

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ КОНСТРУКЦИИ ДЕТАЛИ «БАРАБАН (ПЕРЕДНЯЯ ЧАСТЬ)»

Цуй Шуан
НИ ТПУ, ИШНПТ гр. 154А11,
e-mail: ts012@tpu.ru

Барабан используется в механизмах передачи вращательного движения, таких как коробки передач, редукторы и тормозные системы. Он представляет собой цилиндрическое тело с элементами крепления и посадки, включая отверстия и канавки для взаимодействия с сопрягаемыми деталями.

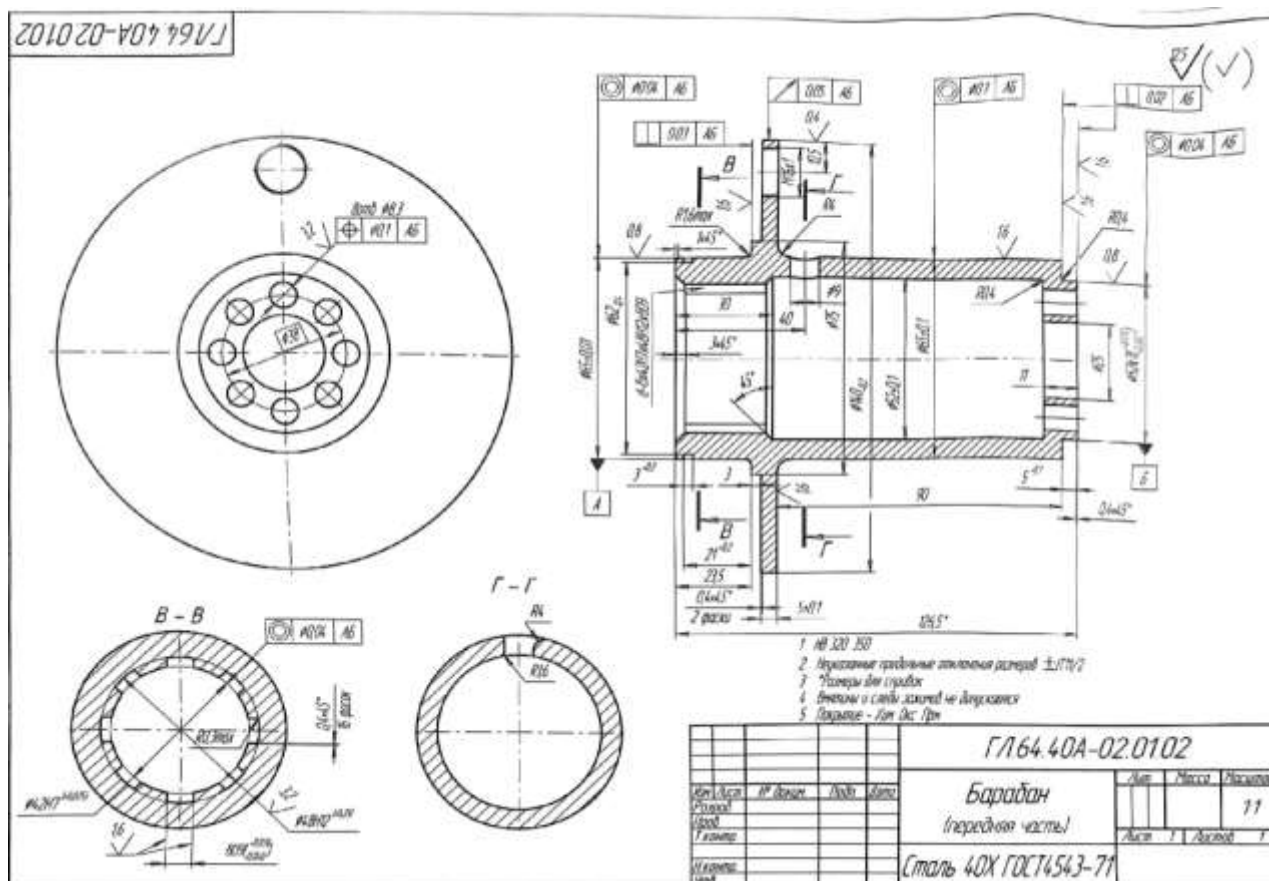


Рис. 1. Чертеж анализируемого изделия «Барабан (передняя часть)»

При изготовлении детали будут выполняться следующие технологические операции: точение, сверление и т. д. В ходе изготовления детали требуются дополнительные шлифовальные операции, с целью достижения шероховатости порядка $Ra = 0,8-3,2$ мкм.

