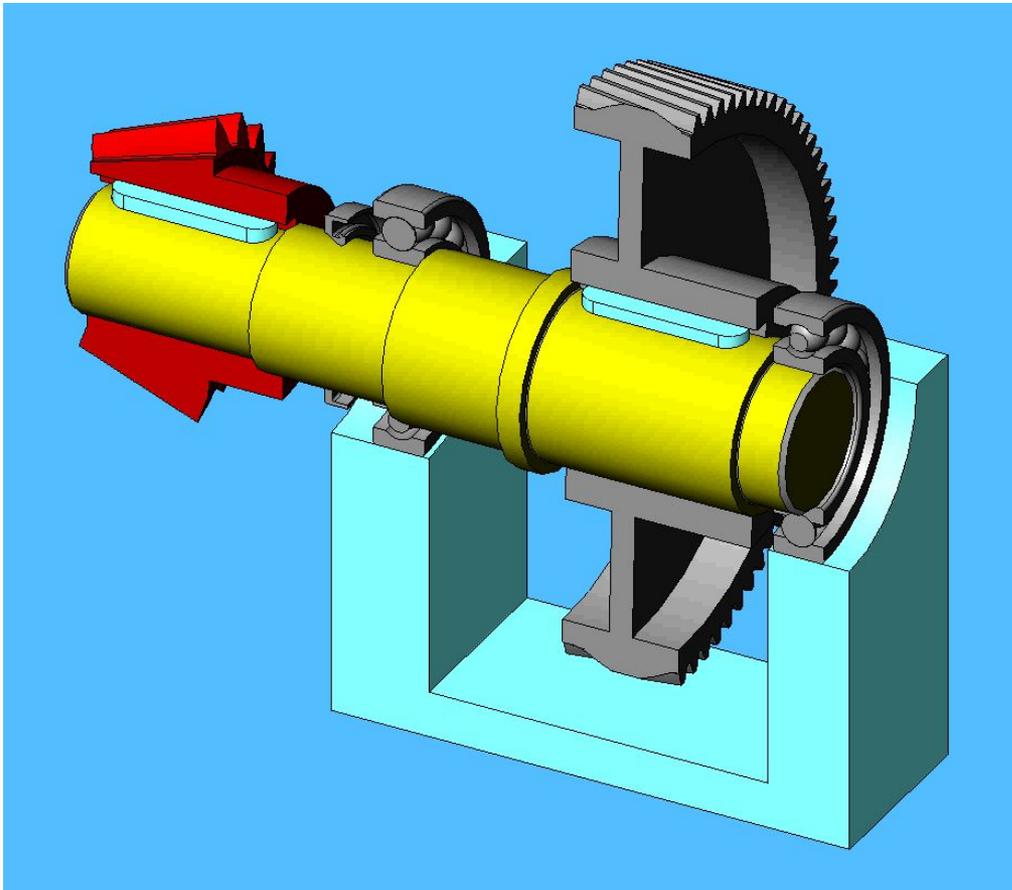


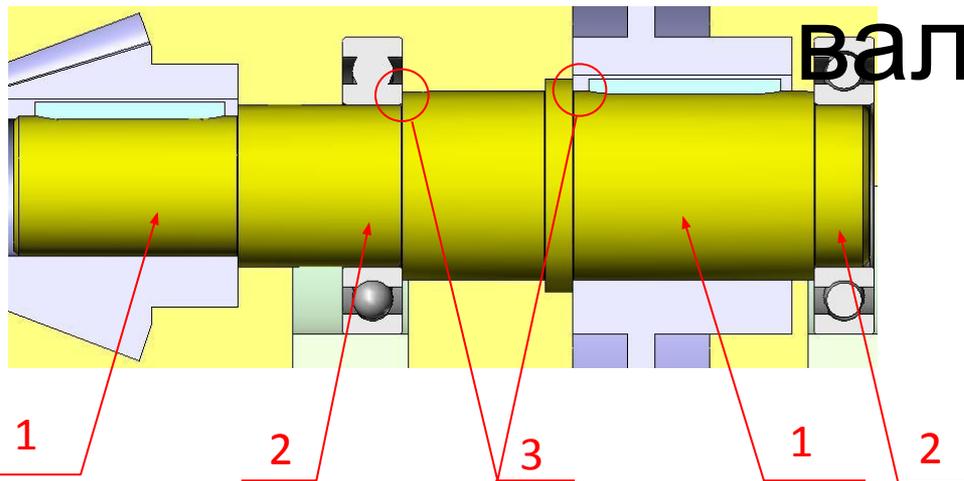
Расчёт быстроходного и ТИХОХОДНОГО ВАЛОВ



