

### 3. Порядок выбора редуктора

#### 3.1 Исходные данные

К исходным данным, необходимым для правильного выбора редуктора относятся:

- **U** - передаточное число;
- **T<sub>д</sub>** - действительный крутящий момент на валу исполнительного механизма, Нм;
- **F<sub>двх</sub>** - действительная радиальная консольная нагрузка, прикладываемая к быстроходному валу редуктора, Н;
- **F<sub>двх</sub>** - действительная радиальная консольная нагрузка, прикладываемая к тихоходному валу редуктора, Н.

**Внимание! 1. В соответствии с ГОСТ 2144 фактические передаточные числа редукторов могут отличаться от указанных в технических характеристиках номинальных передаточных чисел. Отклонения фактических передаточных чисел от номинальных не превышают 4%.**

2. В случае, если действительный крутящий момент на валу исполнительного механизма неизвестен допускается производить выбор редукторов по расчетной мощности на входном валу  $W$  в соответствии со значениями в таблицах тех.характеристик. Мощность двигателя не должна превышать расчетную более, чем на 20%. При частоте вращения быстроходного вала отличной от 1500 об/мин рекомендуем обращаться к специалистом завода для проведения расчета мощности с учетом изменения коэффициента полезного действия редуктора.

#### 3.2 Порядок выбора редуктора

При выборе редуктора необходимо:

- провести расчет допускаемого крутящего момента на тихоходном валу **T<sub>доп</sub>** в соответствии с п.3.2.1;
- провести расчет допускаемых радиальных консольных нагрузок на быстроходном **F<sub>допвх</sub>** и тихоходном **F<sub>допвх</sub>** валах в соответствии с п.3.2.2;
- выбрать по техническим характеристикам редуктор с номинальным передаточным числом, наиболее близким к потребному и обеспечивающий выполнение следующих условий:
- **T<sub>доп</sub> ≥ T<sub>д</sub>** (допускаемый крутящий момент на тихоходном валу равен или превышает действительный крутящий момент на валу исполнительного механизма);
- **F<sub>допвх</sub> ≥ F<sub>двх</sub>** (допускаемая радиальная консольная нагрузка на быстроходном валу равна или превышает действительную радиальную консольную нагрузку);
- **F<sub>допвх</sub> ≥ F<sub>двх</sub>** (допускаемая радиальная консольная нагрузка на тихоходном валу равна или превышает действительную радиальную консольную нагрузку).

##### 3.2.1 Расчет допускаемого крутящего момента на тихоходном валу

С учетом режима работы, условий эксплуатации и температуры окружающей среды допускаемый крутящий момент на тихоходном валу рассчитывается по формуле (1).

$$T_{доп} = T \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4, (1)$$

- где:
- **T** – номинальный крутящий момент на тихоходном валу, Нм (см. технические характеристики);
  - **K<sub>1</sub>** – коэффициент условий работы, зависящий от частоты вращения входного вала (см. табл.1);
  - **K<sub>2</sub>** – коэффициент условий работы, зависящий от продолжительности включения (см. табл.2);
  - **K<sub>3</sub>** – коэффициент условий работы, зависящий от характера нагрузки (см. табл. 3);
  - **K<sub>4</sub>** – коэффициент условий работы, зависящий от температуры окружающей среды  $t_{в}$ , °С (только для  $t_{в} > 20^{\circ}\text{C}$ ),  $K_4 = 1,2 - 0,01 \times t_{в}$ ;



Таблица 1

Частота вращения входного вала, об/мин	K1
750	1,20
1000	1,15...1,05
1500	1,00

Таблица 2

Продолжительность включения (ПВ), %	K2
25	1,20
40	1,15
60	1,10
100	1,00

Таблица 3

Характер нагрузки	K3 при машинном времени работы за сутки, ч			
	<0,5	0,5...2,0	2,0...12,0	12,0...24,0
Равномерная	1,15	1,05	1,0	0,85...0,90
С умеренными ударами	1,10...1,15	1,0	0,80...0,90	0,70...0,85
С тяжелыми ударами	1,0	0,8...0,9	0,70...0,80	0,65...0,70

К наиболее распространенным механизмам, обеспечивающим **равномерную** нагрузку редукторов относятся:

- смесители жидких веществ;
- равномерно загружаемые ленточные, цепные, ковшовые, скребковые и винтовые конвейеры;

Эксплуатация редукторов **с умеренными ударами** обеспечивается при работе в составе:

- бетоносмесителей;
- винтовых подъемников;
- неравномерно загружаемых ленточных, цепных, ковшовых, скребковых и винтовых конвейеров;
- металлорежущих станков;
- поворотных и подъемных механизмов.

