

перфорированное днище 4 кольцевой сушильной камеры 3. По мере загрузки сушильной камеры через окно 13 в кожух 12 подается теплоноситель, например теплый воздух, который равномерно пронизывает через перфорацию днища весь слой сыпучего материала.

Первыми высыхают нижние слои сыпучего материала. После этого включают лопастной винт 7 (рисунок 1, в), который активно перемешивает расположенный в зоне его действия обрабатываемый материал, продвигая его к направляющему лотку 10. При этом интенсифицируется процесс сушки, а весь слой обрабатываемого материала, расположенный от перфорированного днища 4 до отсека-теля 8, приобретает одинаковую влажность.

Лопастной винт 7 оказывает меньшее сопротивление вращению днища 4. Материал, собранный и перемещаемый лопастным вин-том 7, попадает в выгрузной транспортер 11.

После просушки первого слоя материала сушилка может рабо-тать в поточном режиме. Ослабевание приводной цепи автоматиче-ски устраняется натяжным устройством 18. Применение лопастно-го винта позволяет активно перемешивать обрабатываемый матери-ал, при этом интенсифицируется процесс сушки и весь слой обра-батываемого материала, расположенный от перфорированного днища до отсека-теля, приобретает одинаковую влажность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карусельная сушилка: патент 8209 U Респ. Беларусь, МПК F26B15/04 / К.В. Сашко, Н.Н. Романюк, А.В. Горный, А.В. Щетько; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № u 20110797; заявл. 17.10.2011; опубл. 30.04.2012 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – № 2. – С. 251–252.

УДК 621.81

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ВЛИЯЮЩИХ НА ПРОЧНОСТЬ ВАЛОВ ПРИ ЦИКЛИЧЕСКИХ НАГРУЖЕНИЯХ

*Н.В. Рокало, Н.А. Савчук – студенты 3 курса БГАТУ
Научный руководитель – ст. преподаватель А.И. Оскирко*

Детали, подвергающиеся длительной переменной нагрузке, раз-рушаются при напряжениях, значительно меньших предела прочно-

сти материала при статическом нагружении. Особенно большое внимание при конструировании машин уделяется так называемым знакопеременным нагрузкам, которые много раз подряд меняют направление своего действия и «изматывают» или утомляют металл.

Детали машин, обладающие в обычных условиях нагружения хорошими эксплуатационными качествами, при знакопеременной нагрузке могут разрушаться от усталости без видимых деформаций так, как будто они выполнены из хрупкого материала.

Усталость металла – изменение состояния металла в результате многократного деформирования, приводящее его к прогрессирующему разрушению. Если проанализировать процесс разрушения детали от действия переменных напряжений, то можно выделить две его фазы: образование микротрещины, а затем ее дальнейшее развитие до полного разрушения образца (рис.1).

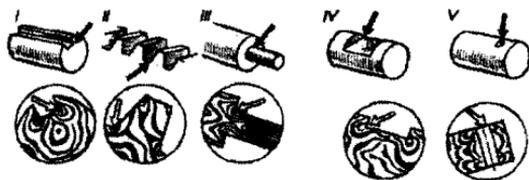


Рис. 1. Примеры очагов концентрации напряжений на деталях

Валы, работающие под нагрузкой постоянного направления подвергаются циклическому нагружению. Изучение характера поломок валов машин показало, что на их долговечность влияют главным образом форма и способы обработки. Установлено, что прочность вала сложной конструкции составляет 5–10% от прочности образца выполненного из такого же материала.

Зоны концентрации напряжений наиболее перегружены и служат местами начала пластической деформации или разрушения.

В местах грубых рисок, острых углов и местах резких переходов происходит сосредоточение напряжений, приводящих к поломке деталей. Следовательно, при конструировании валов следует избегать острых углов в его конфигурации.

С целью повышения усталостной прочности переходных участков валов уменьшают перепад диаметров и вводят галтели, эффективность которых зависит от величин их радиусов. Для больших перепадов диаметров рекомендуется брать R/d 0,5–0,1; для малых перепадов – $R/d = 0,05–0,08$ (рис. 2 а).

