

Приводные блоки ленточных конвейеров ПЛК

Назначение: Приводной блок ПЛК используется в качестве привода барабана ленточного конвейера, используемого в горно-добывающей промышленности.

Состав: Приводной блок имеет навесное исполнение на реактивной тяге и включает в себя следующие узлы:

- взрывозащищенный электродвигатель;
- гидромуфту;
- комбинированную упругую муфту с тормозным диском;
- тормоз дисковый;
- коническо-цилиндрический трехступенчатый редуктор с возможностью установки тормоза обратного хода;
- переходник для установки гидромуфты и тормоза, соединения электродвигателя и редуктора;
- опора крутящего момента с сайлентблоком.

Редуктор изготовлен со следующими конструктивными особенностями:

- корпус универсального монтажа как на валу барабана и опоре крутящего момента, так и на раме;
- литой оребренный корпус из высокопрочного чугуна или стальной сварной оребренный корпус с увеличенной термической мощностью;
- в редукторе применены твердые шлифованные зубчатые пары - конические и цилиндрические эвольвентного зацепления;
- установлены импортные подшипники качения;
- установлены комбинированные противопылевые уплотнения: лабиринтные + резиновые уплотнения с дополнительной кромкой;
- оснащен осевым воздушным вентилятором на входном валу;
- оснащен внутренним трубопроводом охлаждения;
- прибором внешнего визуального контроля уровня и температуры масла;
- оснащен датчиком температуры масла в корпусе;
- есть возможность установки датчиков вибрации.

Преимуществами приводного блока являются:

- компактность;
- отсутствие дополнительного центрирования элементов привода;
- безфундаментность установки основных узлов;
- повышенная нагрузочная способность;
- возможность переворота редуктора на 180 градусов относительно продольной оси без его разборки;
- снижение шумовых характеристик и увеличенный ресурс эксплуатации привода.

Условия эксплуатации:

- работа длительная (до 24 ч. в сутки) или с периодическими остановками;
- работа в непрерывном и повторно-кратковременном режимах, т. е. при переменных нагрузках с периодическими остановками;
- нагрузка одного направления;
- вращение валов в любую сторону;
- пыльная среда;
- климатические исполнения - У1, У2, У3, У5, Т5 по ГОСТ 15150.

Вниманию заказчиков!

Изготовление приводного блока возможно в разных вариантах исполнения по согласованию с заказчиком. В таблицах приведены два варианта - на основе отечественных и импортных комплектующих, также возможно комбинированное применение.

Приводной блок ПЛК-55	
Номинальная мощность приводного блока	55 кВт
Наименование параметра	Типоразмер оборудования
Электродвигатель трехфазный взрывозащищенный	BA02-225 M4 (n=1500об/мин U=380/660В)
Типоразмер редуктора	Коническо-цилиндрический трехступенчатый, фланцевый 7КЦ2Ф -350 (передаточное отношение i = 20, 25)
Масса редуктора, кг	400
Соединение электродвигателя с редуктором	Гидромуфта ГП-400КС
	Муфта упругая с тормозным диском диаметром 400 мм
Соединение редуктора с валом барабана	Зажимная ступица Ø110
Тормозное устройство	Тормоз дисковый взрывозащищенный ТД -2РВ -400
	Тормоз обратного хода редуктора
Реактивная опора	Опора крутящего момента с сайлентблоком

Приводной блок ПЛК-90	
Номинальная мощность приводного блока	90 кВт
Наименование параметра	Типоразмер оборудования
Электродвигатель трехфазный взрывозащищенный	BA02-250 M4 (n=1500об/мин U=380/660В)
Типоразмер редуктора	Коническо -цилиндрический трехступенчатый, фланцевый 7КЦ2Ф -385 (передаточное отношение i = 20, 25)
Масса редуктора, кг	600
Соединение электродвигателя с редуктором	Гидромуфта ГП-400
	Муфта упругая с тормозным диском диаметром 400 мм
Соединение редуктора с валом барабана	Зажимная ступица Ø120
Тормозное устройство	Тормоз дисковый взрывозащищенный ТД -2РВ -400
	Тормоз обратного хода редуктора
Реактивная опора	Опора крутящего момента с сайлентблоком

