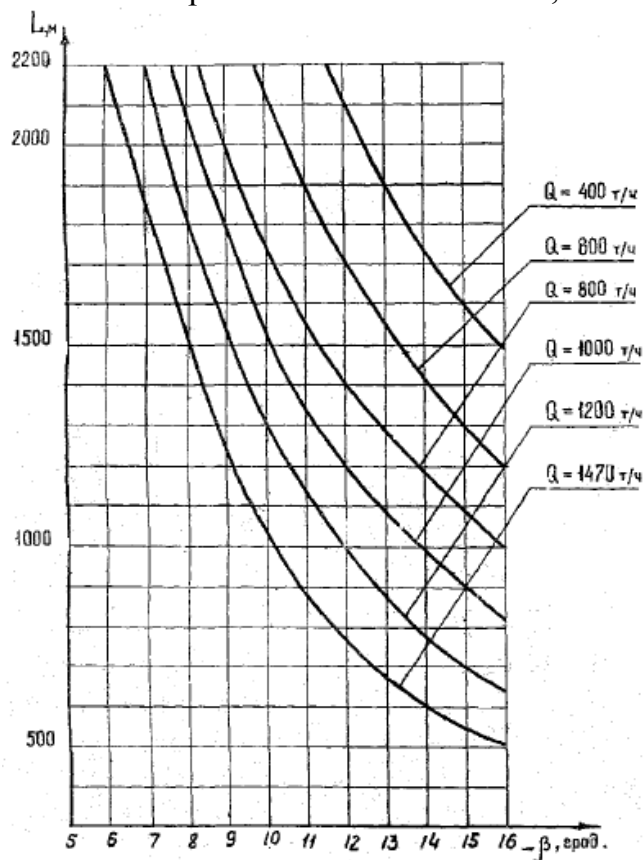


Рис.75 . Зависимость длины конвейера 2ЛБ120 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-500 кВт, скорость ленты 3,15 м/с, приемная способность-31,0 м³/мин

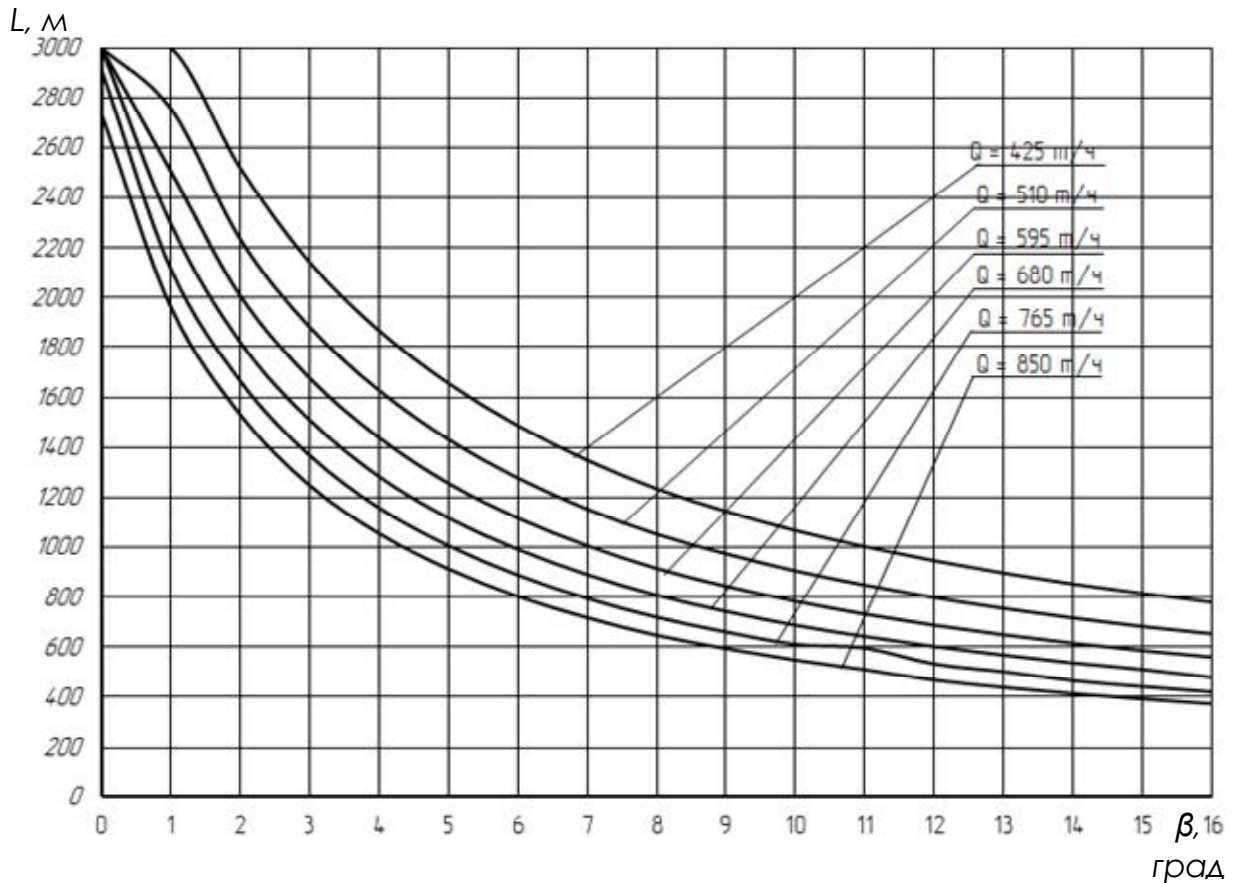


Рис.76. Зависимость длины конвейера Гварек-1200 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-330 кВт; скорость ленты- 2,0 м/с; приемная способность-16,8 м³/мин; тип ленты-резинотканевая.

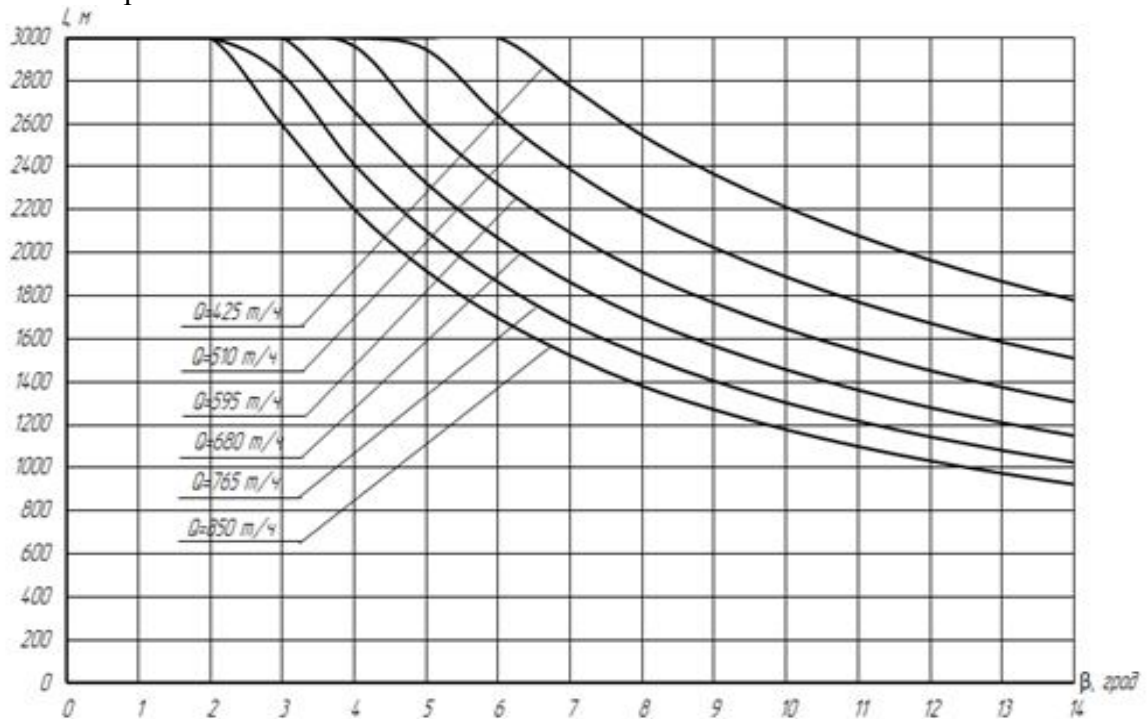


Рис.77. Зависимость длины конвейера Гварек-1200 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-640 кВт; скорость ленты- 2,0 м/с; приемная способность-16,8 м³/мин; тип ленты-резинотканевая.