Материал барабана – конструкционная легированная сталь 40Х по ГОСТ 4543-71. Эта сталь характеризуется повышенной прочностью и износостойкостью, благодаря чему широко применяется для производства нагруженных деталей. Сталь 40Х является легированной хромистой сталью, что обеспечивает ей защиту от коррозии. Высокое содержание углерода придает сплаву прочность и твердость, хром также усиливает эти качества. Сталь 40Х редко применяется для изготовления сварных конструкций из-за ограниченной свариваемости сплава, требующей предварительной и последующей термической обработки изделия.

Сталь 40Х – улучшаемый сплав, термическая обработка позволяет повысить характеристики металла. Сталь 40Х подвергают закаливанию и отпуску. Закаливанию проводится в

масле, это благоприятно сказывается на качестве верхнего слоя. Охлаждение желательно проводить в масле. Если это невозможно из-за размеров заготовки, используется воздушная среда. Категорически не рекомендуется охлаждать изделие в воде, т. к. это приводит к таким дефектам, как образование окалины. Отпуск также проводится в масле, эта процедура позволяет снизить внутреннее напряжение металла, возникшее в результате обработки. Грамотно проведенная термическая обработка существенно повышает эксплуатационные сроки материала. Твердость стали после обработки повышается до 217 НВ. Температура закаливания составляет 860 °С. Температура отпуска зависит от среды. На воздухе она составляет 200 °С, а в масляной ванне 500 °С.

Оценка параметров технологичности детали

Преимущества материала 40Х:

1. Высокая прочность и износостойкость: Сталь 40Х обладает хорошими характеристиками прочности и усталостной прочности, что делает её идеальной для использования в барабанах, которые подвергаются динамическим нагрузкам.

2. Легкость в термической обработке: благодаря легированию хромом и молибденом, сталь 40Х хорошо поддается термообработке. Это позволяет достичь необходимых эксплуатационных характеристик, таких как повышенная твердость и улучшенная коррозионная стойкость.

3. Устойчивость к перегреву: Сталь 40Х сохраняет свои механические свойства даже при высоких температурах, что важно для барабана, который может работать при повышенных температурах.

Недостатки материала 40Х:

1. Высокая стоимость: в отличие от углеродистых сталей, легированная сталь 40Х стоит дороже. Это увеличивает стоимость производства барабана, особенно при массовом производстве.

2. Сложность обработки: несмотря на хорошие механические свойства, сталь 40Х требует применения высококачественных инструментов для обработки, что может увеличить время и затраты на производство.

3. Возможность хрупкости при низких температурах: при очень низких температурах сталь 40Х может стать более хрупкой, что важно учитывать при эксплуатации в холодных условиях.

Экономическая целесообразность:

Несмотря на относительно высокую стоимость, использование стали 40Х экономически оправдано, так как её долговечность, высокая прочность и усталостная прочность оправдывают дополнительные затраты на материал.

С точки зрения технологичности конструкции данного барабана следует сказать, что данный барабан нетехнологичен, так как содержит сложные поверхности.

Заготовка для данной детали технологична, так как она получена отливкой с максимально возможным приближением ее формы и размеров к форме и размерам барабана.

Таким образом, конструкция барабана характеризуется высоким уровнем сложности из-за строгих требований к точности, шероховатости и термообработке. Однако унифицированная форма и использование стандартных конструктивных элементов делают его производственно выгодным при серийном и массовом производстве.