Приводной блок ПЛК-110	
Номинальная мощность приводного блока	110 кВт
Наименование параметра	Типоразмер оборудования
Электродвигатель трехфазный взрывозащищенный	BA02-280 S4 (n=1500об/мин U=380/660В)
Типоразмер редуктора	Коническо-цилиндрический трехступенчатый, фланцевый 7КЦ2Ф-450 (передаточное отношение $i = 20, 25$)
Масса редуктора, кг	900
Соединение электродвигателя с редуктором	Гидромуфта ГП-400
	Муфта упругая с тормозным диском диаметром 560 мм
Соединение редуктора с валом барабана	Зажимная ступица Ø140
Тормозное устройство	Тормоз дисковый взрывозащищенный ТД -2РВ -560
	Тормоз обратного хода редуктора
Реактивная опора	Опора крутящего момента с сайлентблоком

Приводной блок ПЛК-132	
Номинальная мощность приводного блока	132 кВт
Наименование параметра	Типоразмер оборудования
Электродвигатель трехфазный взрывозащищенный	BA02-280 S4 (n=1500об/мин U=380/660В)
Типоразмер редуктора	Коническо -цилиндрический трехступенчатый, фланцевый 7КЦ2Ф -500 (передаточное отношение $i = 20, 25$)
Масса редуктора, кг	1100
Соединение электродвигателя с редуктором	Гидромуфта ГП -500
	Муфта упругая с тормозным диском диаметром 560 мм
Соединение редуктора с валом барабана	Зажимная ступица Ø170
Тормозное устройство	Тормоз дисковый взрывозащищенный ТД -2РВ -560
	Тормоз обратного хода редуктора
Реактивная опора	Опора крутящего момента с сайлентблоком

Приводной блок ПЛК-160	
Номинальная мощность приводного блока	160 кВт
Наименование параметра	Типоразмер оборудования
Электродвигатель трехфазный взрывозащищенный	BA02-280 M4 (n=1500об/мин U=380/660В)
Типоразмер редуктора	Коническо-цилиндрический трехступенчатый, фланцевый 7КЦ2Ф-545 (передаточное отношение $i = 20, 25$)
Масса редуктора, кг	1500
Соединение электродвигателя с редуктором	Гидромуфта ГП-550
	Муфта упругая с тормозным диском диаметром 560 мм
Соединение редуктора с валом барабана	Зажимная ступица $\varnothing 170$
Тормозное устройство	Тормоз дисковый ТД-2РВ-560
	Тормоз обратного хода редуктора
Реактивная опора	Опора крутящего момента с сайлентблоком

Приводной блок ПЛК-250	
Номинальная мощность приводного блока	250 кВт
Наименование параметра	Типоразмер оборудования
Электродвигатель трехфазный взрывозащищенный	BA02-315 M4 (n=1500об/мин U=660/1140В)
Типоразмер редуктора	Коническо-цилиндрический трехступенчатый, фланцевый 7КЦ2Ф-635 (передаточное отношение $i = 20, 25$)
Масса редуктора, кг	2100
Соединение электродвигателя с редуктором	Гидромуфта ГПП 550КС
	Муфта упругая с тормозным диском с диаметром 560 мм
Соединение редуктора с валом барабана	Зажимная ступица $\varnothing 210$
Тормозное устройство	Тормоз дисковый ТД-2РВ-630
	Тормоз обратного хода редуктора
Реактивная опора	Опора крутящего момента с сайлентблоком