Вал – деталь машин и механизмов, предназначенная для передачи крутящего момента и поддержания вращающихся на них деталей

Конструктивные элементы

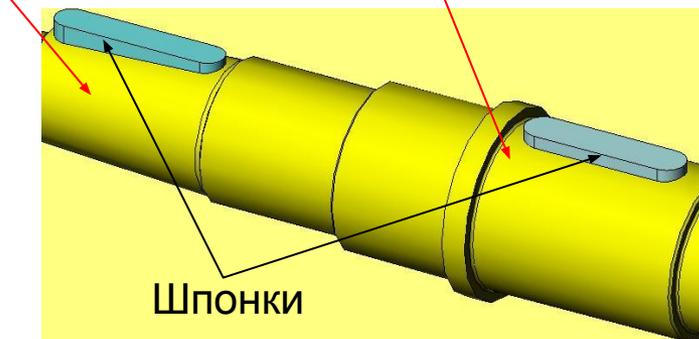
валов



- 1 – посадочная поверхность (посадочный участок)
- 2 – цапфа
- 3 – переходная поверхность (переходный участок)

Посадочными поверхностями называют поверхности, на которые насаживают ступицы шкивов, зубчатых колес, звездочек. Бывают цилиндрическими и коническими.

Конический участок Цилиндрический участок



Вращающий момент от ступицы к валу и наоборот может передаваться с помощью шпоночного соединения, шлиц или посадки с натягом

Расчёт быстроходного и тихоходного валов

На валах устанавливают вращающиеся элементы: зубчатые колёса, шкивы, звёздочки и т.д. Редукторные валы рассчитывают в два этапа. На первом этапе проводят проектный расчёт, в результате которого определяют длины отдельных участков вала, диаметры в характерных сечениях и приложенные к ним нагрузки. На втором этапе определяют фактический коэффициент запаса прочности в предположительно опасных сечениях.

Расчёт быстроходного и тихоходного валов

Исходные данные для конструирования

валов

T_1 - вращающий момент на валу

F_{t1} - окружные силы, действующие в зацеплении;

F_{r1} - радиальные силы, действующие в зацеплении;

d_1 - диаметр делительной окружности зубчатого колеса;

b_1 - ширина зубчатого венца зубчатого колеса;

F_H - сила давления со стороны клиновых ремней на вал.

Расчёт быстроходного и ТИХОХОДНОГО ВАЛОВ

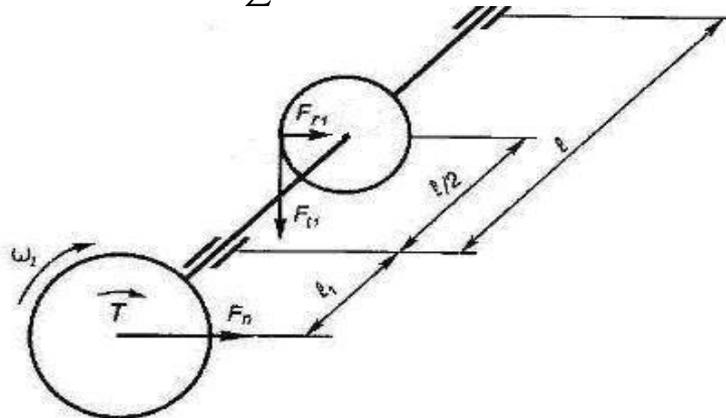
Расчетные ориентировочные геометрические размеры
каждой ступени вала

