

Испытание материалов на сжатие

Цель работы:

- 1) сравнительное изучение свойств хрупких, однородных и неоднородных материалов при сжатии;
- 2) определение пределов прочности материалов при сжатии.

Общие сведения

При испытании на сжатие пластичных материалов (мягкой стали, меди, некоторых видов пластмасс и других) можно определить предел пропорциональности и предел текучести. Большие деформации пластичных материалов не позволяют им разрушаться. Поэтому для пластичных материалов не существует предела прочности при сжатии. Хрупкие же материалы (чугун, камень, бетон и др.) в отличие от пластичных разрушаются при сжатии. При этом они выдерживают значительно большие напряжения, чем при растяжении. Для хрупких материалов предел прочности при испытании на сжатие имеет большое практическое значение, так как обычно детали из хрупких материалов в реальных конструкциях в большинстве случаев работают на сжатие.

Испытание на сжатие цементного камня

Цементный камень (рис. 1, б) представляет собой затворенную водой и затвердевшую цементно-песчаную смесь. При затворении сухой цементно-песчаной смеси водой цемент и вода превращаются в цементное тесто, в котором начинается химическая реакция разложения цемента. С перемешиванием цементно-песчаной смеси цементное тесто обволакивает зерна и, постепенно твердея, превращает цементно-песчаную смесь в монолит.

Образцы цементного камня изготавливаются в виде кубиков (рис. 1, б). Диаграмма сжатия цементного камня – типичная диаграмма сжатия хрупкого материала (рис. 1, а).

Из диаграммы видно, что камень разрушается без заметного остаточного укорочения. Характер разрушения образца показан на рисунке 1, в.

Разрушение кубика начинается с выкрашивания свободных граней и переходом к форме усеченных пирамид, соединенных между собой меньшими основаниями. Такая форма разрушения объясняется действием сил трения, возникающих между поверхностями образца и подушками пресса. Силы трения препятствуют поперечному расширению образца и образованию продольных трещин. Влияние сил трения значительно у торцов образца и убывает к среднему его сечению. По найденному из опыта значению разрушающего груза определяется *предел прочности*:

$$\sigma_{в (пч)} = \frac{P_{пч}}{A_0}, \quad (1)$$

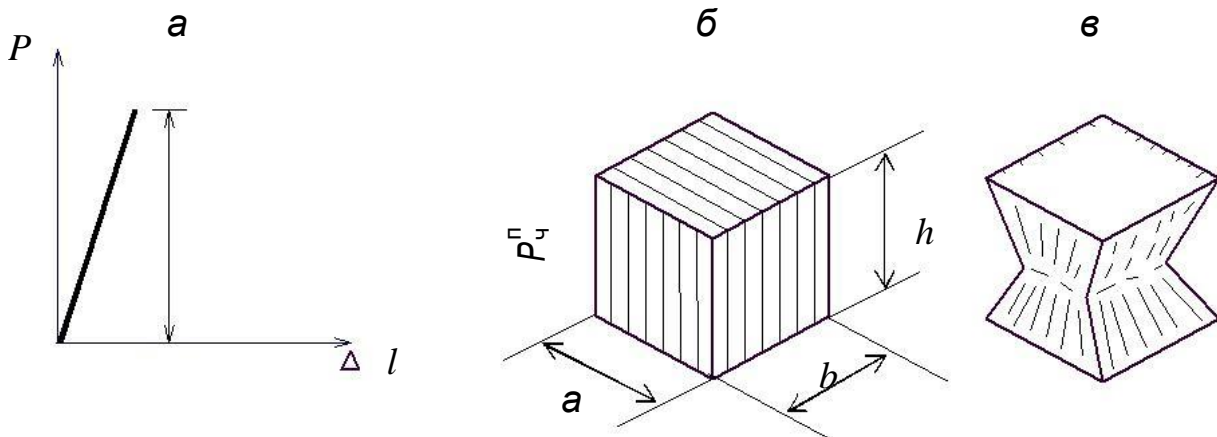


Рис. 1

Испытание деревянных образцов на сжатие

Древесина является представителем анизотропных материалов, то есть обладает различными свойствами в разных направлениях. Такие свойства древесины обусловлены резко выраженной волокнистостью строения. При рассмотрении свойств древесины выделяют два главных направления: вдоль волокон и поперек

волокон. В направлении вдоль волокон древесина обладает наибольшими прочностными и упругими свойствами, а в направлении поперек волокон – наименьшими. Анизотропию древесины учитывают при применении дерева в сооружениях. Дерево следует располагать так, чтобы сжимающие (растягивающие) усилия действовали по направлению наибольшего сопротивления, то есть вдоль волокон.

Для испытания применяют деревянные кубики со стороной $h = 3$ см (рис. 2, б, в). При сжатии дерева вдоль волокон до разрушения образец претерпевает сравнительно небольшие остаточные деформации (рис. 2, а, кривая 1) .

Разрушение образца обычно происходит за счет образования поперечных складок, обмятия торцов и образования продольных трещин (рис. 2, г).

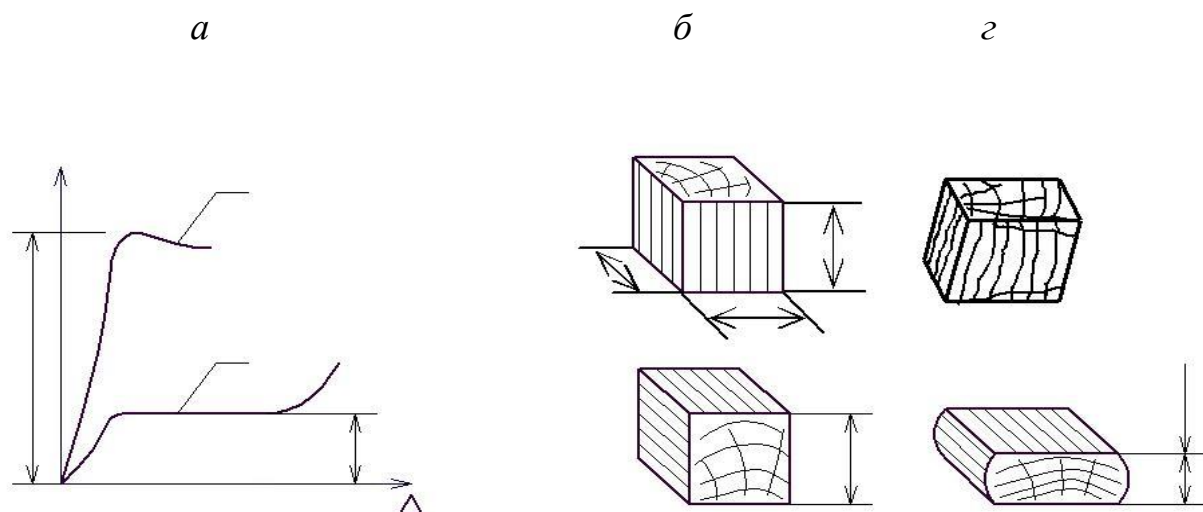


Рис. 2

По результатам испытания определяется *предел прочности*:

$$\sigma_{в (пч)} = \frac{P_{пч}}{A_0}, \quad (2)$$

Работа древесины на сжатие поперек волокон отличается вязкостью, то есть происходит с сильным развитием деформаций. Типичная диаграмма для этого