Эксплуатация редукторов **с тяжелыми ударами** обеспечивается при работе в составе:

- гибочных машин;
- прокатных станов;
- механизмов с возвратно-поступательным движением;
- вибрационных механизмов.

### 3.2.2 Расчет допускаемых радиальных консольных нагрузок на быстроходном и тихоходном валах

Радиальные консольные нагрузки воздействуют на валы редуктора в случае установки на них шкивов, зубчатых колес, звездочек, кривошипов и т. п. Допускаемые радиальные консольные нагрузки на валах редуктора рассчитываются по формулам (2), (3).

$$F_{\text{допвх}} = F_{\text{вх}} / (1 + X1 \times L1) \quad (2)$$

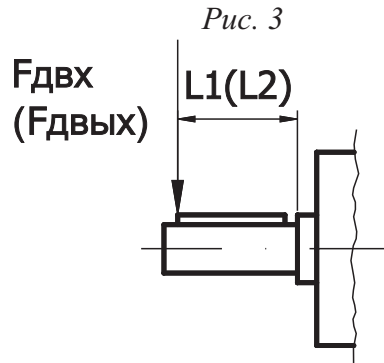
где:

- $F_{\text{допвх}}$  – допускаемая радиальная консольная нагрузка на быстроходном валу, Н;
- $F_{\text{вх}}$  – допускаемая радиальная консольная нагрузка на быстроходном валу, прикладываемая к буртику (основания конуса) вала Н (см. технические характеристики);
- $X1$  – коэффициент для расчета величины допускаемой радиальной консольной нагрузки на быстроходном валу (см. технические характеристики), мм<sup>2</sup>;
- $L1$  – расстояние от буртика быстроходного вала до точки приложения радиальной консольной нагрузки, мм (см. рис. 3);

$$F_{допвх} = F_{вх} / (1 + X_2 \times L_2) \quad (3)$$

где:

- **F<sub>допвх</sub>** – допускаемая радиальная консольная нагрузка на тихоходном валу, Н;
- **F<sub>вх</sub>** – допускаемая радиальная консольная нагрузка на тихоходном валу, прикладываемая к буртику (основания конуса), Н (см. технические характеристики);
- **X<sub>2</sub>** – коэффициент для расчета величины допускаемой радиальной консольной нагрузки на тихоходном валу, мм<sup>-1</sup> (см. технические характеристики)
- **L<sub>2</sub>** – расстояние от буртика тихоходного вала до точки приложения радиальной консольной нагрузки, мм (см. рис. 3);



## 4. Порядок выбора мотор-редуктора

### 4.1 Исходные данные

К исходным данным, необходимым для правильного выбора мотор-редуктора относятся:

- $n$  – номинальная частота вращения тихоходного вала, об/мин;
- $n_r$  – диапазон частот вращения тихоходного вала для регулируемого исполнения, об/мин;
- $U$  – передаточное число;
- $T_d$  – действительный крутящий момент на валу исполнительного механизма, Нм;
- $F_{двх}$  – действительная радиальная консольная нагрузка, прикладываемая к тихоходному валу мотор-редуктора, Н.

**Внимание! 1.** В соответствии с ГОСТ 2144 фактические передаточные числа редукторных частей могут отличаться от указанных в таблицах технических характеристик номинальных передаточных чисел. Отклонения фактических передаточных чисел от номинальных не превышают 4%.

### 4.2 Порядок выбора мотор-редуктора

При выборе мотор-редуктора необходимо:

- провести расчет допускаемого крутящего момента на тихоходном валу  $T_{доп}$  в соответствии с п.3.2. по формуле:  $T_{доп} = T_x K_3 K_4$ ;
- для червячных, цилиндрическо-червячных, цилиндрическо-тороидных мотор-редукторов провести расчет допускаемой радиальной консольной нагрузки на тихоходном валу  $F_{допвх}$  в соответствии с п.3.2.2. В связи с конструктивными особенностями цилиндрических соосных мотор-редукторов не допускается превышение действительной радиальной консольной нагрузки, прикладываемой к тихоходному валу  $F_{двх}$  допускаемой величины  $F_{вх}$  (см. технические характеристики), при этом расстояние от точки ее приложения до буртика (основания конуса) не должно превышать половину длины посадочной поверхности конца вала;
- выбрать по таблицам технических характеристик мотор-редуктор с номинальной частотой вращения тихоходного вала наиболее близкой к потребной и обеспечивающий выполнение следующих условий:
  - $T_{доп} \geq T_d$  (допускаемый крутящий момент на тихоходном валу равен или превышает действительный крутящий момент на валу исполнительного механизма);
  - $F_{допвх} \geq F_{двх}$  (допускаемая радиальная консольная нагрузка на тихоходном валу равна или превышает действительную радиальную консольную нагрузку).