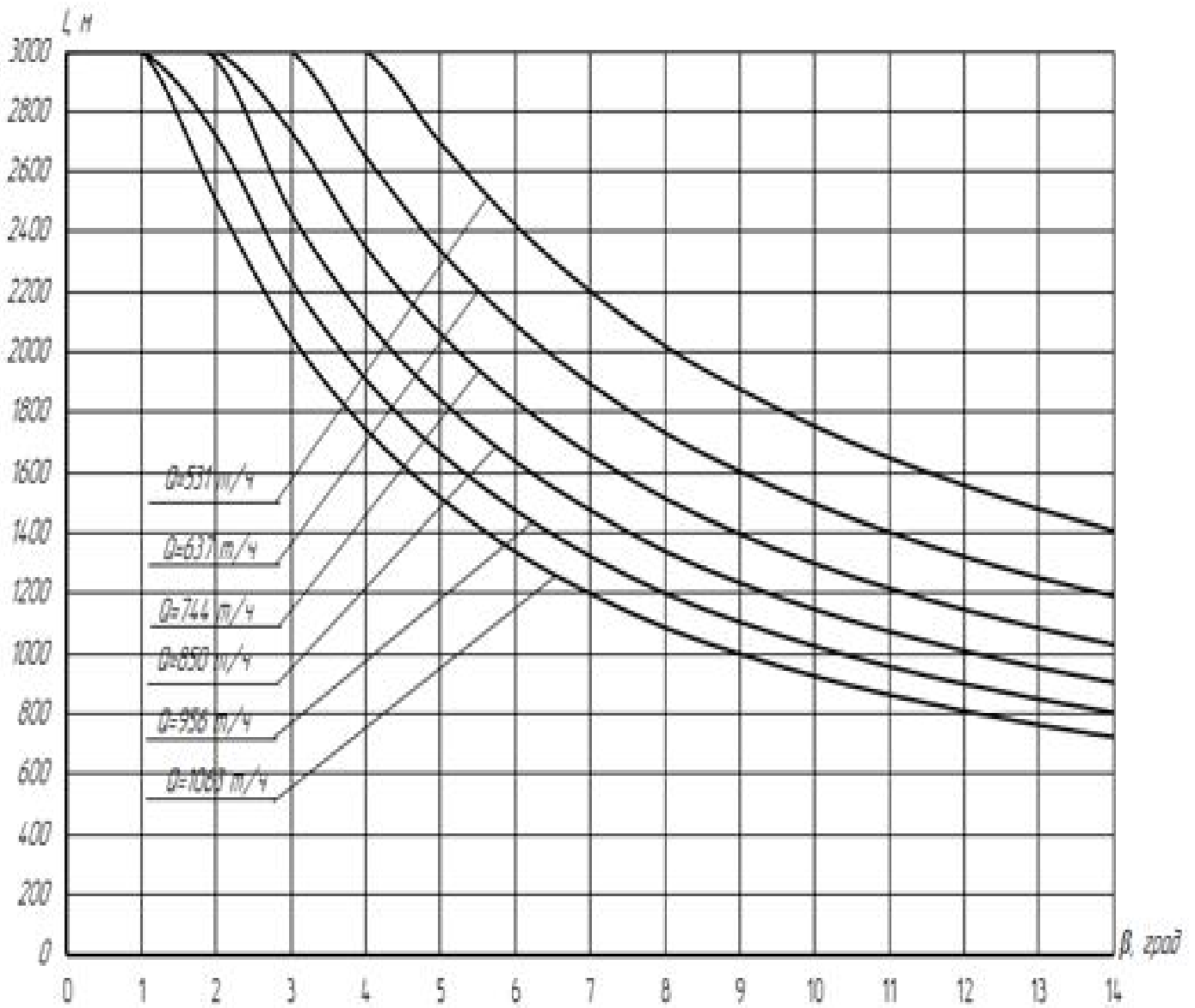


Рис.78. Зависимость длины конвейера Гварек-1200 от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-640 кВт; скорость ленты- 2,5 м/с; приемная способность-20,8 $\text{м}^3/\text{мин}$; тип ленты-резинотканевая

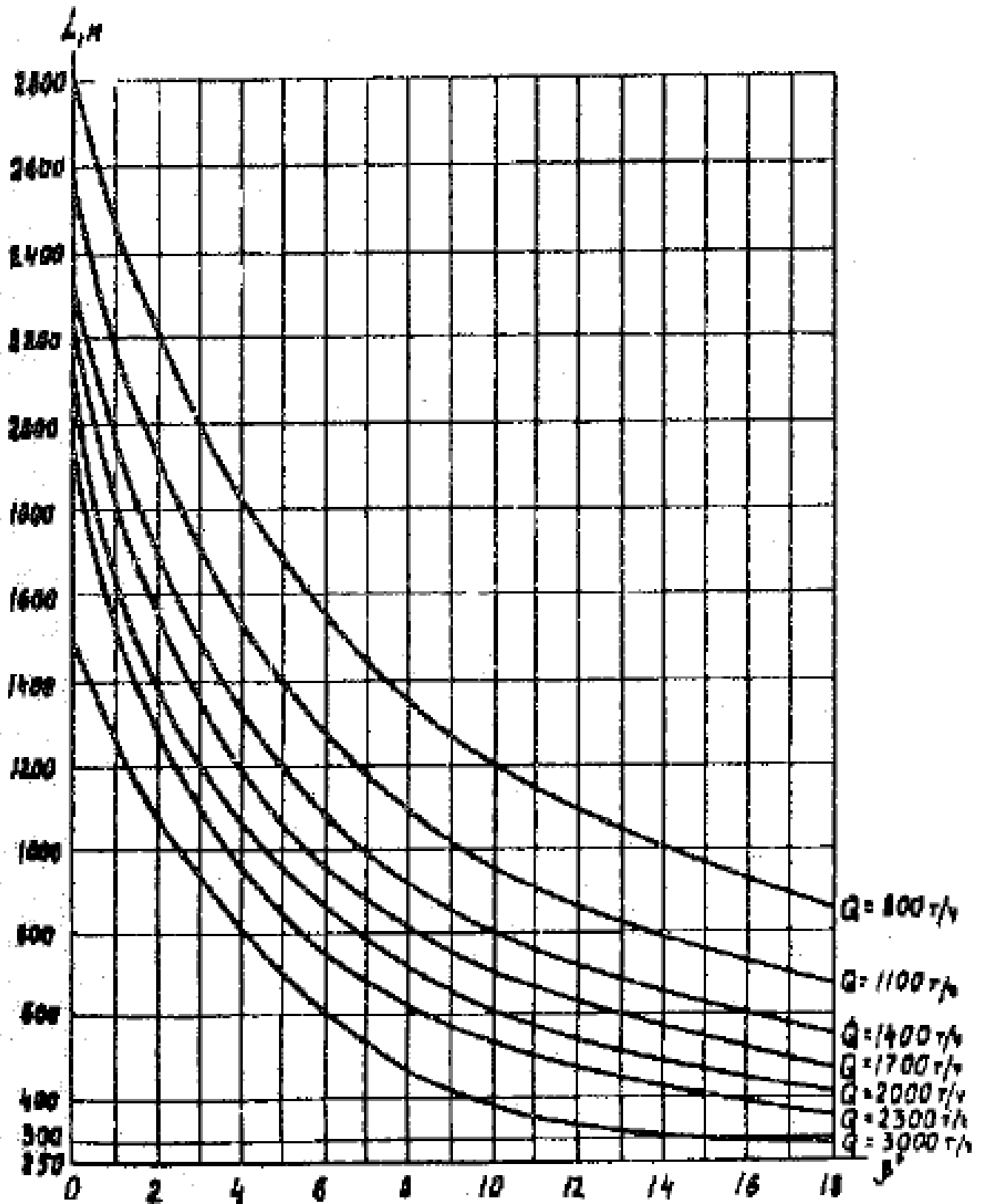


Рис. 79. Зависимость длины конвейера 2ЛУ160А от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-1000 кВт, скорость ленты 3,15 м/с, приемная способность-53,0 м³/мин.