Эллиптические галтели (рис. 2 б) обеспечивают при одинаковых перепадах диаметров относительно большее (примерно на 20%) увеличение прочности. Эффективность таких галтелей зависит от отношения большой полуоси b эллипса к диаметру вала d . Чем больше b/d и b/a , тем ниже коэффициент концентрации напряжений.

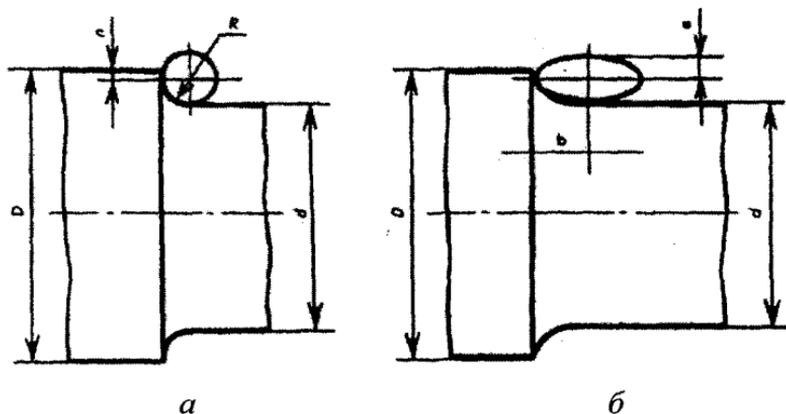


Рис. 2. Галтели переходных участков

При конструировании машины, механизма конструктор всегда стремится соблюдать принцип равнопрочности.

Равнопрочными являются конструкции, детали которых имеют одинаковый запас прочности на всех участках по отношению к действующим на них нагрузкам.

Формы деталей, требуемые по условию равнопрочности, часто технологически трудно выполнимы, и поэтому их приходится упрощать. Кроме того, почти во всякой детали имеются такие дополнительные элементы, как цапфы, буртики, канавки, выточки, проточки, резьбы, вызывающие местное усиление, а чаще концентрацию напряжений и местное ослабление детали. При окончательном расчёте вала определяется общий коэффициент запаса прочности

$$S = \frac{S_{\sigma} S_{\tau}}{\sqrt{S_{\sigma}^2 + S_{\tau}^2}} \geq S_{\min}, \quad (1)$$

где S_{σ} – коэффициент запаса прочности вала по нормальным напряжениям

$$S_{\sigma} = \frac{\sigma_{-1}}{\sigma_a K_{\sigma II}},$$

S_{τ} – коэффициент запаса прочности вала по касательным напряжениям

$$S_{\tau} = \frac{\tau_{-1}}{\tau_a K_{\tau d} + \psi_{\tau} \tau_m},$$

σ_{-1}, τ_{-1} — соответственно пределы выносливости стандартных гладких цилиндрических образцов при симметричном цикле изменения нормальных и касательных напряжений;

σ_a, τ_a — амплитуда цикла изменений напряжений изгиба и кручения, $\tau_m = \tau_a$;

$K_{\sigma d}, K_{\tau d}$ — коэффициент снижения предела выносливости детали в рассматриваемом сечении при изгибе и кручении соответственно;

ψ_{τ} — коэффициент, характеризующий чувствительность материала вала к асимметрии цикла изменения напряжений.

При конструировании валов следует избегать острых углов, которые являются концентраторами напряжений в опасных сечениях его конфигурации. Также необходимо соблюдать принцип равнопрочности, что обеспечивает увеличение долговечности и срока службы вала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов М.Н. Детали машин: Учеб. Для студентов высш. техн. учеб. Заведений. — 5-е изд., перераб. — М.: Высш. шк.; 1991. — 383 с.

УДК 066.91

УЧЕТ ПОГРЕШНОСТЕЙ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ РАЗМЕРОВ ДЕТАЛЕЙ

*П.Г. Ковалев — студент 3 курса БГАТУ
Научный руководитель — к.т.н., доцент В.М. Короткин*

Размер считается годным, если соблюдается условие

$$X_{\min} \leq X_d \leq X_{\max}, \text{ мм},$$

где X_d — действительный размер детали, полученный в результате измерения с допустимой погрешностью измерения, мм;

X_{\min}, X_{\max} — предельные (минимальный и максимальный) значения измеренного размера, мм.