$$d_M = \sqrt[3]{\frac{T}{0,2 \cdot [\tau_K]}} \quad l_1 = \frac{B_1}{2} + 40$$

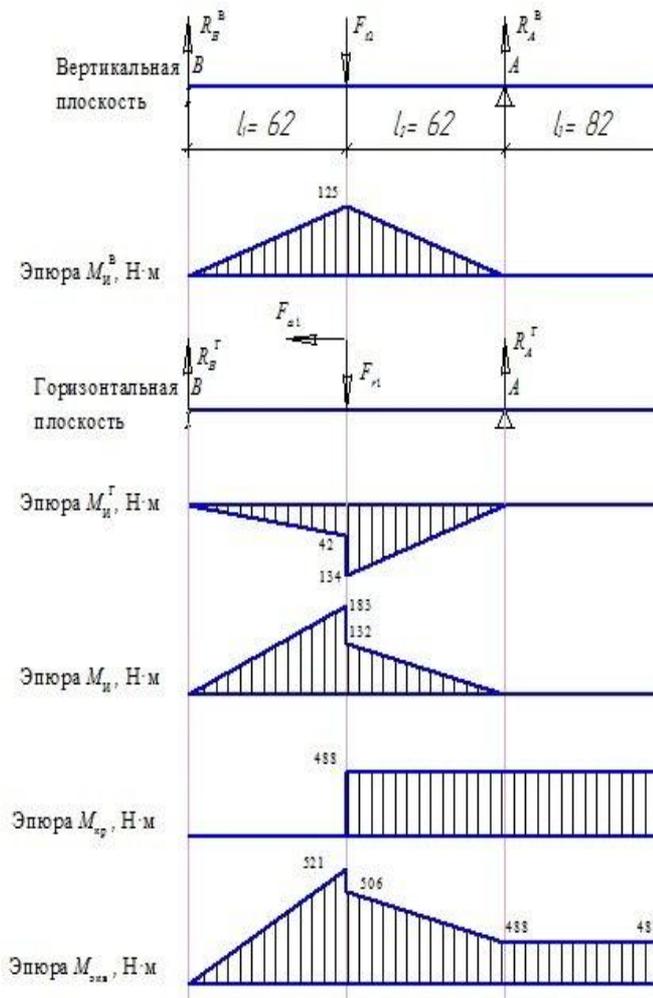
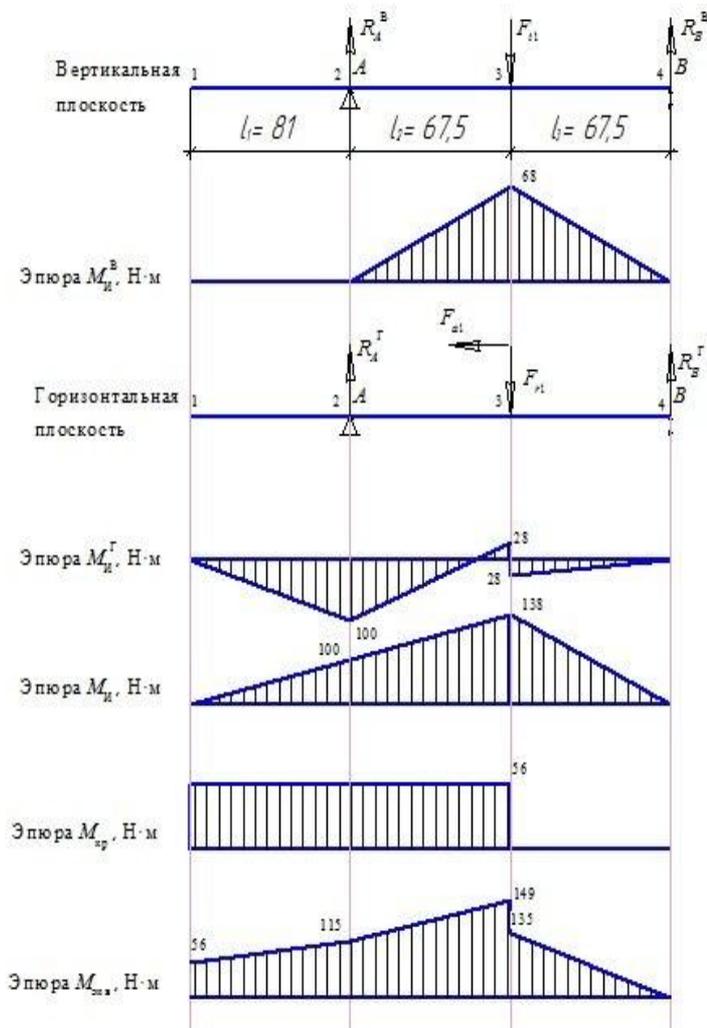
$$d_n = d_M + 2t \quad l_2 = l_3 = \frac{b_1}{2} + 30$$