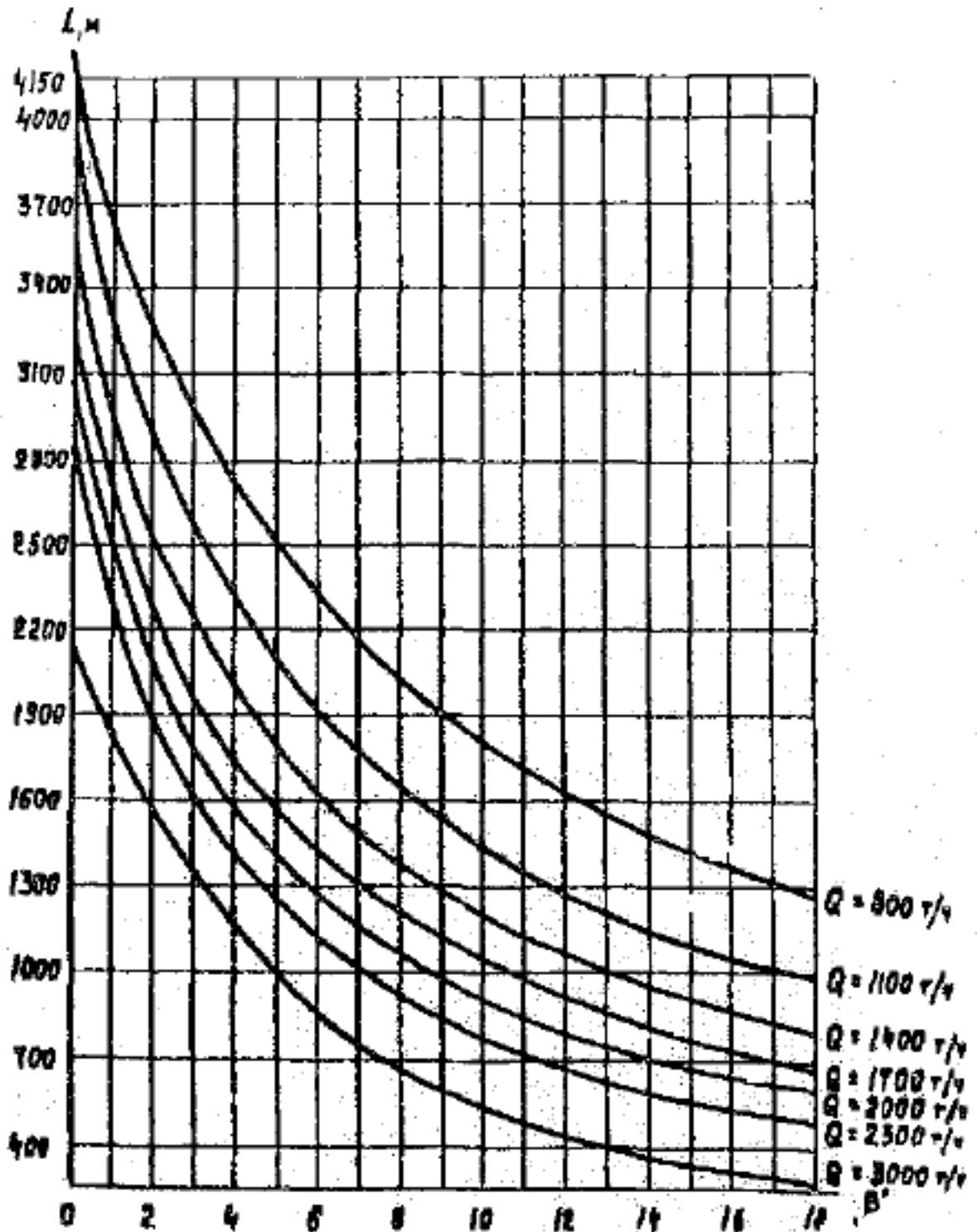


Рис. 80. Зависимость длины конвейера 2ЛУ160Б от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-1500 кВт, скорость ленты 3,15 м/с, приемная способность-53,0 м³/мин.

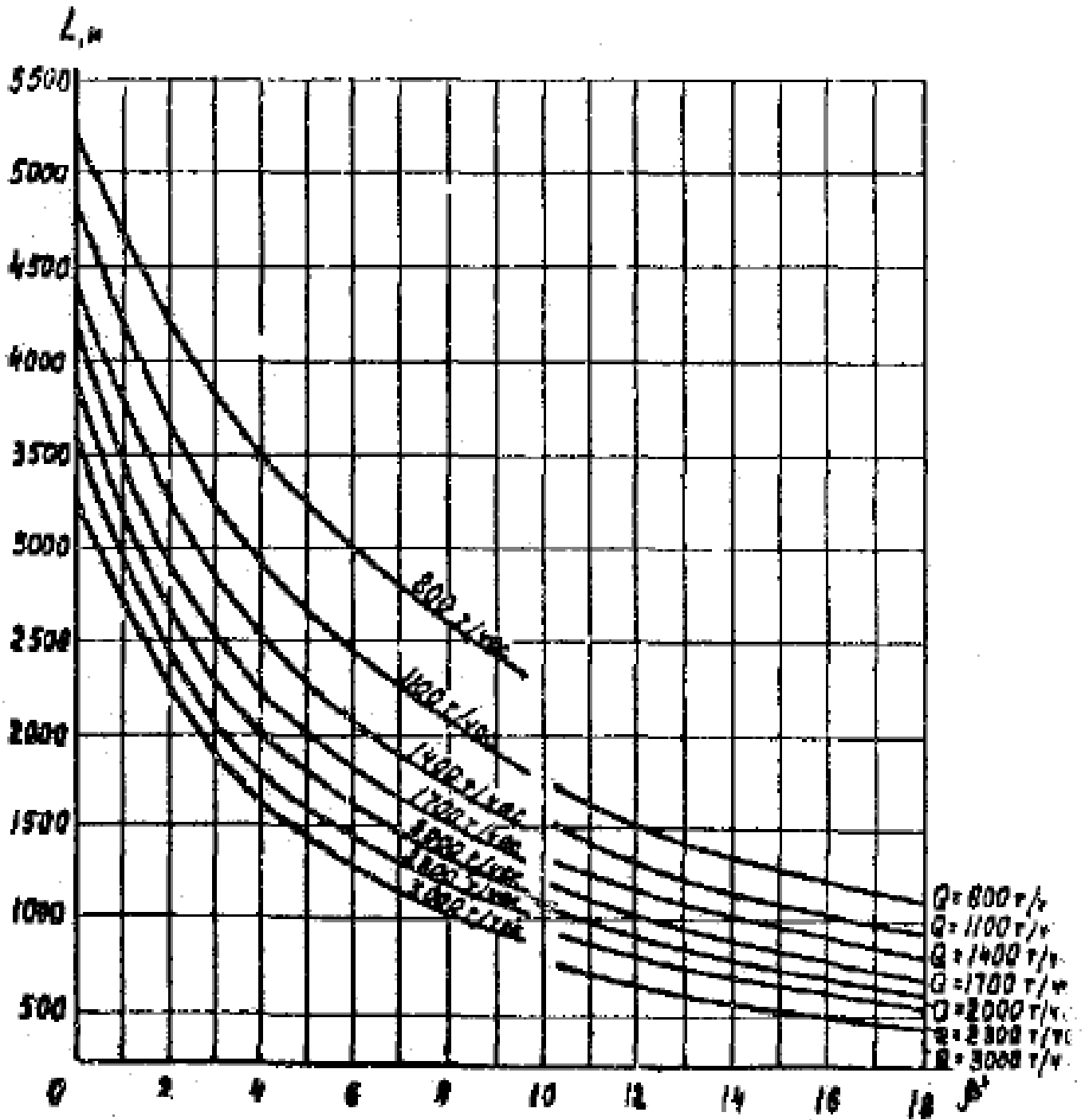


Рис. 81. Зависимость длины конвейера 2ЛУ160В от угла установки и эксплуатационной нагрузки. Мощность привода-2000 кВт, скорость ленты 3,15 м/с, приемная способность-53,0 м³/мин.

7. Установление допустимой длины ленточного конвейера без графика применимости

В тех случаях, когда на ленточный конвейер отсутствует график применимости, установление допустимой длины ленточного конвейера производят расчетным путем по формуле, полученной исходя из условия равенства мощности электродвигателя привода ленточного конвейера и потребляемой им мощности, зависящей от грузопотока, длины и угла установки конвейера и коэффициента сопротивления движению ленты [6].

$$L_{\text{к доп}} = \frac{102 N \eta}{k \cdot k_3 \cdot [(q_2 + 2q_l) \cdot w \cos \beta + (q_p' + q_p'')w \pm q_2 \sin \beta]} \cdot v_l, \text{ м} \quad (7.1)$$

где N – мощность установленного электродвигателя привода конвейера, кВт; $\eta = 0,85-0,87$ – к.п.д. редуктора; $k = 1,05-1,1$ – коэффициент, учитывающий сопротивление от трения в подшипниках барабанов; $k = 1,1-1,2$ – коэффициент запаса мощности; w – коэффициент сопротивления движению ($w = 0,04-0,045$ – для полустационарных конвейеров с шириной ленты 800 мм; $w = 0,025-0,035$ – для полустационарных и стационарных конвейеров с шириной ленты 1000-1600 мм ($w = 0,02$ – для стационарных конвейеров с шириной ленты 1200, 1400, 1600 мм, выпускаемых ОАО "Тяжмаш" г. Сызрани); q_p' – погонная масса вращающихся частей роликов верхней (грузовой) ветви, кг/м (табл.5); q_p'' – погонная масса вращающихся частей роликов нижней (порожной) ветви, кг/м (табл.5); q_l – погонная масса ленты, кг/м (Приложение 1 табл.1, 2, 3, 4).

