

**Презентация на тему:
Назначение и виды валов.**

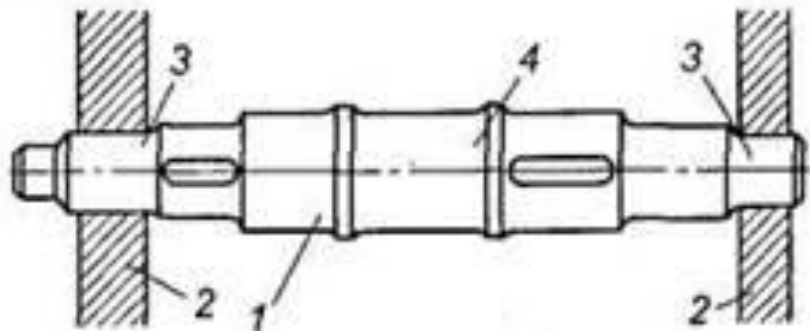
**Приготовил: Зинченко Евгений
Николаевич.**

Группа 29.

Движение поступательно перемещающихся частей машин обеспечивается специальными устройствами, называемыми **направляющими**. Для осуществления вращательного движения используют специальные детали – валы и оси, которые своими специально приспособленными для этого участками – цапфами (шипами) или пятами – опираются на опорные устройства, называемые подшипниками или подпятниками.

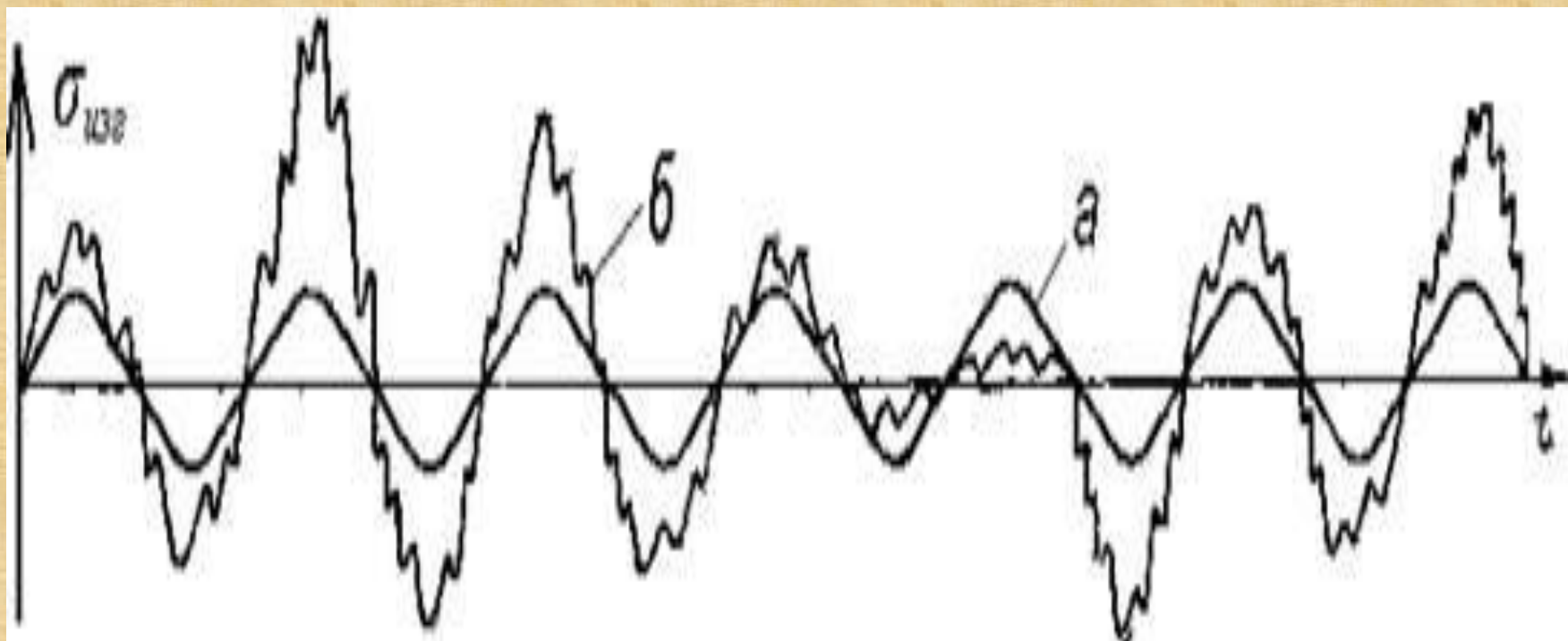
Валом называют деталь (как правило, гладкой или ступенчатой цилиндрической формы), предназначенную для поддержания установленных на ней шкивов, зубчатых колес, звездочек, катков и т. д., и для передачи вращающего момента.