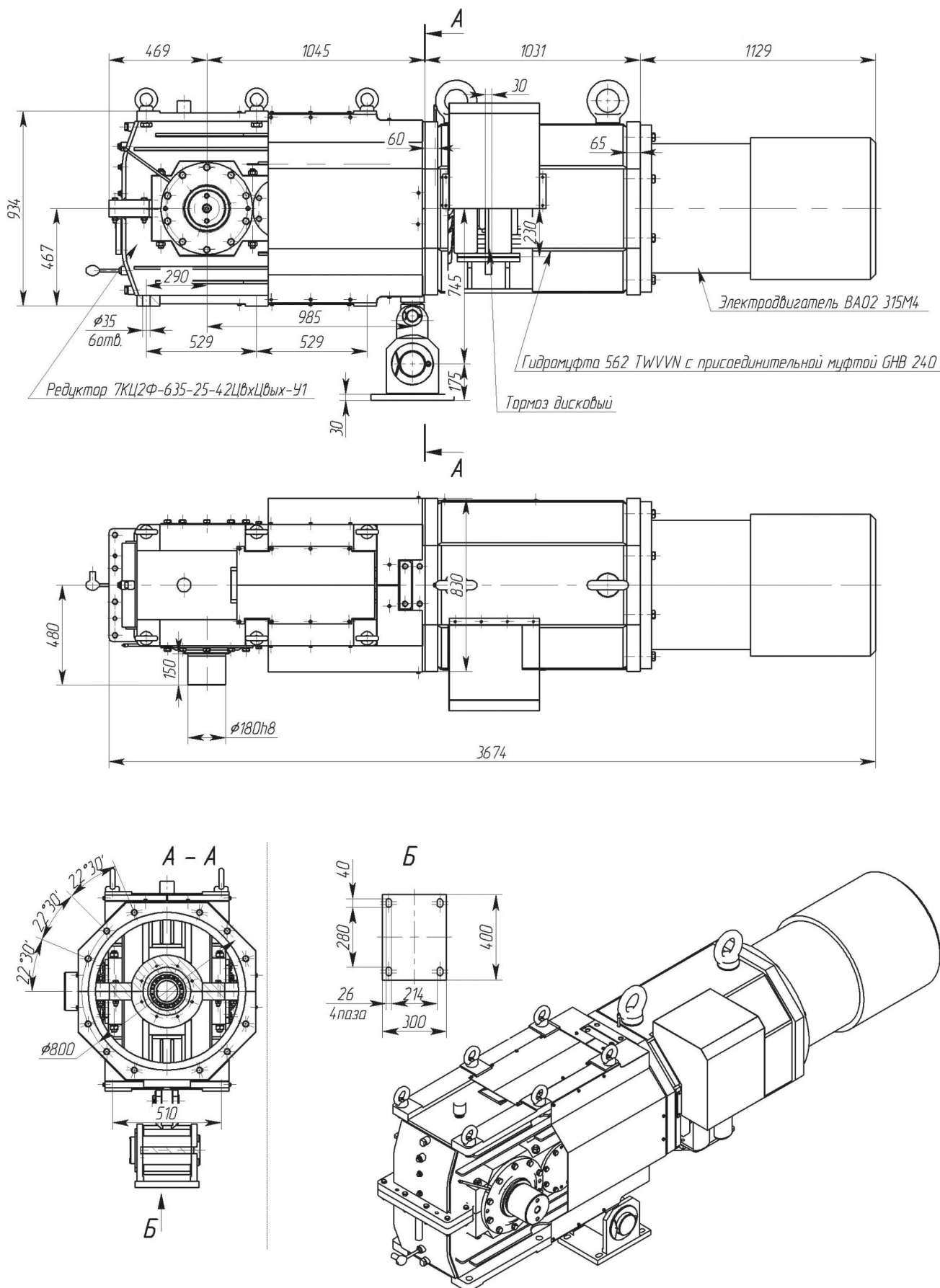
Приводной блок ПЛК-315	
Номинальная мощность приводного блока	315 кВт
Наименование параметра	Типоразмер оборудования
Электродвигатель трехфазный взрывозащищенный	BA02 -315 L4 (n=1500об/мин U=660/1140В)
Типоразмер редуктора	Коническо -цилиндрический трехступенчатый, фланцевый 7КЦ2Ф -705 (передаточное отношение $i = 20, 25$)
Масса редуктора, кг	2800
Соединение электродвигателя с редуктором	Гидромуфта ГПП 620
	Муфта упругая с тормозным диском диаметром 630 мм
Соединение редуктора с валом барабана	Зажимная ступица $\varnothing 210$
Тормозное устройство	Тормоз дисковый ТД -2РВ -630
	Тормоз обратного хода редуктора
Реактивная опора	Опора крутящего момента с сайлентблоком