Табл. 5

Технические характеристики линейного става шахтных ленточных конвейеров

Ширина ленты, мм	Шаг расстановки роликкоопор, м		Линейная (погонная) масса вращающихся частей роликов, кг/м	
	на нижней ветви l_p''	на верхней ветви l_p'	на нижней ветви q_p''	на верхней ветви q_p'
800	2,8	1,4	7,7	10,5
	3,2*	1,6*	4,2*	8,4*
1000	3,0	1,5	10,2	20,4
	2,5	1,25	18,0**	36,0**
1200	2,4	1,2	40,0	47,5

1400	2,2	1,1	34,0	92,0
1600	2,2	1,1	48,0	116,0
*для унифицированных ленточных конвейеров типов 1Л80У, ..., 2ЛТ80У. ** для ленточных конвейеров типа 3Л1000А				

Заключение

Процесс транспортирования является неотъемлемым в технологии добычи угля. Поэтому производительность и эффективность работы оборудования комплексно-механизированных забоев зависит от правильности выбора ленточных конвейеров в транспортной системе шахты. В учебном пособии приведены критерии выбора транспортных средств и методика выбора ленточных конвейеров по графикам применимости. Показана взаимосвязь параметров забойного оборудования и выбираемых ленточных конвейеров. Рассмотрены часто встречающиеся ошибки при проектировании конвейерного транспорта. Большую часть учебного пособия занимает подборка графиков применимости современных отечественных и польских ленточных конвейеров, которые применяются в угольной промышленности. Кроме того, даны рекомендации по определению допустимой длины расчетным путем для ленточных конвейеров, у которых отсутствуют графики применимости.

Автор надеется, что учебное пособие будет полезным студентам, обучающимся по специальности 130400 – Горное дело, при курсовом и дипломном проектировании, а также специалистам, проектирующим системы шахтного конвейерного транспорта.

Технические характеристики отечественных резиноканевых конвейерных лент

Условное обозначение ленты	Ширина ленты, мм	Разрывная прочность ширины одной прокладки $\sigma_{вр}$, Н/мм	Удлинение при 10% нагрузке от разрываемой, % максимально	Толщина защитных обкладок, мм (рабочая/нерабочая)	Масса (расчетная) 1 м ² резиноканевой ленты (кг/м ² / толщина ленты, мм) при числе тканевых прокладок, шт.					
					1	2	3	4	5	6
2ШТС(ТГ)-200	800-1200	200	2,0	4,5/3,5	-	-	18,9/ 12,8	21,9/ 14,4	22,9/ 16,0	24,9/ 17,6
2ШТС(ТГ)-300	800-1200	300	2,0	4,5/3,5	-	-	21,9/ 14,9	25,9/ 17,2	28,5/ 19,5	31,5/ 21,5
2ШТС(ТГ)-400	800-1400	400	2,0	4,5/3,5	-	22,1/ 14,8	22,8/ 15,2	26,4/ 17,6	30,0/ 20,0	34,0/ 32,4
2ШТС(ТГ)-500	1000-1600	500	2,0	4,5/3,5	уточняется по запросу					
2ШТС(ТГ)-600	1000-1600	600	2,0	4,5/3,5	уточняется по запросу					
2ШТС(ТГ)-800	1000-2000	800	2,0	4,5/3,5	уточняется по запросу					
2ШТС(ТГ)-1000	1000-2000	1000	2,0	4,5/3,5	уточняется по запросу					

Примечание: 1. При изменении толщины резиновых обкладок лент всех типов и видов на 1 мм, масса (расчетная) лент изменяется на 1,5 кг.

2. С 1 октября 1998 г. введены в действие ОСТ 153-12.2-001-97. Ленты конвейерные трудносгораемые резиноканевые 1ШТС(ТГ)×5×ТК-300×4,5-3,5×А,

где 1 – тип ленты (1 – для очень тяжелых условий эксплуатации с брекерной тканью и двумя обкладками; 2 – для тяжелых условий эксплуатации с двумя обкладками без брекерной ткани); Ш – для шахт угольных (Р – для рудничных шахт); ТС – трудносгораемая (время затухания шести образцов не более 18 с); (ТГ) – трудногорючая (ОСТ допускает ТС и ТГ); 1000 – ширина ленты в мм; 5 – Число тканевых прокладок; ТК – тип технической ткани прокладки; 300 – разрывная прочность ширины одной прокладки, $\sigma_{вр} = 300$ Н/мм; 4,5 – толщина рабочей обкладки в мм; 3,5 – толщина нерабочей обкладки в мм. Пример маркировки ленты: А – класс резины.

Технические характеристики зарубежных самозатухающих однопрокладочных (цельнотканых) тканевых конвейерных лент для угольных шахт по стандарту ДИН 22 109, часть 1

Тип ленты	Разрывная прочность ленты $\sigma_{вр}$, Н/мм (не менее)	Удлинение при 10% нагрузке от разрывной, % (не более)	Ширина, мм	Защитные обкладки		Толщина ленты, мм	Масса 1 м ² конвейерной ленты (расчетная), кг/м ²	Минимальное разрывное усилие стыкового соединения, Н/мм	
				материал	толщина (рабочая/нерабочая)			механического разъемного	неразъемного вулканизированного
630/1	630	1,2	800, 1000, 1200, 1400, 1600	резина ПВХ	2,0/2,0 1,5/1,5	10,5 9,0	14,1 11,4	550	500
800/1	800	1,2	-//-	резина ПВХ	2,0/2,0 2,0/2,0	11,5 11,0	15,8 14,0	700	630
1000/1	1000	1,2	-//-	резина ПВХ	2,5/2,5 3,0/3,0	13,0 13,5	17,9 17,0	750	800
1250/1	1250	1,5	-//-	резина ПВХ	2,5/2,5 3,0/3,0	14,0 14,5	19,5 18,3	900	1000
1600/1	1600	2,0	-//-	резина ПВХ	3,0/3,0 3,0/3,0	16,0 15,5	22,7 20,0	1000	1280
2000/1	2000	2,0	-//-	резина ПВХ	3,5/3,5 3,0/3,0	20,0 18,5	26,8 22,3	1100	1600

Примечание: При изготовлении тканевого каркаса могут использоваться волокна: В (хлопок); Z (вискоза), R (вискозная филаментная нить), P (полиамид), E (полиэстер).

Истирание, мм³ (максимальное) – 200

Технические характеристики отечественных резинокросовых конвейерных лент

Условное обозначение ленты	Ширина, мм	Номинальная разрывная прочность ленты $\sigma_{вр}$, Н/мм	Диаметр троса, мм	Шаг между тросами, мм	Толщина обкладок, мм	Удлинение при 10% нагрузке от разрывной, % (не более)	Потери объема при истирании, мм ³ (не более)	Масса ленты кг/м ²
1РТЛ ШТС(ТГ)-1000 2РТЛ ШТС(ТГ)-1000	800-1200	1000	4,2	14,0±1,5	7,0/7,0	0,25	200	29,0
1РТЛ ШТС(ТГ)-1500 2РТЛ ШТС(ТГ)-1500	800-1400	1500	4,2 (6,0)	9,0±1,5	7,0/7,0	0,25	200	34,0
1РТЛ ШТС(ТГ)-2000 2РТЛ ШТС(ТГ)-2000	800-1400	2000	7,5	18,0±1,5	7,0/7,0	0,25	130	41,0
1РТЛ ШТС(ТГ)-2500 2РТЛ ШТС(ТГ)-2500	1000-1200	2500	7,5	14,0±1,5	10,0/10,0	0,25	200	44,0
1РТЛ ШТС(ТГ)-3150 2РТЛ ШТС(ТГ)-3150	1000-1400	3150	8,25	14,0±1,5	10,0/10,0	0,25	130	48,0
1РТЛ ШТС(ТГ)-4000 2РТЛ ШТС(ТГ)-4000	1000-1600	4000	10,6	20,0±1,5	10,0/10,0	0,25	200	58,0
1РТЛ ШТС(ТГ)-5000 2РТЛ ШТС(ТГ)-5000	1000-1600	5000	10,6	17,0±1,5	10,0/10,0	0,25	130	63,0

Примечание: 1 – тип ленты для очень тяжелых условий эксплуатации (максимальный размер куска – 700 мм);

2 – тип ленты для тяжелых условий эксплуатации (максимальный размер куска – не более 500 мм);

Ш – для угольных шахт; ТС (ТГ) – трудносгораемая (трудногорючая).