$$d_K = d_n + 3,2r$$

$$2d_K \leq d_{f1}$$

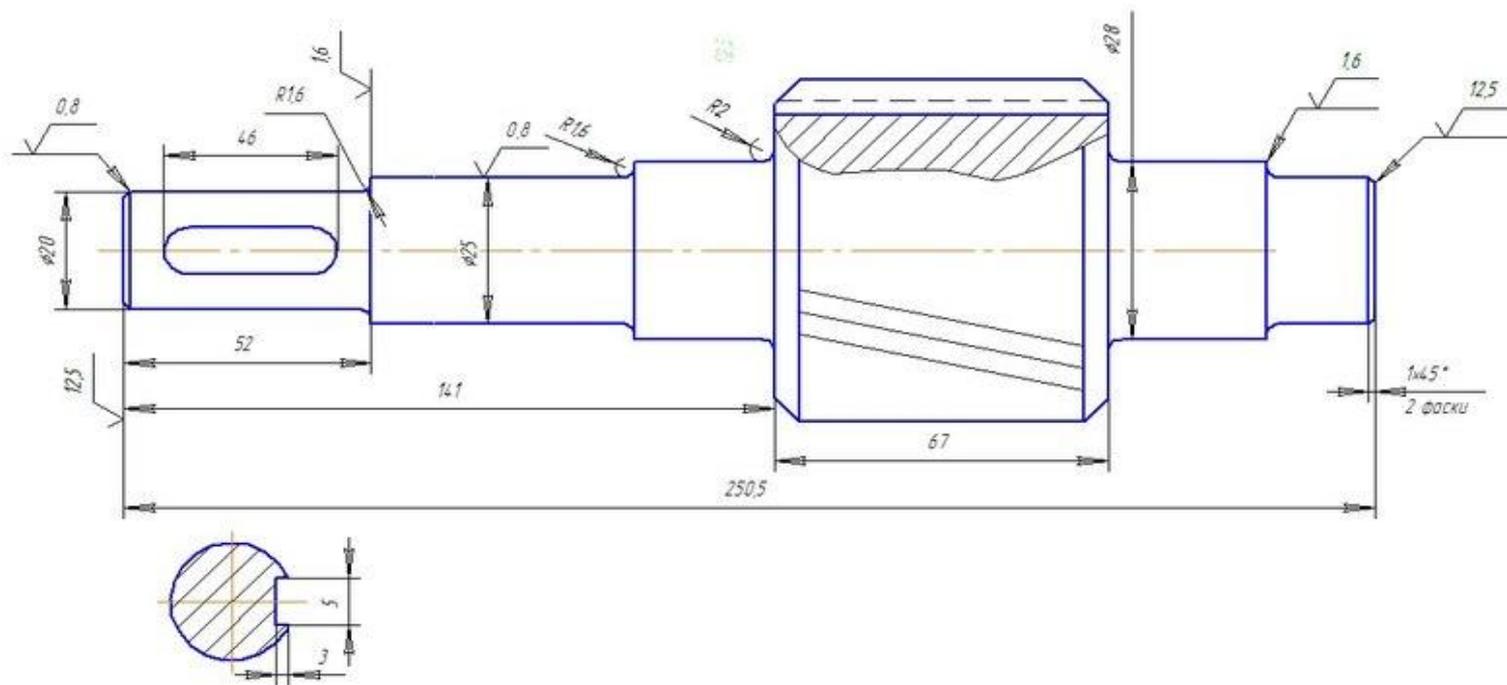


Эпюры моментов действующих на вал

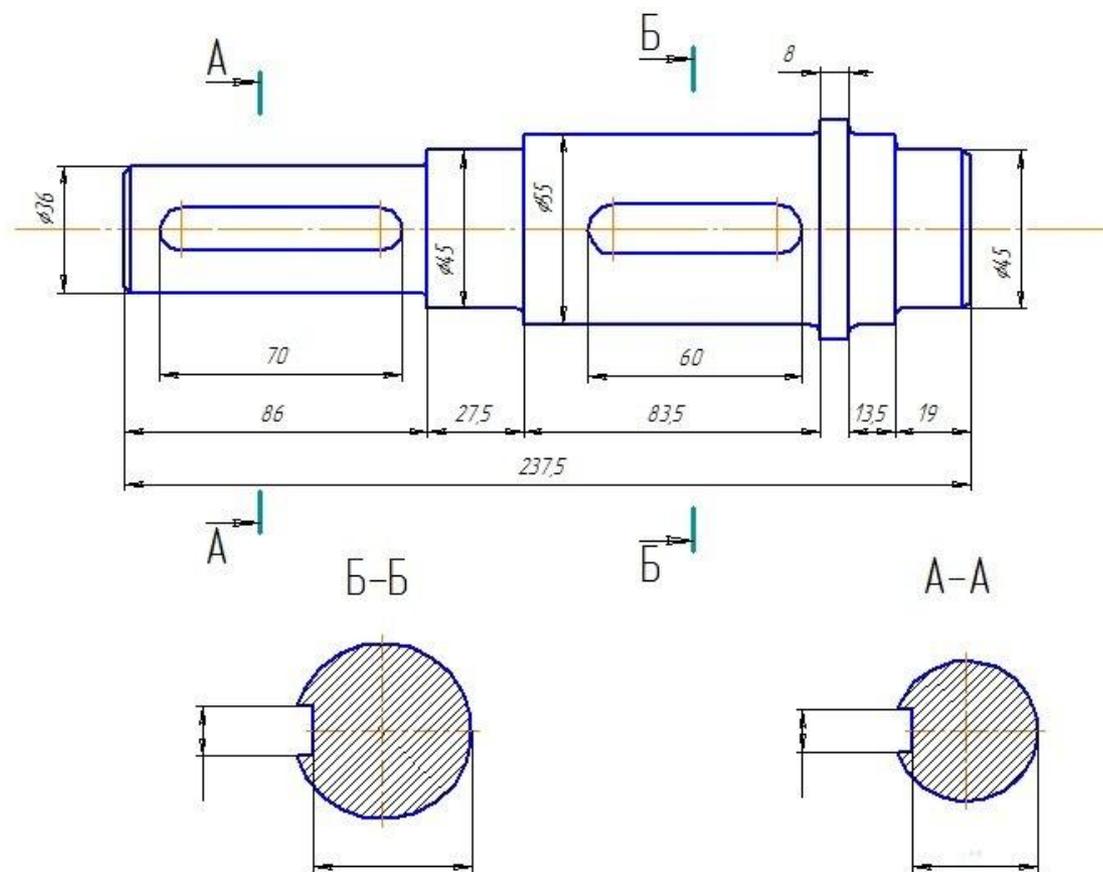


Эскиз вала с указанием основных конструктивных размеров.

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{M_{\text{ЭКВ}}}{0,1 \cdot [\delta_u]}}$$



Эскиз вала с указанием основных конструктивных размеров.



Проверочный расчёт вала

Проверочный расчёт вала является уточнённым, так как учитывается характер динамической нагрузки, концентрацию напряжений, влияние абсолютных размеров вала, качество обработки поверхностей. Расчёт сводится к определению запаса прочности n . Условие прочности выполнено, если $n \geq [n]$. Требуемый коэффициент запаса прочности принимается. Меньшие значения относятся к приводам менее ответственных механизмов. Проверочный расчёт вала выполняется для сечений, наиболее нагруженных и имеющих концентратор напряжения (шпоночный паз, галтель, канавку).

$$n = \frac{n_{\sigma} n_{\tau}}{\sqrt{n_{\sigma}^2 + n_{\tau}^2}} \geq [n]$$