При работе вал испытывает изгиб и кручение, а в отдельных случаях помимо изгиба и кручения валы могут испытывать деформацию растяжения (сжатия). Некоторые валы не поддерживают вращающиеся детали и работают только на кручение (карданные валы автомобилей, валки прокатных станков и др.). Вал 1 (рис.1) имеет опоры 2, называемые подшипниками. Часть вала, охватываемую опорой, называют цапфой. Концевые цапфы именуют шипами 3, а пром



Формы валов и осей весьма многообразны от простейших цилиндров до сложных коленчатых конструкций. Известны конструкции гибких валов, которые предложил шведский инженер Карл де Лаваль ещё в 1889 г.

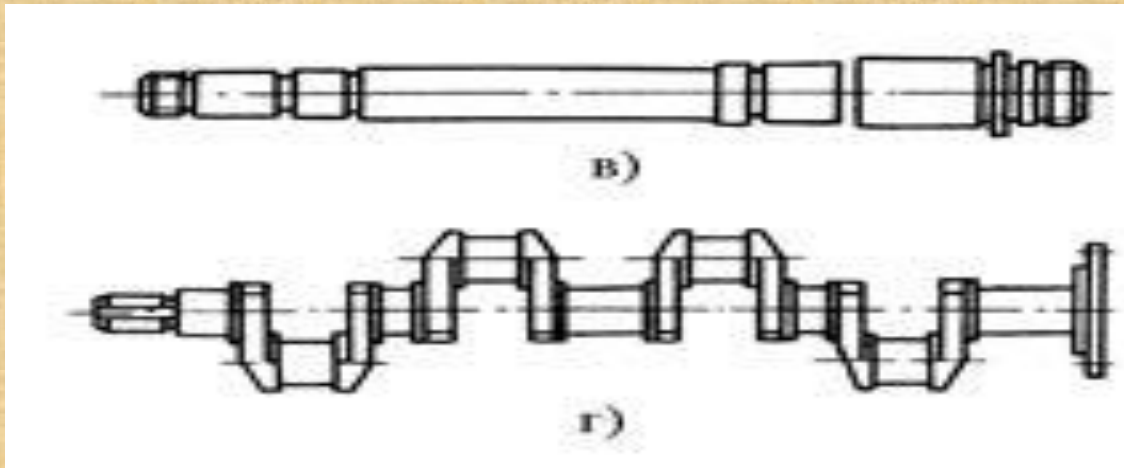
Форма вала определяется распределением изгибающих и крутящих моментов по его длине. Правильно спроектированный вал представляет собой балку равного сопротивления. Валы и оси вращаются, а следовательно, испытывают знакопеременные нагрузки, напряжения и деформации (рис.3). Поэтому поломки валов и осей имеют усталостный характер.



