

Карманова А.А.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент А. В. Волченков
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: karmanova.nastya2013@yandex.ru*

Особенности изготовления коленчатого вала

Коленчатый вал (КВ) - незаменимая деталь в любом двигателе и приборе, где имеет место поступательное движение. Благодаря КВ оно преобразовывается во вращательный момент и используется по назначению. С технической точки зрения вал относится к сложным конструкциям и его изготовление - это многоступенчатый процесс со своими специфическими моментами. Рассмотрим на примере КВ поэтапное производство изделия и ключевые моменты.

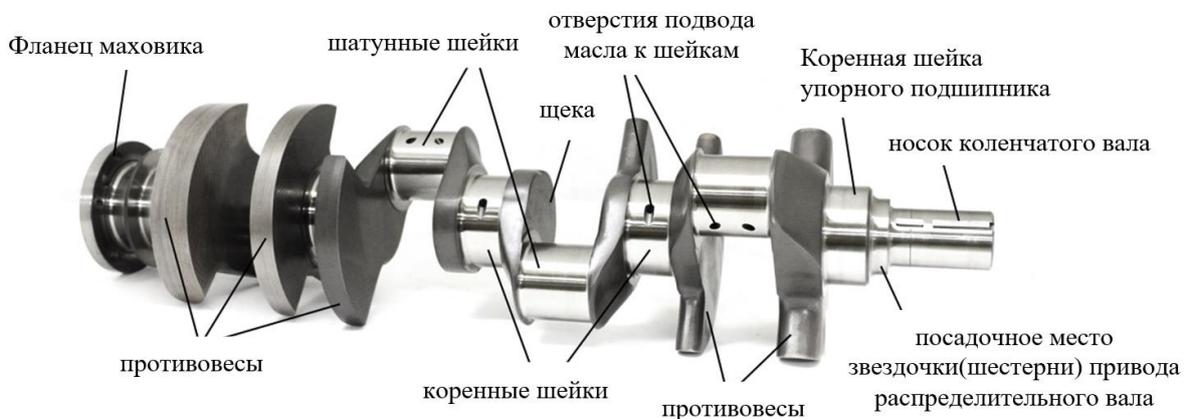


Рис.1 Коленчатый вал

Отличий в плане изготовления КВ много и не существует единого производственного подхода. Используются различные материалы, методы обработки, оборудование, что даёт на выходе конечное изделие. Основные характеристики, определяющие качество КВ и область его применения:

1) **Материал.** Чаще всего это различные виды стали и чугуна, модифицированные и подходящие для этих целей.

2) **Дополнительная обработка.** Речь идет об финишном доведении детали до требуемых параметров. Это достигается с помощью использования высоких температур, химических сред, повышенного давления.

3) **Точность размеров.** Этот параметр сильно влияет на область применения и специфику использования КВ. Валы малых размеров выпускают большими объемами и незаменимы, например, в автомобильной промышленности. Валы больших размеров применяются в энергетике. Это типичные образцы, сделанные под конкретные задачи.

Главными критериями является материал из которого изготавливают вал. Чаще всего это: сталь. За основу берётся высококачественная углеродистая легированная сталь марок 40, 45, 40Х. Марка стали подбирается исходя из возможности сохранить высокую пластичность материала и требование обеспечить износостойкость трущихся частей. Чтобы свести к минимуму количество дефектов при производстве и увеличить долговечность заготовки, КВ производят штамповкой. Это обеспечивает прочность и долговечность рекомендуемую для высокоточных производств [1].

Эффективным является методковки заготовок в мелкосерийном производстве. Для этих целей используются гидравлические прессы, обеспечивающие наилучший результат. Поковки

обязательно термически обрабатываются для достижения требуемых свойств материала и его долговечности. Штамповка происходит в два этапа: подготовительный и окончательный. Это позволяет получить законченное изделие с заданными свойствами и минимизировать количество возможных дефектов. Готовая штамповка также подвергается термической нормализации: помещается в разогретую до 450°C печь, где она прогревается до 900-950°C на протяжении 8 часов. Далее следует выдержка при таких же термических условиях в течение трёх часов. После следует охлаждение до 640°C на протяжении 3 часов, охлаждение на воздухе до приемлемых температур[1].

Когда штамповка КВ проходит термическую нормализацию её подвергают дополнительной механической обработке, чтобы избавиться от внешних дефектов: окалина, неровности. Для этих целей применяется пневматические молоты для крупных заготовок и дробеструйная обдувка для малых заготовок. Далее готовые образцы подвергаются проверке на прочность, текучесть, удлинение и другие параметры.

Чугун также считается перспективным направлением. В качестве основного материала используется чугун марки ВЧ 50-1,5. Это модифицированный литейный и высокопрочный материал нашедший применение при изготовлении КВ средних размеров. Чугун имеет ряд неоспоримых преимуществ по сравнению со сталью. Во-первых, возможность делать более сложные формы. Во-вторых, более простой и экономически выгодный производный цикл, минуя стадии термической обработки, сохраняя при этом неизменно высокие параметры готового изделия[1].

При производстве коленчатых валов из чугуна работы осуществляются в два этапа: подготовительный и финишный. На первом этапе происходит литье чугуна в подготовленные формы в земле или в оболочковые формы. Изготовление коренных и шатунных шеек согласно требуемым параметрам происходит на отдельных операциях. Шейки изготавливаются полые благодаря литейным стержням. Также на крупных валах полыми изготавливают щеки, что благоприятно может сказываться на уменьшении веса изделия. Далее запрессовкой все составные части соединяются путём установки в отверстия щек. Это существенно сокращает и удешевляет производственный цикл как на стадии получения заготовки, так и на стадии обработки готового изделия. В большинстве случаев процесс автоматизирован, что позволяет достичь высокого класса точности и чистоты литья.

Изготовление КВ отличается многообразием подходов и вариаций технологических процессов ввиду применения типовых и групповых схем обработки, а также возможности использования разных материалов. Выбор того или иного производственного процесса диктуется масштабами производства и областью применения (КВ). Каждый из методов имеет свои преимущества и выбирается согласно решаемым задачам.

Литература

1. Беспалов, Б. Л. Технология машиностроения (специальная часть) 2-е издание/ Б. Л. Беспалов [и д.р.] - М.: Машиностроение, 1973. - 449 с.