Старое обозначение лент 2РТЛЮ, РТЛПГ отменено (О – огнестойкие для угольных шахт; ПГ – пониженной горючести для угольных шахт).

Приложение 1

Табл. 4

Технические характеристики зарубежных резиновых конвейерных лент, выпускаемых по стандарту ДИН 22 129

Условное обозначение ленты	Ширина, мм	Минимальная разрывная прочность сердечника $\sigma_{вр}$, Н/мм	Удлинение при 10% нагрузке от разрывной, % (не более)	Диаметр троса, мм	Шаг между тросами, мм	Толщина обкладок, мм	Истирание обкладок, мм ³ (не более)	Масса 1 м ² ленты, кг/м ²
ST 1000	1000-1600	1000	0,25	4,1	12	10/6	200	27,9
ST 1250	1000-1600	1250	0,25	4,9	14	10/6	200	29,7
ST 1600	1000-1600	1600	0,25	5,6	16	10/6	200	31,4
ST 2000	1000-1600	2000	0,25	5,6	12	10/8	200	35,5
ST 2500	1000-1600	2500	0,25	7,2	15	10/8	200	41,5
ST 3150	1000-1600	3150	0,25	8,1	12	10/8	200	47,0
ST 3500	1000-1600	3500	0,25	8,6	12	10/8	200	48,0
ST 4000	1000-1600	4000	0,25	8,9	12	12/8	200	49,1
ST 4500	1000-1600	4500	0,25	9,7	16	12/8	200	51,4
ST 5000	1000-1600	5000	0,25	10,9	17	12/8	200	55,6
ST 5400	1000-1600	5400	0,25	11,3	17	12/8	200	57,9

Примечание: В ленте применяют резиновые обкладки типа "FW" (трудновоспламеняющиеся) и "V" (самозатухающие), соответствующие стандартам ДИН 22 102 и 22 103

Основные параметры подземных ленточных конвейеров

Обозначение	Угол наклона β , град	Ширина ленты B , мм	Скорость ленты, м/с	Приемная способность $Q_k пр$, м ³ /мин	Максимальная производительность, т/ч	Суммарная мощность привода, кВт	Длина поставки, м	Оптовая цена в руб. за штуку (1985 г.)
1Л80	от -3 до +6	800	1,6; 2,0	6,5; 8,4	330; 420	1×40(45)	500	15760
1Л80-01	от -3 до +6	800	1,6; 2,0	6,5; 8,15	320; 420	1×40(45)	500	13400
1Л80-02	от -10 до +10	800	1,6; 2,0	6,2; 7,7	320; 400	1×40(45)	200	8580
1ЛТ80	от -3 до +6	800	1,6; 2,0	6,5; 8,4	330; 420	1×40(45)	500	33210
1ЛТП80	от -10 до +10	800	1,85	7,9	400	1×40(45)	800	44100
1ЛТП80-01	от -10 до +10	800	1,85	7,9	400	1×40(45)	800	37900
1ЛБ80	от -3 до +16	800	1,6; 2,0	6,5; 8,4	330; 420	1×40(45)	600	29640
2Л80	от -3 до +6	800	1,6; 2,0	6,5; 8,4	330; 420	2×40(55)	1000	43610
2ЛТ80	от -3 до +6	800	1,6; 2,0	6,5; 8,4	330; 420	2×40(55)	1000	60110
2ЛБ80	от -3 до -16	800	1,6; 2,0	6,5; 8,4	330; 420	2×40(55)	-	-
3Л80	от -3 до +6	800	1,6; 2,0	6,5; 8,4	330; 420	2×100	-	-
3ЛН80	от +18 до +25	800	1,6	4,7	200	2×100	-	-
1Л100К	от -3 до +18	1000	1,6	11,2	530	1×100	500	26260
1Л100К1	от -3 до +18	1000	2,0	11,5	590	1×75	500	27400
1Л100К-01	от -3 до +18	1000	2,0	11,5	590	2×75	1000	41600
1Л100	от -3 до +6	1000	1,6	11,2	530	2×110	1000	60000
1ЛТ100	от -10 до +10	1000	2,5	16,5	840	3×110	-	65000
1ЛУ100	от +6 до +18	1000	1,6	11,2	530	2×100	700	33380
1ЛБ100	от -3 до -16	1000	1,6	11,2	530	1×100	1000	4989

Обозначение	Угол наклона β , град	Ширина ленты B , мм	Скорость ленты, м/с	Приемная способность $Q_k пр$, м ³ /мин	Максимальная производительность, т/ч	Суммарная мощность привода, кВт	Длина поставки, м	Оптовая цена в руб. за штуку (1985 г.)
2ЛТ100	от -12 до +10	1000	2,5	15,7	840	2×250	-	-
2ЛЛ100	от +6 до +18	1000	2,0	13,5	680	2×250	1000	94290
2ЛН100	от 18 до +25	1000	2,5	15,0	800	2×250		
1ЛУ120	от 0 до +18	1200	2,5	25,0	1200	4×125	1000	13700
1Л120	от 0 до +18	1200	2,5	25,0	1200	500	-	-
1Л120-01	от 0 до +18	1200	2,5	25,0	1200	750	-	-
2ПТ120	от -10 до +10	1200	2,5	25,0	1200	500, 750	1000	-
2ПТ120-01	от -10 до +10	1200	3,15	31,4	1600	1000	1000	-
2ЛУ120А	от 0 до +18	1200	3,15	31,6	1500	2×500	1250	175310
2ЛУ120Б	от 0 до +18	1200	3,15	31,6	1500	3×500	1250	185230
2ЛУ120В	от 0 до +18	1200	3,15	31,6	1500	4×250	1250	186500
2ЛБ120	от -3 до -16	1200	3,15	31,6	1500	2×250	-	-
2ЛБ120М	от -3 до -16	1200	2,5	24,8	1260	2×250	-	-
2ЛУ160А	от 0 до +18	1600	3,15	53,0	3000	4×250	-	-
2ЛУ160Б	от 0 до +18	1600	3,15	53,3	3000	1500	-	-
2ЛУ160В	от 0 до +18	1600	3,15	53,3	3000	2000	-	-
Конвейеры унифицированные								
1Л80У	от -10 до +10	800	2,0; 2,5	8,2; 10,2	420; 520	1×45(40)	500	24700
1Л80У-02	от -3 до +6	800	2,0; 2,5	8,2; 10,2	420; 520	1×45(40)	500	24400
1Л80У-04	от -10 до +10	800	2,0; 2,5	8,2; 10,2	420; 520	1×45(40)	500	22100
1Л80У-05	от -3 до +6	800	2,0; 2,5	8,2; 10,2	420; 520	1×45(40)	500	21800
1ЛТ80У	от +3 до +6	800	2,0	8,2	420	1×45(40)	500	50200
1ЛТП80У	от +3 до +6	800	2,0	8,2	420	1×45(40)	-	-

Обозначение	Угол наклона β , град	Ширина ленты B , мм	Скорость ленты, м/с	Приемная способность $Q_k пр$, м ³ /мин	Максимальная производительность, т/ч	Суммарная мощность привода, кВт	Длина поставки, м	Оптовая цена в руб. за штуку (1985 г.)
2Л80У	от -16 до +18	800	2,0; 2,5	8,2; 10,2	420; 520	2×55	700	50700
2Л80У-01	от -3 до +18	800	2,0; 2,5	8,2; 10,2	420; 520	3×55	1000	64400
2ЛТ80У	от -10 до +10	800	2,0; 2,5	8,2; 10,2	420; 520	2×55	1000	74400
2ЛТП80У-01	от -3 до +10	800	2,0; 2,5	8,2; 10,2	420; 520	2×55	1400	88600
2ЛТП80У	от -10 до +10	800	2,0	8,2	420	2×55	1400	73500
2ЛТП80У-06	от -10 до +10	800	2,5	10,2	520	2×55	-	-
1Л100У	от -10 до +10	1000	2,0	13,3	680	1×75	-	-
1Л100У-01	от -3 до +18	1000	2,0	13,3	680	2×75	-	-
2Л100У	от -16 до +18	1000	2,5	16,8	850	2×110	-	58400
2Л100У-01	от -3 до +18	1000	2,5	16,8	850	2×110	700	44800
2ЛТ100У	от -10 до +10	1000	2,5	16,8	850	2×110	-	-
2ЛТ100У-01	от -3 до +10	1000	2,5	16,8	850	2×110	-	-
3Л100У	от -3 до +18	1000	2,5	16,8	850	2×250	1100	76150
3Л100У-02	от -3 до +18	1000	2,0	13,3	680	2×250	1100	95900
3ЛТ100У	от -10 до +10	1000	2,5	16,8	850	2×250	-	-