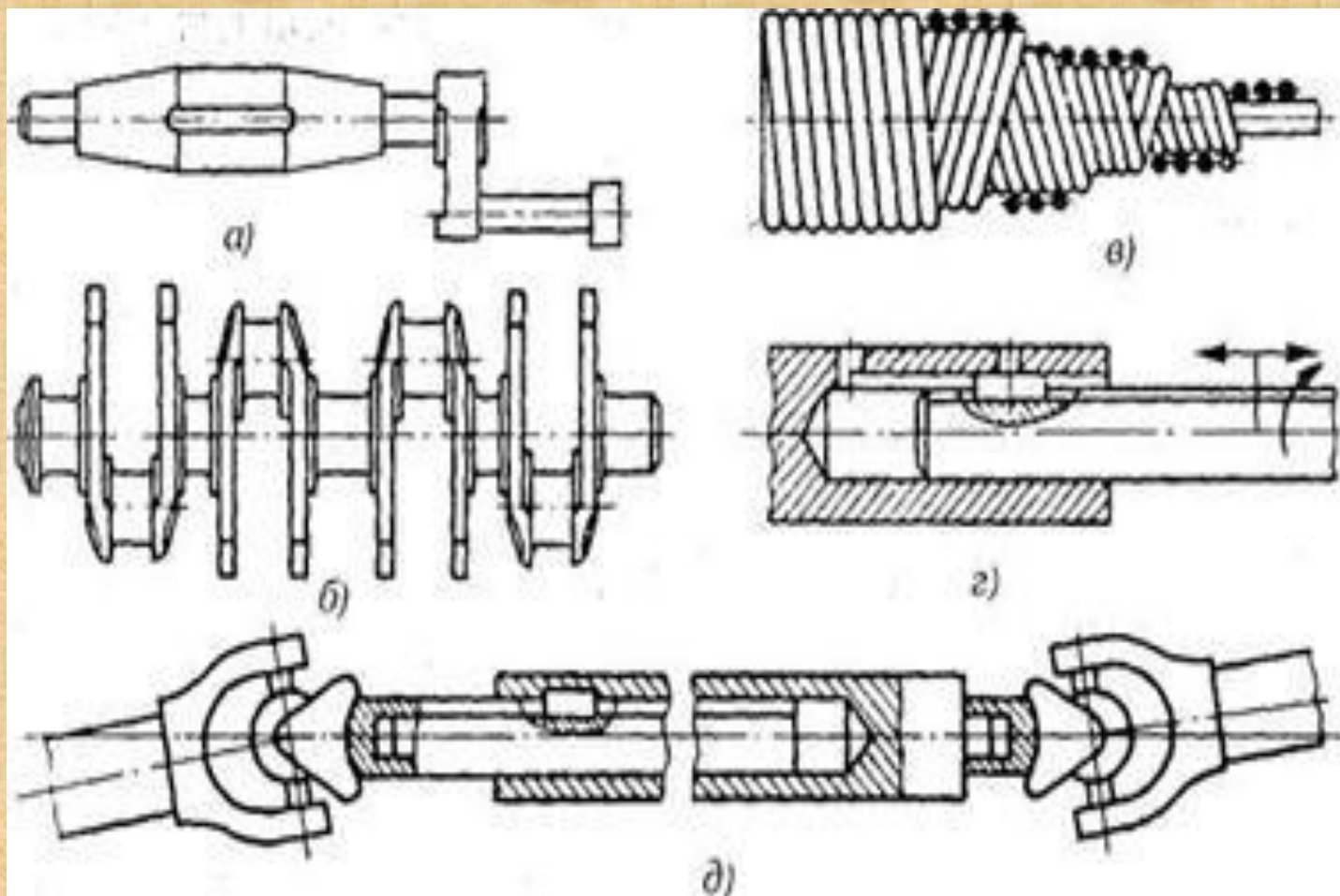
По назначению валы подразделяют на **передаточные** (рис. 4, а, б), несущие только различные детали механических передач (зубчатые колеса, шкивы ременных передач, звездочки цепных передач, муфты и т.д.), в большинстве своём снабжены концевыми частями, выступающими за габариты корпуса механизма и **коренные** (рис. 4, в, г), несущие основные рабочие органы машин (роторы электродвигателей и турбин, шатунно-поршневой комплекс двигателей внутреннего сгорания и поршневых насосов), а при необходимости ещё дополнительно и детали механических передач (шпиндели станков, приводные валы конвейеров и т.п.). Коренной вал станков с вращательным движением инструмента или изделия называется **шпинделем**. Вал, распределяющий механическую энергию по отдельным рабочим машинам, называют **трансмиссионным**. В отдельных случаях валы изготавливают как единое целое с цилиндрической или конической шестерней (вал – шестерня) или с червяком (вал – червяк).

