

ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА И МЕХАНИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ ДЛИННОМЕРНОГО ИЗДЕЛИЯ

*Марьин С.С.
НИ ТПУ, ИШНПТ, гр. 4БМ33,
e-mail: mss15@tpu.ru*

Объектом исследования является изделие ТАЙФУН, используемое в стальных вертикальных резервуарах для хранения нефти.



Рис. 1. Устройство для размыва и перемешивания донных отложений – ТАЙФУН

Устройством осуществляют размыв и перемешивание донных отложений создаваемой направленной струей жидкости, устанавливаясь на крышку патрубка овального или круглого люк-лаза в первом поясе.



Рис. 2. Стальной вертикальный резервуар

Гребной винт устройства создает узконаправленную затопленную струю нефти, циклически перемещающуюся над днищем резервуара за счет автоматического привода поворота.

Струя размывает и перемешивает парафинистые осадки и механические примеси, которые взвешиваются в общей массе и затем удаляются путем откачивания нефти из резервуара.

Максимальный диаметр гребного винта, 600 мм, вращается с скоростью 690 об/мин.

Устройство при вводе в эксплуатацию должно отвечать требованию по одному из параметров: класс допустимой вибрации.

Со временем в процессе работы устройства вибрации увеличивались, выходя за рамки допустимых значений.

Под подозрение попала входящая в состав устройства деталь – длинномерный вал, который удерживает гребной винт.

Целью исследования причины появления повышенной вибрации, которых не было на начальном этапе.

Изготовить деталь точением на станке токарной группы непростая задача условия чертежа очень жесткие.

По действующему технологическому процессу (в дальнейшем ТП) деталь обрабатывается пооперационно по маршруту обработки детали до полного получения готовой детали:

- отжиг прутка;
- предварительная обработка прутка на станке токарной группы с поджимом задней бабкой и несколькими переустановками люнета на предварительные размеры;
- объёмной термической закалкой;
- следующей операцией происходит обработка вала до чистовых (чертежных) размеров.

При анализе выяснилось, что закалка производится на стороннем производстве в стесненных условиях в печи в горизонтальном положении на подкладках. На выходе из печи имеем прогиб заготовки с-образно.

Далее деталь рихтуют чтобы пройти технологический контроль по параметру отклонение по криволинейности на предприятии. Другими словами, на заготовке имеем односторонний наклеп поверхности.

При обработке детали на станке точением фиксируем переменную нагрузку по шкале нагрузки на ось шпинделя станка. Наклепанная поверхность тверже и перекатываясь эта поверхность влияет на точность формы вала циклически выбирая зазоры системы СПИД станка. По окончании обработки мерительным инструментом фиксируем небольшой эллипс и криволинейность вала по длине.

Со временем работы детали в изделии внутренние напряжения, оставшиеся в детали, пытаются прийти в равновесие искривляя прямолинейность вала изгибая его.

За счет этого появляются растущие вибрации, выходящие за рамки допустимых значений.

Для решения проблемы было предпринято: Пересмотр ТП с заменой объёмной термической обработкой детали на обработку ТВЧ (током высокой частоты) в местах, где это требуется на чертеже указано три места на детали.

При обработке вала точением типовых режущих твердосплавных пластин с защитным покрытием стало недостаточно так как они имеют ограничение по твердости обрабатываемого материала 40 HRC для обработки шеек после обработки ТВЧ так как твердость стала выше пришлось применять дополнительный комплект инструмента режущие пластины из карбида нитрида бора.

Итогом получили отсутствие общего прогиба детали и стабильную работу изделия.

Список литературы

1. Маталин, А.А. Технология машиностроения / А.А. Маталин. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2008. – С. 512.
2. Жолобов, А.А. Прогнозирование и обеспечение качества технологических систем на этапах их проектирования и изготовления / А.А. Жолобов. – Могилев: Изд-во Белорусско-Российского ун-та, 2005. – 304 с.
3. Пашкевич, В.М. Оптимизация режимов резания на основе использования семантических сетей / В.М. Пашкевич, М.Н. Миронова // Вестник Белорусского национального технического университета. – 2011. – № 3. – С. 9–12.
4. Пашкевич, В.М. Многофакторная оптимизация параметров механической обработки на основе использования семантических сетей / В.М. Пашкевич, М.Н. Миронова // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2011. – № 4. – С. 51–61.
5. Резание материалов. Режущий инструмент. В 2 ч. Ч. 1 / С.Н. Григорьев, В.А. Гречишников, Н.А. Чемборисов [и др.]; под общ. ред. Н.А. Чемборисова. – Москва: Юрайт, 2017. – 263 с.
6. Новиков, И.И. Теория термической обработки металлов. – 3-е изд., перераб и доп. – М.: Металлургия, 1978.