

## 5 ЭСКИЗНАЯ КОМПОНОВКА ПРИВОДА

После определения геометрических размеров открытой передачи и предварительного расчета приводного вала выполним эскизную компоновку привода.

Для этого определим расположение деталей передачи, расстояния между ними и предварительно назначим подшипники.

Взаимное расположение деталей передачи выполнено в соответствии с заданной схемой и представлено на первом листе графической части курсового проекта.

В соответствии с посадочным диаметром приводного вала предварительно назначаем шарикоподшипник радиальный сферический двухрядный средней серии 1317 тип 1000 по ГОСТ 28428-90. Так как ременная открытая передача не требует высокой точности взаимного расположения шкивов, то подшипники устанавливаем с плавающей опорой, которая не ограничивает вал в осевом направлении.

Все элементы привода устанавливаются на сварной раме, состоящей из двух частей (для расположения электродвигателя и редуктора и отдельно для опор приводного вала).

Габаритные размеры всех элементов берем из справочной литературы;

- электродвигатель АИР100S4 [4, стр. 306]: габаритные размеры 435x246x285 мм, длина выходного конца вала  $l = 80$  мм, расстояния между болтами крепления к раме 140x190 мм, высота от поверхности до оси двигателя  $h = 100$  мм;

- редуктор 1Ц2У-250 ГОСТ 20373-80 [4, стр. 320]: межосевое расстояние  $a_w = 250$  мм, габаритные размеры 829x290x530 мм, расстояния между болтами крепления к раме 6710x218;

- муфту с торообразной оболочкой 3000-85-2-71-2 МН 5809-65 [4, с. 338]: диаметр муфты  $D = 450$  мм, длины полумуфт  $l = 105$  мм.

Для установки элементов привода предусматриваемся сварная или литая рама. Применение литых рам более выгодно при серийном выпуске машин. Так как проектируется единичный вариант привода, предусматриваем сварную раму.

Сварная рама состоит из базовой конструкции и надстройки.

Базовая конструкция рамы состоит из двух продольно расположенных швеллеров и приваренных к ним 4 поперечно расположенных швеллеров. Для создания базовых поверхностей под двигатель и редуктор на раме предусматривают пластины высотой 5...6 мм (без припуска на обработку).

Надстройка предназначена для установки второй сборочной единицы привода, опорная поверхность которой оказывается поднятой (в нашем случае это электродвигатель). С целью сокращения сортамента для надстройки обычно применяют тот же номер швеллера, что и для базовой конструкции.

Высота рамы не должна быть меньше  $0,08...0,1$  длины рамы. Кроме того, по рекомендации [3, с. 253] необходимо учесть диаметр болтов крепления сборочных единиц к раме.

## 7 ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ ШПОНОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Требуемые шпонки выбираются в соответствии с диаметром вала и проверяются на смятие по условию  $\sigma_{см} < [\sigma]$  ( $[\sigma] = 120$  МПа для стали).

Для установки полумуфты при  $d_{пр} = 67$  мм выбираем по ГОСТ 23368-78 призматическую шпонку II исполнения с сечением 20x12 мм и длиной 90 мм. Для данной шпонки:

- ширина шпонки  $b_{ш1} = 20$  мм;
- высота шпонки  $h_{ш1} = 12$  мм;
- длина шпонки  $l_{ш1} = 90$  мм;
- глубина шпоночного паза на валу  $t_1 = 7.5$  мм;
- расчетная длина шпонки  $l_{рш1} = l_{ш1} - \frac{b_{ш1}}{2} = 90 - \frac{20}{2} = 80$  мм;
- напряжения смятия при  $T_4 = 1200.55$  Н\*м

$$\sigma_{см} = \frac{2T_4 \cdot 10^3}{d_{пр} \cdot l_{рш1} \cdot (h_{ш1} - t_1)} = \frac{2 \cdot 1200.55 \cdot 10^3}{67 \cdot 80 \cdot (12 - 7.5)} = 99.55 \text{ МПа.}$$

Условие прочности на смятие выполняется.

Для посадки барабана при  $d_6 = 110$  мм выбираем по ГОСТ 23368-78 призматическую шпонку I исполнения с сечением 28x16 мм и длиной 120 мм. Для данной шпонки:

- ширина шпонки  $b_{ш2} = 28$  мм;
- высота шпонки  $h_{ш2} = 16$  мм;
- длина шпонки  $l_{ш2} = 120$  мм;
- глубина шпоночного паза на валу  $t_2 = 10$  мм;
- расчетная длина шпонки  $l_{рш2} = l_{ш2} - b_{ш2} = 120 - 28 = 92$  мм;
- напряжения смятия при  $T_4 = 1200.55$  Н\*м

$$\sigma_{см2} = \frac{2T_4 \cdot 10^3}{d_6 \cdot l_{рш2} \cdot (h_{ш2} - t_2)} = \frac{2 \cdot 1200.55 \cdot 10^3}{110 \cdot 92 \cdot (16 - 10)} = 39.54 \text{ МПа.}$$

Условие прочности на смятие выполняется.