Типы валов:

в — шпиндель станка; **г** — коленчатый вал



По геометрической форме валы делят на: прямые (см. рис. 1); кривошипные (рис.4.1, *а*); коленчатые (рис.4.1, *б*); гибкие (рис.4.1, *в*); телескопические (рис.4.1, *г*); карданные (рис.4.1, *д*).



Типы валов: *а* — кривошипный вал; *б* — коленчатый вал; *в* — гибкий вал; *г* — телескопический вал; *д* — карданный вал

Основное применение получили прямые валы, у которых продольная геометрическая ось – непрерывная прямая линия, например валы редукторов, валы коробок передач гусеничных и колёсных машин. Коленчатые валы, имеющие продольную геометрическую ось в виде ломаной прямой линии, применяются только в кривошипно-шатунных механизмах, предназначенных для преобразования возвратно-поступательного движения во вращательное (двигатели внутреннего сгорания, поршневые насосы) или наоборот (компрессоры и др.).

Кривошипные и коленчатые валы используют для преобразования возвратно-поступательного движения во вращательное (поршневые двигатели) или наоборот (компрессоры); гибкие — для передачи вращающего момента между узлами машин, меняющими свое положение в работе (строительные механизмы, зубообрабатывающие машины и т. п.); телескопические — при необходимости осевого перемещения одного вала относительно другого.

Для передачи движения между деталями, оси вращения которых расположены так, что осуществить жёсткую связь между ними невозможно, или в тех случаях, когда в процессе работы взаиморасположение осей изменяется, применяют **гибкие проволочные валы**.

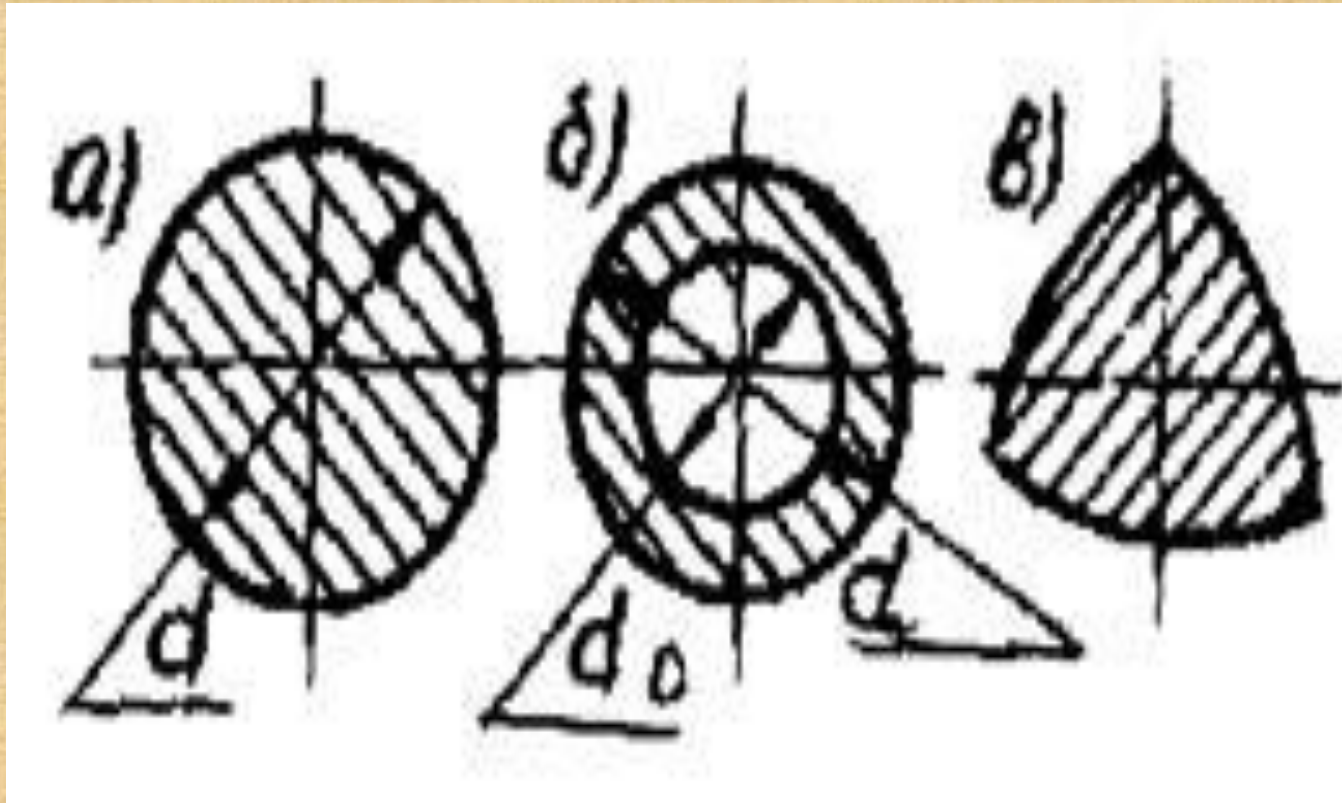
Гибкий вал состоит из ряда последовательно навитых друг на друга слоёв стальной углеродистой или бронзовой проволоки.