Приводной блок ПЛК-400	
Номинальная мощность приводного блока	400 кВт
Наименование параметра	Типоразмер оборудования
Электродвигатель трехфазный взрывозащищенный	BA07-450 LB-4
Типоразмер редуктора	Коническо-цилиндрический трехступенчатый, фланцевый 7КЦ2Ф -762 (передаточное отношение $i = 20, 25$)
Масса редуктора, кг	3500
Соединение электродвигателя с редуктором	Гидромуфта ГПП 620
	Муфта упругая с тормозным диском диаметром 710 мм
Соединение редуктора с валом барабана	Зажимная ступица $\varnothing 230$
Тормозное устройство	Тормоз дисковый ТД -2РВ -710
	Тормоз обратного хода редуктора
Опорная рама	Опорная рама привода

Приводной блок ПЛК-500	
Номинальная мощность приводного блока	500 кВт
Электродвигатель трехфазный взрывозащищенный	BA07-560 S-4
Типоразмер редуктора	Коническо-цилиндрический трехступенчатый, фланцевый 7КЦ2Ф-808 (передаточное отношение $i = 20, 25$)
Масса редуктора, кг	4000
Соединение электродвигателя с редуктором	Муфта упругая с тормозным диском диаметром 710 мм
Соединение редуктора с валом барабана	Зажимная ступица $\varnothing 240$
Тормозное устройство	Тормоз дисковый ТД -2РВ -710
	Тормоз обратного хода редуктора
Опорная рама	Опорная рама привода

Приводной блок ПЛК-630	
Номинальная мощность приводного блока	630 кВт
Электродвигатель трехфазный взрывозащищенный	BA07-560 M-4
Типоразмер редуктора	Коническо-цилиндрический трехступенчатый, фланцевый 7КЦ2Ф-920 (передаточное отношение $i = 20, 25$)
Масса редуктора, кг	5050
Соединение электродвигателя с редуктором	Муфта упругая с тормозным диском диаметром 710 мм
Соединение редуктора с валом барабана	Зажимная ступица $\varnothing 270$
Тормозное устройство	Тормоз дисковый ТД -2РВ -710
	Тормоз обратного хода редуктора
Опорная рама	Опорная рама привода

Габаритные и присоединительные размеры ПЛК-250



МЕТОДИКА ВЫБОРА РЕДУКТОРА

1. Общие положения

1.1. Выбор редуктора заключается в определении его типоразмера на основании:

- Сравнения расчетных, задаваемых и номинальных значений крутящих моментов на выходном валу и радиальных консольных нагрузок, приложенных в середине посадочной части концов входного и выходного валов.
- Проверки условий отсутствия перегрева редуктора.

1.2. Номинальные значения крутящих моментов и передаточных чисел, радиальных консольных нагрузок редукторов общемашиностроительного применения приведены в таблицах технических характеристик настоящего каталога.

Указанные нагрузки для редукторов (за исключением редукторов, работающих в повторно-кратковременных режимах) приведены для условий непрерывной (продолжительность включения ПВ 100%), нереверсивной работы, без толчков и ударов, без вибрации, при продолжительности работы 8 часов в сутки, не более 2-х пусков в час, с допустимым двукратным повышением номинального крутящего момента во время пусков.

При этом ведущей машиной является электродвигатель.

Этот режим характеризуется коэффициентом условий работы $K_{\text{вп}}$, определяемого как произведение коэффициентов:

$$K_{\text{вп}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_{\text{пв}} \times K_{\text{реб}}, \quad (1)$$

где

K_1 – коэффициент, учитывающий динамические характеристики двигателя.

K_2 – коэффициент, учитывающий продолжительность работы в сутки.

K_3 – коэффициент, учитывающий количество пусков в час.

$K_{\text{пв}}$ – коэффициент, учитывающий продолжительность включения (ПВ).