Техническая характеристика шахтных ленточных конвейеров, выпускаемых ОАО "Тяжмаш" г. Сызрань

Обозначение модели	Угол наклона β , град	Ширина ленты B , мм	Скорость движения ленты, м/с	Приемная способность Q_k пр, м ³ /мин	Максимальная производительность, т/ч	Суммарная мощность привода, кВт	Тяговое усилие привода, даН
3Л1200У	-3 ÷ +18	1200	2,5	28,2	1440,0	2×315	20000
3Л1400У	-//-	1400	-//-	38,2	1950,0	-//-	-//-
2ЛУ160АМ-05	-//-	1600	-//-	57,0	2600,0	-//-	-//-
3Л1200У-01	-3 ÷ +18	1200	3,35	37,8	1930,0	2×400	20000
3Л1400У-01	-//-	1400	-//-	51,2	2610,0	-//-	-//-
2ЛУ160АМ-04	-//-	1600	-//-	68,3	3480,0	-//-	-//-
3Л1200У-02	-3 ÷ +18	1200	4,4	49,7	2530,0	2×500	20000
3Л1400У-02	-//-	1400	-//-	67,3	3430,0	-//-	-//-
2ЛУ160АМ-03	-//-	1600	-//-	89,7	4570,0	-//-	-//-
3Л1200У-03	-3 ÷ +18	1200	5,0	56,5	2880,0	2×500	20000
3Л1400У-03	-//-	1400	-//-	76,5	3900,0	-//-	-//-
2ЛУ160АМ-02	-//-	1600	-//-	102,0	5200,0	-//-	-//-
4Л1200У	-3 ÷ +18	1200	2,5	28,2	1440,0	2×400	29000
4Л1400У	-//-	1400	-//-	38,2	1950,0	-//-	-//-
2ЛУ160АМ-01	-//-	1600	-//-	57,0	2600,0	-//-	-//-
4Л1200У-01	-3 ÷ +18	1200	3,35	37,8	1930,0	2×500	29000
4Л1400У-01	-//-	1400	-//-	51,2	2610,0	-//-	-//-
2ЛУ160АМ	-//-	1600	-//-	68,3	3480,0	-//-	-//-
4Л1200У-02	-3 ÷ +18	1200	4,4	49,7	2530,0	2×500	29000
4Л1400У-02	-//-	1400	-//-	67,3	3430,0	-//-	-//-
2ЛУ160БМ-03	-//-	1600	-//-	89,7	4570,0	-//-	-//-
4Л1200У-03	-3 ÷ +18	1200	5,0	56,5	2880,0	2×500	29000
4Л1400У-03	-//-	1400	-//-	76,5	3900,0	-//-	-//-
2ЛУ160БМ-02	-//-	1600	-//-	102,0	5200,0	-//-	-//-

Продолжение табл. 2

Обозначение модели	Угол наклона β , град	Ширина ленты B , мм	Скорость движения ленты, м/с	Приемная способность $Q_{пр}$, м ³ /мин	Максимальная производительность, т/ч	Суммарная мощность привода, кВт	Тяговое усилие привода, даН
4Л1200У-04	-3 ÷ +18	1200	2,5	28,2	1440,0	3×400	43000
4Л1400У-04	-//-	1400	-//-	38,2	1950,0	-//-	-//-
2ЛУ160БМ-01	-//-	1600	-//-	57,0	2600,0	-//-	-//-
4Л1200У-05	-3 ÷ +18	1200	3,35	37,8	1930,0	3×500	43000
4Л1400У-05	-//-	1400	-//-	51,2	2610,0	-//-	-//-
2ЛУ160ВМ	-//-	1600	-//-	68,3	3480,0	-//-	-//-
4Л1200У-06	-3 ÷ +18	1200	4,4	49,7	2530,0	4×500	43000
4Л1400У-06	-//-	1400	-//-	67,3	3430,0	-//-	-//-
2ЛУ160ВМ-03	-//-	1600	-//-	89,7	4570,0	-//-	-//-
4Л1200У-07	-3 ÷ +18	1200	5,0	56,5	2880,0	5×500	43000
4Л1400У-07	-//-	1400	-//-	76,5	3900,0	-//-	-//-
2ЛУ160ВМ-02	-//-	1600	-//-	102,0	5200,0	-//-	-//-
5Л1200У	-3 ÷ +18	1200	2,5	28,2	1440,0	4×400	58000
5Л1400У	-//-	1400	-//-	38,2	1950,0	-//-	-//-
2ЛУ160ВМ-01	-//-	1600	-//-	57,0	2600,0	-//-	-//-
5Л1200У-01	-3 ÷ +18	1200	3,35	37,8	1930,0	4×500	58000
5Л1400У-01	-//-	1400	-//-	51,2	2610,0	-//-	-//-
2ЛУ160ВМ	-//-	1600	-//-	68,3	3480,0	-//-	-//-
5Л1200У-02	-3 ÷ +18	1200	4,4	49,7	2530,0	5×500	58000
5Л1400У-02	-//-	1400	-//-	67,3	3430,0	-//-	-//-
2ЛУ160ГМ	-//-	1600	-//-	89,7	4570,0	-//-	-//-
5Л1200У-03	-3 ÷ +18	1200	5,0	56,5	2880,0	6×500	58000
5Л1400У-03	-//-	1400	-//-	76,5	3900,0	-//-	-//-
2ЛУ160ГМ-01	-//-	1600	-//-	102,0	5200,0	-//-	-//-

Примечание: Типы резиновой ленты, применяемой для конвейеров:

при $B = 1200$ мм – St-2500; St-3150; St-3500; St-4000;

$B = 1400$ мм – St-2000; St-2500; St-3150; St-3500;

$B = 1600$ мм – St-1600; St-2000; St-2500; St-3150.

Приложение 3

Компоновочные схемы ленточных конвейеров, применяемых в угольных шахтах

Компоновочные схемы ленточных конвейеров приведены на рис. 1-4. Расшифровка позиций, использованных на рисунках, следующая:

- 1 – секция разгрузочно-приводная;
- 2 – секция разгрузочная;
- 3 – секция приводная;
- 4 – блок приводной;
- 5 – лента конвейерная;
- 6 – став грузовой напочвенный;
- 7 – став грузовой подвесной;
- 8 – став грузопассажирский;
- 9 – ловитель верхней ветви ленты;
- 10 – ловитель нижней ветви ленты;
- 11 – секция телескопическая натяжная;
- 12 – устройство загрузочное;
- 13 – секция концевая натяжная;
- 14 – секция концевая;
- 15 – пункт перегрузочный с перегружателем;
- 16 – устройство поворота ленты

Ленточные конвейеры с шириной ленты 800 мм, приведенные на рис.1, изготавливает Александровский машиностроительный завод (Пермская обл.).

Ленточные конвейеры с шириной ленты 1000 мм, приведенные на рис. 2, изготавливает Краснолучский машиностроительный завод (Украина).

Ленточные конвейеры с шириной ленты 1200 мм, приведенные на рис. 3, изготавливает Александровский машиностроительный завод (Пермская обл.). На их конструктивной базе завод изготавливает конвейеры с шириной ленты 1000 мм. Например: 1Л1000А, 2ЛТ1000А, 3Л1000А.

Ленточные конвейеры с шириной ленты 1200, 1400, 1600 мм, приведенные на рис. 4, изготавливает ОАО "Тяжмаш" (г. Сызрань).