По виду формы осевого сечения различают валы с постоянными по своей длине размерами поперечных сечений (рис. 4, а) и ступенчатые (фасонные) валы (рис. 4, в, г), имеющие на отдельных своих участках различные размеры поперечных сечений, конические или криволинейные переходы от одной ступени вала к другой (галтели), проточки, шлицы, резьбу и др.

Применение валов с постоянными по их длине размерами поперечных сечений (гладких валов) целесообразно только в том случае, если они в основном нагружены постоянным по длине вала крутящим моментом, а изгибающие моменты – незначительны (например, трансмиссионные или торсионные валы).

Основное применение получили ступенчатые валы. Ступенчатость осевой формы вала, естественно, усложняет и удорожает его изготовление, но она необходима для посадки размещаемых на вале деталей на свои рабочие места без повреждения соседних участков вала и для создания упоров (заплечиков), требуемых для осевой фиксации насаженных на вал деталей и восприятия значительных осевых усилий. Помимо этого, нужно отметить следующее обстоятельство: т.к. эпюры изгибающих моментов, возникающих в поперечных сечениях вала от внешних нагрузок, по длине вала, как правило, непостоянны и обычно сходят к нулю к концам валов, а крутящий момент обычно передается не по всей длине вала, то ступенчатость осевого сечения вала позволяет приблизить его осевую форму к ее наивыгоднейшей (по условию прочности) форме бруса

По виду поперечных сечений участков вала различают сплошные (рис. 4.2, *а*) и полые (рис. 4.2, *б*) валы с круглым (рис. 4.2, *а, б*) и некруглым (рис. 4.2, *в, г*) поперечным сечением. К некруглым поперечным сечениям относятся и сечения, имеющие шпоночные канавки (рис. 4.2, *д*), шлицы (рис. 4.2, *е*), поперечное отверстие (рис. 4.2, *ж*).