$K_{\text{реб}}$ – коэффициент, учитывающий реверсивность редуктора (для нереверсивной работы $K_{\text{реб}} = 1,00$; для реверсивной – $K_{\text{реб}} = 0,75$).

Для специальных редукторов (подъемно-транспортных машин, кранов и т.д.) указанные параметры определены для фактических условий их работы.

1.3. Значения расчетных параметров для выбора редуктора определяются по настоящей методике при этом необходимо учитывать следующие факторы:

-Мощность двигателя выбирается из ряда мощностей двигателя принятого типа с округлением до ближайшего большего значения к мощности, потребляемой приводимой машиной с учетом КПД привода.

-Большие по мощности двигатели (значительно превышающие требуемые) развивают большие пусковые токи и пусковые мощности более двукратных, что может вызвать неучтенные перегрузки редуктора. Использование подобных двигателей возможно по согласованию с заводом – изготовителем редуктора.

-Наиболее экономичной является эксплуатация редуктора при частоте вращения на входе < 1500 об/мин, а с целью более длительной безотказной работы редуктора рекомендуется принимать частоту вращения входного вала ≤ 900 об/мин.

2. Выбор редуктора

2.1. Выбор типа редуктора:

Исходными данными для выбора типа редуктора служат чертеж и кинематическая схема привода, требуемое передаточное число $i_{\text{ред}}$, характеристики режима эксплуатации, требования к расположению осей в пространстве.

По известному передаточному числу определяется количество ступеней редуктора, руководствуясь схемой:

- При значениях $i_{ред} \leq 6,3$ выбирают одноступенчатый редуктор.
- При значениях $7,1 \leq i_{ред} \leq 20$ для эвольвентных, закаленных, шлифованных зубьев и $7,1 \leq i_{ред} \leq 50$ для улучшенных зубьев, в том числе с зацеплением Новикова, выбирают двухступенчатый редуктор.
- При значениях $20 \leq i_{ред} \leq 100$ для эвольвентных, закаленных, шлифованных зубьев и $50 \leq i_{ред} \leq 200$ для улучшенных зубьев, в том числе с зацеплением Новикова, выбирают трехступенчатый редуктор.
- При значениях $i_{ред}$ превышающих ранее приведенные величины выбирают четырех – и более ступенчатые редукторы.

Примечание: В условном обозначении редукторов зубчатая пара эвольвентного профиля закаленная, шлифованная обозначается первой цифрой 5. При этом зацепление Новикова обозначено буквой Н.

Положение выходного вала (горизонтальное или вертикальное), расположение входного вала по отношению к выходному валу (параллельное или перпендикулярное), способ монтажа редуктора (на фундаменте или на ведомый вал объекта) определяют по приведенным в каталоге рисункам.

Из рисунков каждого редуктора и размеров, приведенных в таблицах, определяются все монтажные положения, в которые редуктор может быть установлен. При этом в обозначении редукторов могут быть указаны специальные символы, обозначающие способ монтажа.

2.2. Выбор габарита (типоразмера) редуктора.

2.2.1. Критериями выбора типоразмера редуктора являются расчетные значения крутящего момента на выходном валу, радиальных консольных нагрузок на концах валов и недопустимость перегрева редуктора.

2.2.2. Исходными данными для определения габарита редуктора являются:

- вид приводимой машины;
- требуемый крутящий момент на выходном валу, $T_{вых,троб}, Н \times м$;
- частота вращения выходного вала редуктора, $n_{вых}, об/мин$;
- частота вращения входного вала редуктора, $n_{вх}, об/мин$;
- вид двигателя;
- характер нагрузки (равномерная и неравномерная, реверсивная или нереверсивная, наличие и величина перегрузок, наличие толчков, ударов, вибраций);
- требуемая длительность эксплуатации редуктора в часах;
- средняя ежесуточная работа в часах;
- количество включений в час;
- продолжительность включений под нагрузкой, ПВ %;
- условия окружающей среды (температура, условия отвода тепла);
- соединение редуктора с приводимой машиной (муфтой или передачами: зубчатой, цепной, клиноременной и т.д.);
- радиальная консольная нагрузка, приложенная в середине посадочной части концов выходного вала $F_{вых,троб}$ и входного вала $F_{вх,троб}, Н$;

