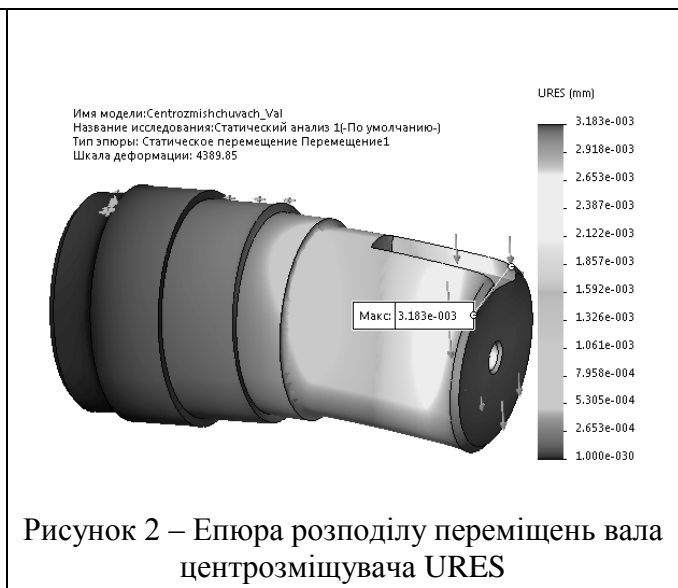
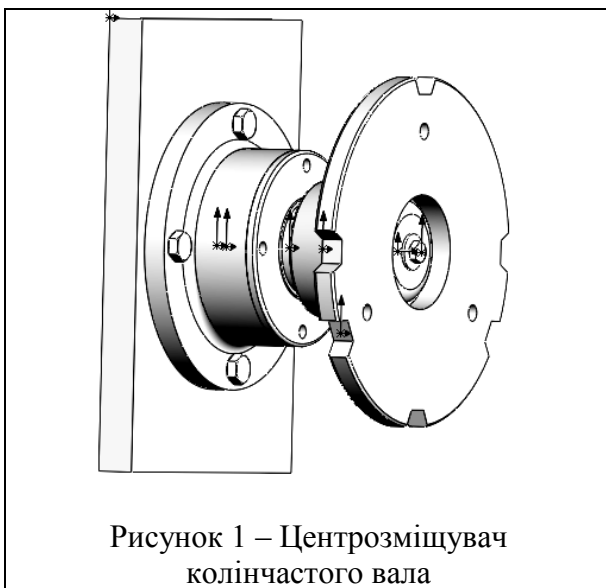


ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗРАХУНКІВ У SOLIDWORKS SIMULATION

Рудик О.Ю. к.т.н., Рябець М.С. студент

Хмельницький національний університет

Однією з найбільш складних у виготовленні й ремонті деталей автомобілів є колінчастий вал двигуна внутрішнього згоряння, основний дефект якого – зношування корінних і шатунних шийок. Колінчасті вали мають порівняно невелику жорсткість і легко деформуються під впливом радіальних та осьових навантажень. Тому при обробці, особливо чистовій, потрібно вживати заходів запобігання деформаціям. Для шліфування шатунних шийок колінчастий вал на верстаті встановлюється в центрозміщувачах, які забезпечують зміщення осі вала на величину радіуса кривошипа й суміщення осі шатунних шийок з віссю шпинделя верстата. Найбільш навантажена деталь центрозміщувача (рис.1) – вал, статичний аналіз якого проведено за допомогою SolidWorks Simulation (рис. 2).



Процедуру моделювання вала здійснювали шляхом задання:

- моделі властивостей матеріалу, з якого вона виготовлена (сталь AISI 1010 – аналог сталі 10, з якої виготовлений вал центрозміщувача);
- закріплення та діючих сил, які прикладаються до її елементів (діюча на вал центрозміщувача сила – це сумарна вага оброблюваної деталі, тобто колінчастого вала, патрона з ділителем, власної ваги вала та центробіжної сили – 1392 Н).

Після побудови сітки скінчених елементів (29 точок Якобіана) запустили розрахунок (будується матриця жорсткості; проводиться синтез скінченно-елементної моделі з окремих елементів з урахуванням умов закріплення деталі у вузлових точках; розв'язується одержана система алгебраїчних рівнянь і визначаються компоненти напружено-деформованого стану):

- максимальні вузлові напруження Von Mises, результуюче переміщення URES та еквівалентна деформація ESTRN для вала складають $\sigma = 18,7533$ МПа (вузол № 199), $h = 0,003183$ мм (рис. 2) і $\delta = 0,0000337$ мм (елемент № 6368) відповідно. При цьому мінімальний коефіцієнт запасу міцності знаходиться у вузлі № 199 і становить $k = 9,598$, що більше допустимого ($[k] = 1,5$).

Таким чином, міцність вала центрозміщувача гарантована. Але, так як допуск на шліфування шийки колінчастого вала дорівнює $\Delta = 0,0022$ мм, а результуюче переміщення $h = 0,003183$ мм, то необхідно змінити:

- або розміри вала центрозміщувача (у сторону їх збільшення), що призведе до зміни розмірів інших деталей центрозміщувача;
- або матеріал вала центрозміщувача (у сторону збільшення його міцнісних характеристик).