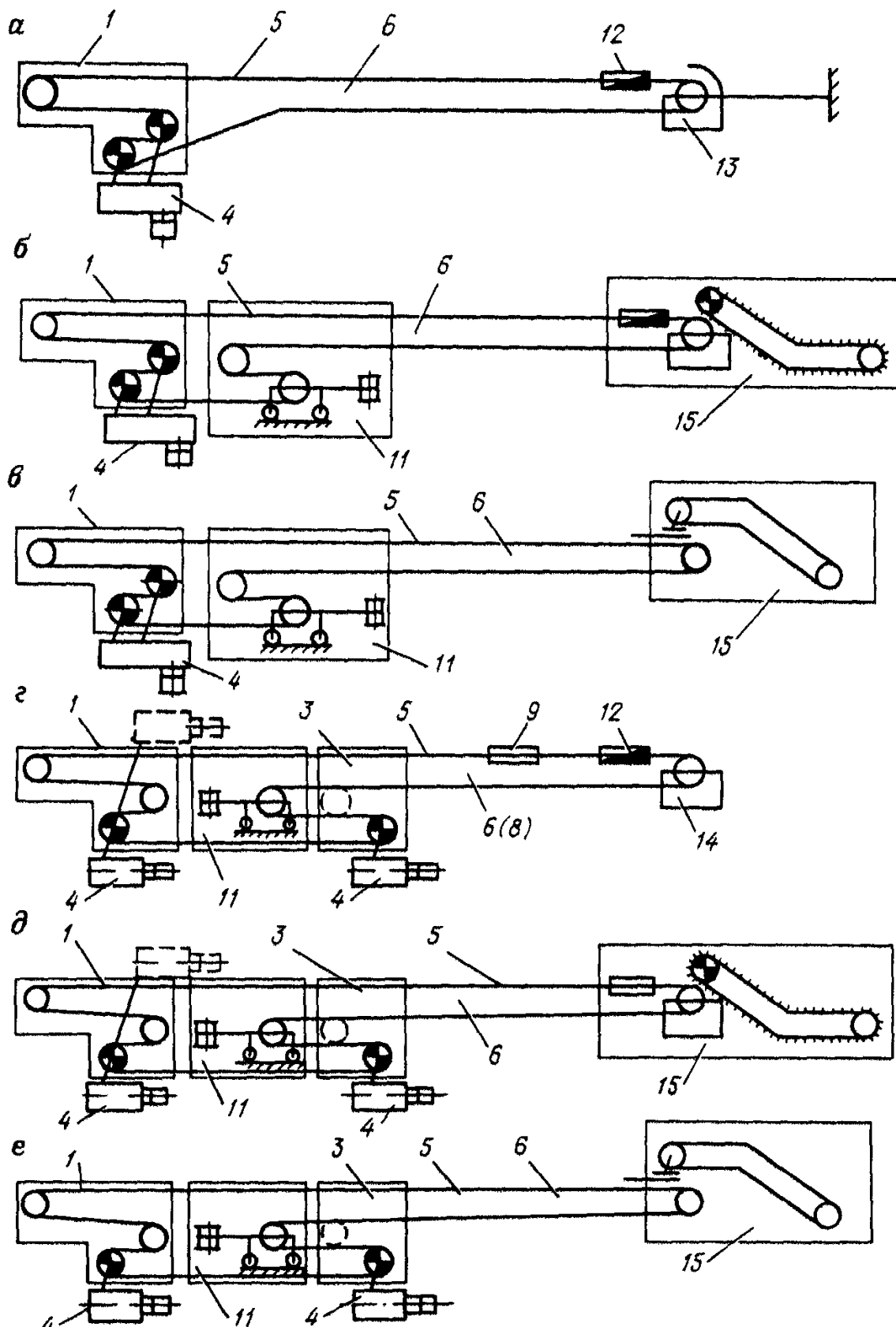


Рис. 1. Компонентные схемы унифицированных ленточных конвейеров с шириной ленты 800 мм:

а – 1Л80У, 1Л80У-01; б – 1ЛТ80У; в – 1ЛТП80У; г – 2Л80У, 2Л80У-01, 2Л80У-02, 2Л80У-03; д – 2ЛТ80У, 2ЛТ80У-02; е – 2ЛТП80У, 2ЛТП80У-06

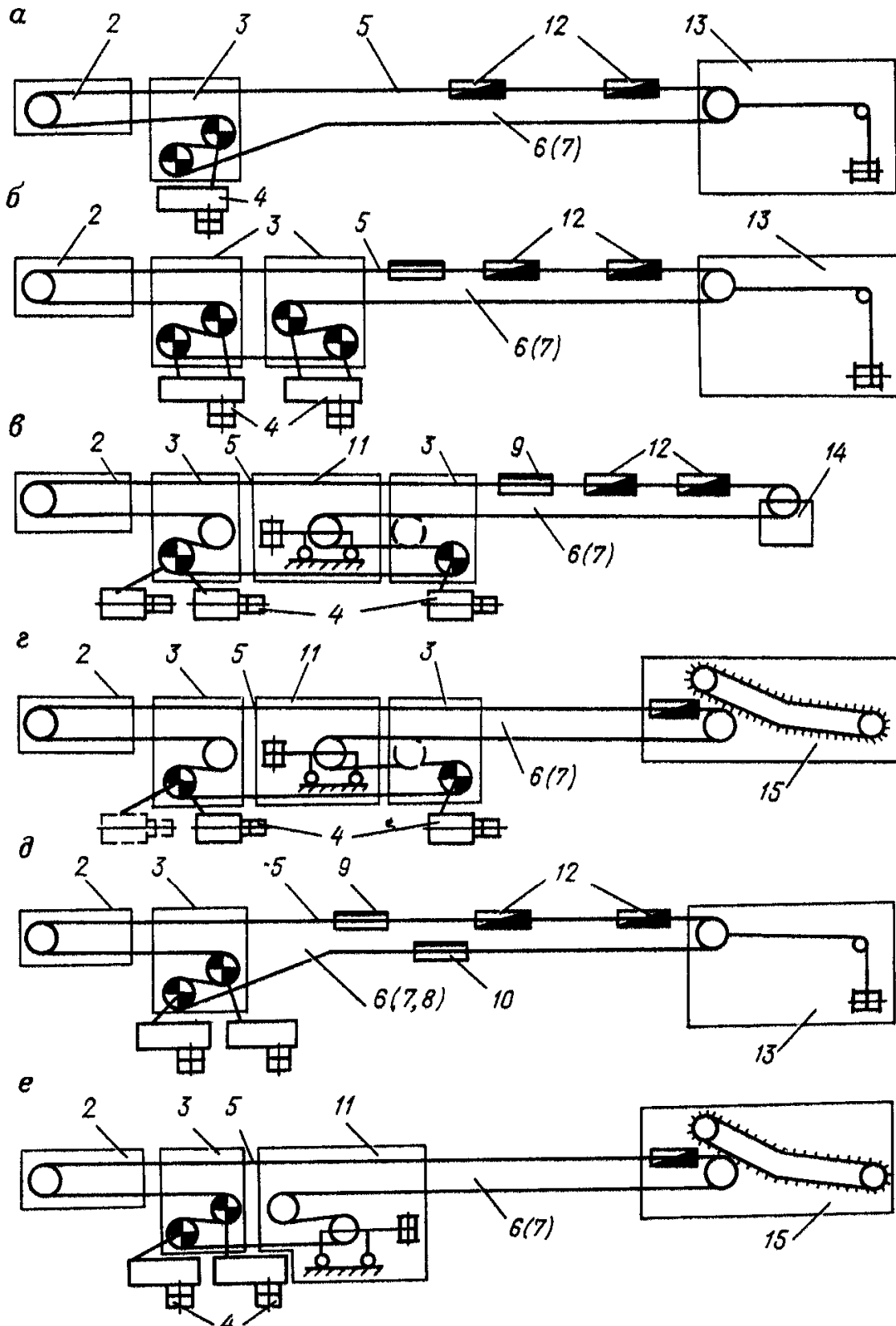


Рис. 2. Компонентные схемы унифицированных ленточных конвейеров с шириной ленты 1000 мм:

а – 1Л100У; б – 1Л100У-01; в – 2Л100У, 2Л100У-01; г – 2ЛТ100У, 2ЛТ100У-01; д – 3Л100У, 3Л100У-02; е – 3ЛТ100У