2.2.3. При выборе габарита редуктора производится расчет следующих параметров редукторов по формулам:

Передаточное отношение редуктора:

$$i_{ред} = \frac{n_{вх}}{n_{вых}}, \quad (2)$$

Расчетный крутящий момент на выходном валу редуктора:

$$T_{вых,расч} = T_{вых,троб} \times K_{ур}, \quad (3)$$

где КУР определяется по формуле (1), числовые значения входящих коэффициентов выбираются из таблиц 1, 2, 3, 4.

Расчетная мощность двигателя:

$$P_{BX.PACЧ.} = \frac{T_{BЫX.PACЧ.} \times n_{BЫX.}}{9550 \times \eta}, \quad (4)$$

где $P_{BX.PACЧ.}$ – расчетная мощность двигателя, кВт,
 η – коэффициент полезного действия редуктора (КПД),
 Значения η принимается равным:

Для цилиндрических редукторов:

- одноступенчатых - 0,99;
- двухступенчатых - 0,98;
- трехступенчатых - 0,97;
- четырехступенчатых - 0,95;

Для конических редукторов:

- одноступенчатых - 0,98;
- двухступенчатых - 0,97;

Для коническо-цилиндрических редукторов – как произведение значений конической и цилиндрической частей редуктора.

2.2.4. Значения коэффициентов приводятся в таблицах.

Таблица 1. Коэффициент характеристики двигателя K_1

Ведущая машина	Степень толчкообразности ведомой машины			
	А	Б	В	Г
Электродвигатель, паровая турбина	1,0	1,2	1,5	1,8
4-х, 6-ти цилиндры двигатели внутреннего сгорания, гидравлические и пневматические двигатели	1,25	1,5	1,8	2,2
1-х, 2-х, 3-х цилиндры двигатели внутреннего сгорания	1,5	1,8	2,2	2,5

А – плавная нагрузка,
 Б – слабые толчки,
 В – толчки средней силы,
 Г – сильные толчки.

Классификация ведомых машин по степени толчкообразности приведена в таблице 5.

Таблица 2. Коэффициент продолжительности работы K_2

Ежедневное пользование, ч/сут	< 2	< 8	< 16	> 16
K_2	0,9	1,0	1,12	1,25

Таблица 3. Коэффициент количества пусков K_3

Количество пусков в час		1	< 20	< 40	< 80	< 160	> 160
Коэффициент характеристики двигателя, K_1	1	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6	2,0
	1,25	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,7
	1,5	1,0	1,07	1,1	1,15	1,25	1,4
	1,8	1,0	1,05	1,05	1,07	1,1	1,2

Таблица 4. Коэффициент продолжительности включения $K_{пв}$

ПВ %	100	60	40	25	15
$K_{пв}$	1,0	0,90	0,80	0,70	0,67

Таблица 5. Степень толчкообразности ведомых машин

Характер нагрузки	Ведомая машина
А	Генераторы, элеваторы, центробежные компрессоры, равномерно загружаемые конвейеры, смесители жидких веществ, насосы центробежные, шестеренные, винтовые, стреловые механизмы, воздуходувки, вентиляторы, фильтрующие устройства.
Б	Водоочистные сооружения, неравномерно загружаемые конвейеры, лебедки, тросовые барабаны, ходовые, поворотные, подъемные механизмы подъемных кранов, бетономешалки, печи, трансмиссионные валы, резак, дробилки, мельницы, оборудование для нефтяной промышленности.
В	Пробойные прессы, вибрационные устройства, лесопильные машины, грохот, одноцилиндровые компрессоры.
Г	Оборудование для производства резинотехнических изделий и пластмасс, смесительные машины и оборудование для фасонного проката.

2.2.5. Подбор редукторов производится в следующей последовательности:

- определяется передаточное число редуктора по формуле (2);
- определяется количество ступеней по рекомендациям п. 2.1;
- определяется коэффициент условий работы для редукторов общемашиностроительного применения по формуле (1).

