

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kontrolnaya-rabota/296903>

**Тип работы:** Контрольная работа

**Предмет:** Детали машин

Содержание

Задание 1 2

Задание 2 7

Задание 3 11

Задание 4 13

Использованные источники 15

Задание 1

Рассчитать прямозубую передачу одноступенчатого цилиндрического редуктора привода конвейера и проверить передачу на контактную усталость рабочих поверхностей зубьев, если мощность на ведущем валу редуктора  $P_1$  и угловая скорость вала  $\omega_1$ . Передаточное число редуктора  $u$ . Редуктор неререверсивный, предназначен для длительной работы при постоянной нагрузке. Термообработка шестерни и колеса - улучшение, рекомендуемая твердость  $HВ_1 \geq HВ_2 + (20 \dots 30)$ .

Данные для расчета:

$P_1 = 6,2$  кВт;

$\omega_1 = 92$  рад/с;

$u = 5$ ;

Марка стали шестерни и колеса: сталь 45.

Рисунок 1 - 1 - ременная передача; 2 - редуктор; 3 - конвейер

Решение.

Вращающий момент на ведущем валу:

$$T_1 = P_1 / \omega_1 = 6200 / 92 = 67,4 \text{ Н}\cdot\text{м}$$

Вращающий момент на ведомом валу:

$$T_2 = u \cdot T_1 = 5 \cdot 67,4 = 337 \text{ Н}\cdot\text{м}.$$

Частота вращения ведущего вала редуктора:

$$n_1 = (30 \cdot \omega_1) / \pi$$

где  $\omega_1$  - угловая скорость ведущего вала редуктора, рад/с.

$$n_1 = (30 \cdot 92) / 3,14 = 879 \text{ об/мин}.$$

$$n_2 = n_1 / u = 879 / 5 = 176 \text{ об/мин}.$$

По заданию материал для шестерни углеродистая Сталь 45, термическая обработка - улучшение, тогда выбираем твердость  $HВ 260$ ; для колеса - Сталь 45, термическая обработка - улучшение, но твердость на 25 единиц ниже -  $HВ 235$ . Разница твердости объясняется необходимостью равномерного износа зубьев зубчатых колес. По таблице 8.7 [4, с.170] предел прочности  $\sigma_v = 850$  МПа, предел текучести  $\sigma_{\tau} = 580$  МПа.

Определим допускаемое контактное напряжение:

Допускаемые контактные напряжения:

$$[\sigma_H] = (\sigma_{Hlim} Z_N) / [S_H],$$

где  $\sigma_{Hlim}$  - предел контактной выносливости при базовом числе циклов.

По таблице 8.8 [4, стр.176] для углеродистых сталей с твердостью поверхностных зубьев менее  $HВ 350$  и термообработкой - улучшением:

$$\sigma_{(Hlim)} = 2HВ + 70$$

$Z_N = 1$  - коэффициент долговечности; [4, стр.177].

Коэффициент безопасности принимаем:  $= 1,1$  [4, с.176].

Для углеродистых сталей с твердостью поверхностных зубьев менее  $HВ 350$  и термообработкой - улучшением:

Для шестерни:

$$[\sigma_{H1}] = ((2 \cdot H_{B1} + 70) Z_N) / [S_H]$$

$$[\sigma_{H1}] = ((2 \cdot 260 + 70) \cdot 1) / 1,1 = 536 \text{ МПа.}$$

Для колеса:

$$[\sigma_{H2}] = ((2 \cdot H_{B2} + 70) Z_N) / [S_H]$$

$$[\sigma_{H2}] = ((2 \cdot 235 + 70) \cdot 1) / 1,1 = 491 \text{ МПа.}$$

Определяем межосевое расстояние.

$$a_w = K_a \cdot (u+1) \cdot \sqrt[3]{((T_2 \cdot K_{H\beta}) / (\psi_{ba} \cdot u^2 \cdot [\sigma_H]^2))}$$

где  $K_{H\beta}$  - коэффициент, учитывающий неравномерность распределения нагрузки,  $K_{H\beta} = 1,0$  [4, с.136].

$\psi_{ba}$  - коэффициент ширины венца по отношению к внешнему конусному расстоянию [4, табл.8.4]

$$\psi_{ba} = b/a_w = 0,315 \dots 0,5$$

где  $K_a$  - для прямозубых колес  $K_a = 490$ .

Межосевое расстояние из условия контактной выносливости активных поверхностей зубьев:

$$a_w = 490 \cdot (5+1) \cdot \sqrt[3]{((337 \cdot 1,0) / (0,4 \cdot 5^2 \cdot 491^2))} = 152 \text{ мм.}$$

Ближайшее значение межосевого расстояния: 150 мм.

Нормальный модуль зацепления:

$$m_n = (0,01 \div 0,02) \cdot a_w = (0,01 \div 0,02) \cdot 150 = 1,5 \div 3,0 \text{ мм.}$$

По ГОСТ 9563-60 принимаем  $m_n = 2,5$  мм.

$$z_\Sigma = (2 \cdot a_w) / m = (2 \cdot 150) / 2,5 = 120$$

$$z_1 = z_\Sigma / (u+1) = 120 / 6 = 20$$

$$z_2 = z_\Sigma - z_1 = 120 - 20 = 100$$

Основные размеры шестерни и колеса.

Делительный диаметр шестерни:

$$d_1 = m \cdot z_1$$

$$d_1 = 2,5 \cdot 20 = 50 \text{ мм.}$$

Использованные источники

1. К.П. Жуков, Ю.Е. Гуревич. Проектирование деталей и узлов машин. М.: изд-во «Станкин», 2004. – 671 с.
2. Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу «Детали машин». 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2007. – 464 с., ил.
3. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Детали машин. Курсовое проектирование: Учеб. пособие для машиностроит. спец. учреждений среднего профессионального образования. – 5-е издание, дополн. – М.: Машиностроение, 2004. – 560 с., ил.
4. Иванов М.Н. Детали машин: учебник / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. – Изд. 15-е, испр. и доп. – М.: Юрайт, 2008. 408 с.
5. Куклин Н.Г., Куклина Г.С. Детали машин: Учеб. Для машиностроит. спец. техникумов. - 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1987. 383 с.: ил.

*Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:*

<https://stuservis.ru/kontrolnaya-rabota/296903>