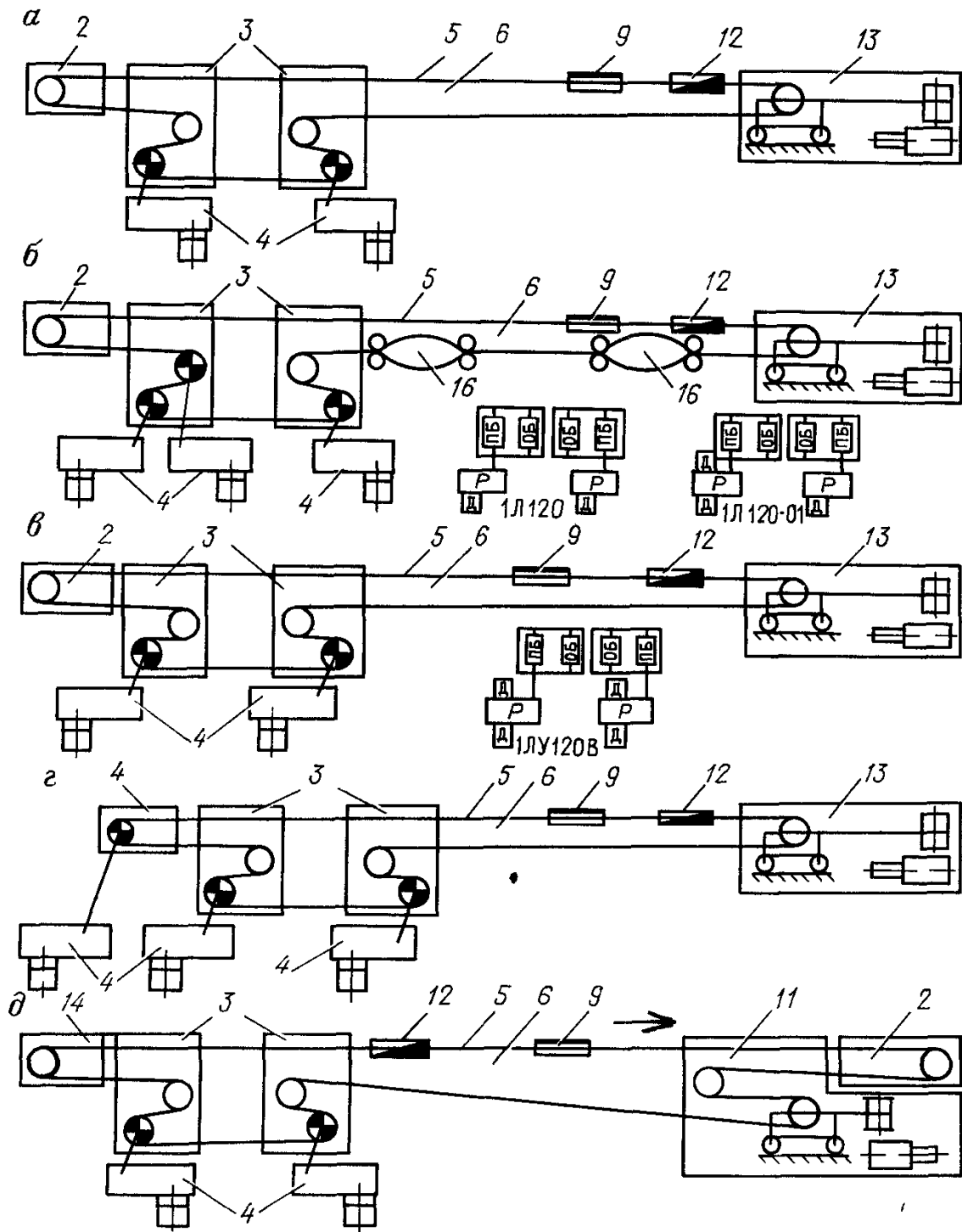


Рис. 3. Компоновочные схемы унифицированных ленточных конвейеров с шириной ленты 1200 мм:
 а – 2ЛУ120; б – 1Л120-91; в – 2ЛУ120А, 2ЛУ120В; г – 2ЛУ120Б;
 д – 2ЛБ120; ПБ – приводной барабан; ОБ – отклоняющий барабан;
 Р – редуктор; Д – двигатель

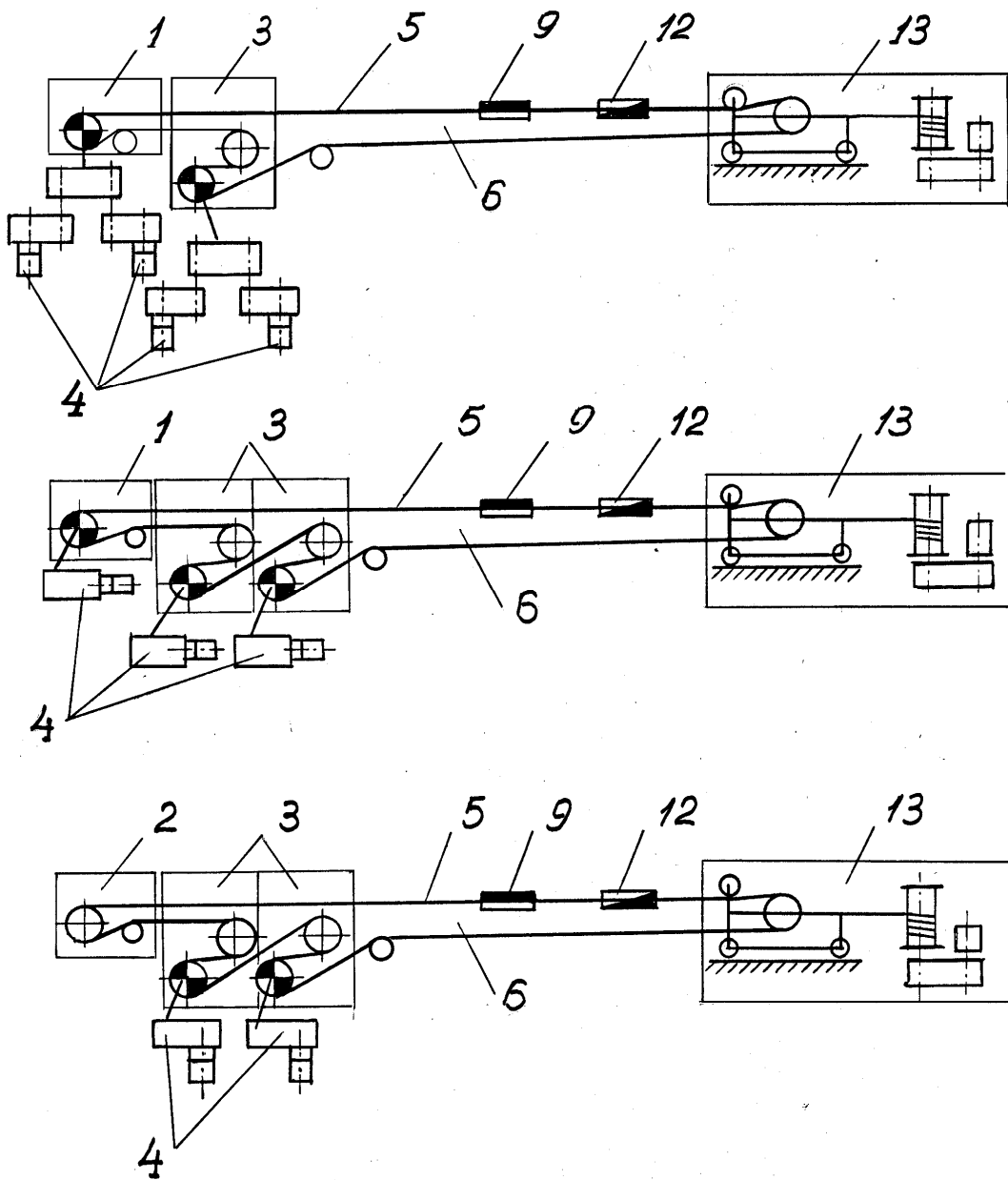


Рис. 4. Компонентные схемы ленточных конвейеров с шириной ленты 1200, 1400, 1600 мм, выпускаемых ОАО "Тяжмаш" г. Сызрани

Список используемой литературы

1. Расчет грузопотоков от комплексно-механизированных лав и выбор оборудования для конвейерных линий: Метод. указания к курсовому проектированию по дисциплине «Транспортные машины» для студентов специальностей 130404 «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» и 150402 «Горные машины и оборудование» и 130400 «Горное дело» всех форм обучения / Сост.: В.М. Юрченко. – Кемерово, 2011. – 52 с.

2. Основные положения по проектированию подземного транспорта новых и действующих шахт. – М.: ИГД им. А.А. Скочинского, 1986. – 355с.

3. ГОСТ Р 51984–2002 Конвейеры шахтные ленточные. Общие ТУ. М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2002. – 18 с.

4. Руководство по эксплуатации подземных ленточных конвейеров в угольных и сланцевых шахтах. – М.: ИГД им. А.А. Скочинского, 1995. – 252 с.

5. Каталог горно-шахтного оборудования ЗАО "СИБТРАНС-УГОЛЬ", 2003. – 112 с.

6. Шахмейстер Л.Г., Дмитриев В.Г. Теория и расчет ленточных конвейеров. М.: Машиностроение, 1978. – 392 с.

Оглавление

Предисловие	
1. Критерии выбора транспортных средств	3
2. Характеристики грузопотока из очистного забоя	6
3. Приемная способность ленточного конвейера	11
4. Определение приемной способности выбираемого ленточного конвейера	12
5. Установление допустимой длины ленточного конвейера по графику применимости	15
6. Графики применимости шахтных ленточных конвейеров	20
7. Установление допустимой длины ленточного конвейера без графика применимости	73
Приложения	79
Список используемой литературы	89

Юрченко Вадим Максимович

МЕТОДИКА ВЫБОРА ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА
ПО ГРАФИКАМ ПРИМЕНИМОСТИ

Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 22.10.2013. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Гарнитура «Times New Roman». Уч.-изд. л. 6,0

Тираж 500 экз. Заказ

КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28.

Полиграфический цех КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4А