Примечание:

- для специальных редукторов коэффициент условий работы $K_{ур}=1$;
- для специальных редукторов и для редукторов общемашиностроительного применения с коэффициентом условий работы $K_{ур} = 1$ по известным типу редуктора, передаточному числу и количеству ступеней подбирается редуктор из таблиц каталога с обеспечением условия:

$$T_{\text{ВЫХ,ТАБ.}} > T_{\text{ВЫХ,ТРЕБ.}} \quad (5)$$

где $T_{\text{ВЫХ,ТАБ.}}$ - номинальный крутящий момент из таблиц каталога;

- для редукторов с коэффициентом условий работы $K_{ур}$ не равном 1 определяется значение расчетного крутящего момента по формуле (3), после чего производится подбор редуктора из таблиц каталога с обеспечением условия:

$$T_{\text{ВЫХ,ТАБ.}} > T_{\text{ВЫХ,РАСЧ.}} \quad (6)$$

2.3. Проверка радиальных консольных нагрузок, приложенных в середине посадочных частей концов входного и выходного валов редуктора, производится следующим образом:

Определяется расчетная величина консольных нагрузок по известным величинам требуемых нагрузок из соотношений для случаев не равенства единице коэффициента $K_{ур}$:

$$F_{\text{ВЫХ,РАСЧ.}} = F_{\text{ВЫХ,ТРЕБ.,}K_{ур}} \quad (7)$$

$$F_{\text{ВХ,РАСЧ.}} = F_{\text{ВХ,ТРЕБ.}} \times K_{ур} \quad (8)$$

Проверяем выполнение условий:

$$F_{\text{ВЫХ,ТАБ.}} \geq F_{\text{ВЫХ,РАСЧ.}} \quad (9)$$

$$F_{\text{ВХ,ТАБ.}} \geq F_{\text{ВХ,РАСЧ.}} \quad (10)$$

где $F_{\text{ВЫХ,ТАБ.}}$, $F_{\text{ВХ,ТАБ.}}$ – радиальные консольные нагрузки.

Для специальных редукторов и редукторов общемашиностроительного применения с коэффициентом условий работы $K_{ур}=1$ проверяется выполнение условий:

$$F_{\text{ВЫХ,ТАБ.}} \geq F_{\text{ВЫХ,ТРЕБ.}} \quad (11)$$

$$F_{\text{ВХ,ТАБ.}} \geq F_{\text{ВХ,ТРЕБ.}} \quad (12)$$

При невыполнении условий (9) ... (12) выбирается больший типоразмер редуктора.

2.4. Проверка условий отсутствия перегрева редуктора.

Проверка производится определением выполнения условия:

$$P_{\text{ВХ,РАСЧ.}} \leq P_{\text{ТЕРМ.}} \times K_T, \text{ кВт}, \quad (13)$$

где K_T – температурный коэффициент, значения которого приведены в таблице 6.

$P_{\text{ТЕРМ.}}$ – термическая мощность (кВт), значение которой приводятся в паспортах, технических условиях на редукторы, каталогах.

Таблица 6. Температурный коэффициент K_T

Способ охлаждения	Температура окружающей среды $^{\circ}\text{C}$	Продолжительность включения, ПВ %.				
		100	80	60	40	25
Редуктор без постороннего охлаждения	10	1,12	1,34	1,57	1,79	2,05
	20	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8
	30	0,88	1,06	1,23	1,41	1,5
	40	0,75	0,9	1,05	1,21	1,35
	50	0,63	0,76	0,88	1,01	1,13
Редукторе со спиралью водяного охлаждения	10	1,1	1,32	1,54	1,76	1,98
	20	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8
	30	0,9	1,08	1,26	1,44	1,62
	40	0,85	1,02	1,19	1,36	1,53
	50	0,8	0,96	1,12	1,29	1,44
Редуктор охлаждается обдуванием	10	1,15	1,38	1,61	1,84	2,07
	20	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8
	30	0,9	1,08	1,26	1,44	1,82
	40	0,8	0,96	1,12	1,29	1,44
	50	0,7	0,84	0,98	1,12	1,26
Редуктор с обдуванием и водяным охлаждением	10	1,12	1,34	1,57	1,79	2,05
	20	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8
	30	0,92	1,1	1,29	1,47	1,66
	40	0,83	1,0	1,16	1,33	1,5
	50	0,78	0,94	1,09	1,25	1,4

В случае невыполнения условия (13) при выбранном первоначально способе охлаждения определяются другие технологические приемы охлаждения, или переходят к большему типоразмеру редуктора.