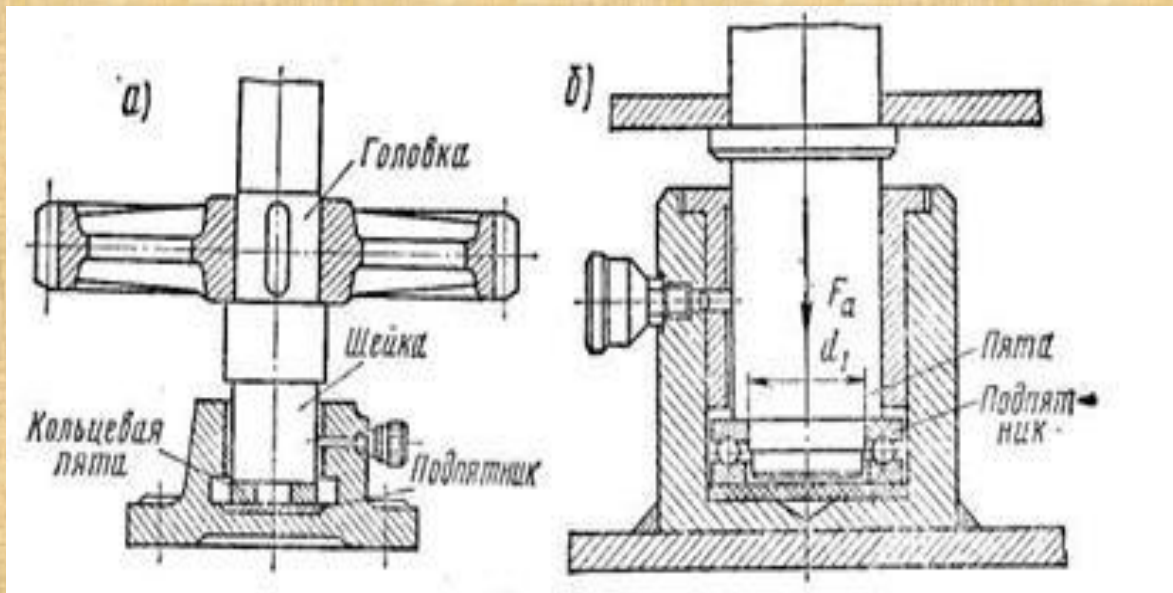
Наибольшее распространение получили следующие конструкции пят:

сплошная пята, рабочей поверхностью которой является плоский торец вала с канавками для смазки (рис.5.1, а); *Сплошная пята* наиболее проста в изготовлении, но характеризуется значительной неравномерностью распределения давления по опорной площади пяты, затруднительным выносом продуктов износа смазочными жидкостями и существенно неравномерным износом.

кольцевая пята (рис.5.1, б), рабочей поверхностью является кольцо торцовой части вала с канавками для смазки; *Кольцевая пята* с этой точки зрения более благоприятна, хотя и несколько сложнее в изготовлении. При подаче смазки в приосевую область её поток движется по поверхности трения в радиальном направлении, то есть перпендикулярно направлению скольжения, и таким образом отжимает трущиеся поверхности одна от другой, создавая благоприятные условия для относительного проскальзывания поверхностей.

гребенчатая пята (рис.5.1, в), рабочей поверхностью которой являются кольцевые участки вала - гребни (или заплечики), на которых сделаны канавки для смазки. Эти пяты предназначены для передачи больших осевых сил; *Гребенчатая пята* имеет несколько опорных поясков и предназначена для восприятия осевых нагрузок значительной величины, но в этой конструкции достаточно трудно обеспечить равномерность распределения нагрузки между гребнями (требуется высокая точность изготовления, как самой пяты, так и подпятника). Сборка узлов с такими подпятниками тоже достаточно сложна.

сегментная пята может быть получена из кольцевой посредством нанесения на рабочую поверхность последней нескольких неглубоких радиальных канавок, симметрично расположенных по кругу. Условия трения в такой пяте ещё более благоприятные по сравнению с вышеописанными. Наличие радиальных канавок способствует образованию жидкостного клина между трущимися поверхностями, что ведёт к их разделению при пониженных скоростях скольжения.



Опора вертикального вала: 1 — пята; 2 — подпятник