3. Пример выбора редуктора

3.1. Исходные данные:

Кинематическая схема: оси входного и выходного валов параллельны и находятся в горизонтальной плоскости.

Вид приводимой машины: листопркатный станок (группа В).

$$T_{\text{ВЫХ,ТРЕБ.}} = 4000 \text{ Н}\cdot\text{м.}$$

$$F_{\text{ВЫХ,ТРЕБ.}} = 11000 \text{ Н.}$$

$$F_{\text{ВХ,ТРЕБ.}} = 1000 \text{ Н.}$$

$$n_{\text{ВЫХ.}} = 93,75 \text{ об/мин.}$$

Вид двигателя: асинхронный электродвигатель.

$$n_{\text{ВХ.}} = 1500 \text{ об/мин.}$$

Характер нагрузки: работа непрерывная, неререверсивная, толчки средней силы.

Средняя ежесуточная работа - 10 часов.

Количество включений в час - до 30.

Продолжительность включений - ПВ 100 %.

Условия окружающей среды: температура воздуха $\leq 30^\circ \text{C}$, условия отвода тепла – естественное охлаждение воздухом окружающей среды.

3.2. Выбор редуктора.

- Из таблиц 1, 2, 3, 4 находим (группа В – электродвигатель, 10 часов работы в сутки, 30 пусков в час): $K_1=1,5$; $K_2=1,12$; $K_3=1,1$; $K_{\text{ПВ}}=1,0$; $K_{\text{РЕВ}}=1$ (передача неререверсивная).

- Определяем величину коэффициента условий работы:

$$K_{\text{УР}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_{\text{ПВ}} \times K_{\text{РЕВ}};$$

$$K_{\text{УР}} = 1,5 \times 1,12 \times 1,1 \times 1 \times 1 = 1,848;$$

- Определяем расчетные выходной момент и консольные радиальные нагрузки:

$$T_{\text{ВЫХ,РАСЧ.}} = 4000 \times 1,848 = 7392 \text{ Н}\cdot\text{м}$$

$$F_{\text{ВХ,РАСЧ.}} = 1000 \times 1,848 = 1848 \text{ Н}$$

$$F_{\text{ВЫХ,РАСЧ.}} = 11000 \times 1,848 = 20328 \text{ Н}$$

- Определяем передаточное число редуктора:

$$i_{\text{ред}} = \frac{1500}{93,75} = 16$$

Согласно рекомендации п. 2.1. выбираем двухступенчатый редуктор.

Из каталога находим:

редуктор цилиндрический двухступенчатый Ц2У-315НМ.

- Определяем расчетную мощность на входе в редуктор:

$$P_{\text{ВХ.РАСЧ.}} = \frac{7392 \times 93,75}{9550 \times 0,98} = 74 \text{ кВт},$$

где $\eta=0,98$ – КПД двухступенчатого цилиндрического редуктора п. 2.2.3.

- Проверяем отсутствие перегрева редуктора. Из таблицы 6 находим значение коэффициента K_T ($t=30\text{ }^{\circ}\text{C}$, без постороннего охлаждения, продолжительность включения ПВ 100%):

$$K_T = 0,88$$

- Согласно технической документации термическая мощность редуктора Ц2У-315НМ составляет:

$$P_{\text{ТЕРМ.}} = 128 \text{ кВт}$$

- Условие (13):

$$P_{\text{ВХ,РАСЧ.}} \leq 128 \times 0,88 = 112,6 \text{ кВт},$$

То есть условие (13) выполнено.

В случае невыполнения условия (13) при выбранном способе охлаждения используются другие способы охлаждения.