



ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ КОНТАКТНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ЖОРСТКИХ ТІЛ З ДОВІЛЬНИМИ ОБОЛОНКОВИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ CAD/CAE ТЕХНОЛОГІЙ

Новіцький Ю.Я. к.т.н.

Національний університет "Львівська політехніка"

Контактна взаємодія двох твердих тіл різної форми, що піддаються стиску між собою на деякій площадці контакту, параметри якої попередньо теж є невідомими, на сьогоднішній день є достатньо вивченою. Менш вивченою є взаємодія твердого тіла із оболонкою або пластиною, де крім стиску виникає ще й згин пластини або оболонки. Параметри площадки контакту, як і в попередньому випадку, теж є невідомими і визначаються в процесі розв'язування задачі. Точні аналітичні розв'язки задач такого класу не існують, а процес отримання наближених розв'язків дуже трудомісткий та вимагає задіяння фахівців високого класу. Однак розвиток та доступність ПК, а також універсальних програмних продуктів для визначення НДС конструкції на базі методу скінченних елементів (МСЕ), дозволяють із достатньою точністю розв'язувати задачі такого характеру [3].

Специфіка розв'язування таких задач характеризується рядом проблем.

Першою проблемою є нелінійність процесу взаємодії двох тіл. Вона може бути викликана як пружно-пластичною моделлю матеріалу, так і зміною параметрів площадки контакту. Тому, для задач такого характеру, слід використовувати програмні продукти із можливістю врахування нелінійності в процедурах МСЕ, наприклад SolidWorks Simulation Nonlinear [1]. Тут слід зауважити, що такі програмні продукти вимагають багато машинного ресурсу.

Друга проблема пов'язана із великою розмірністю контактних задач. Адже розміри площадки контакту є дуже малими, і для одержання розв'язку із прийнятною точністю слід розбити площадку контакту хоча б на 8 рядів якісної сітки із скінченних елементів (тетраєдрів) [2]. Тому, для розв'язування задач такого класу, в більшості випадків ресурсу самого сучасного ПК буде недостатньо. Вихід із цього положення можна знайти використовуючи секційність в побудові розрахункової моделі, тобто деталі будуть неоднорідними, а складатимуться кожна із декількох секцій. Тоді на секціях деталей, які безпосередньо контактують між собою можна виконати меншу сітку, а на секціях, які не беруть участі в контакті – більшу. Така процедура дозволяє значно зменшити вимоги до ресурсу ПК та часу розрахунку.

Третьою проблемою є точність одержаних результатів. Всі виробники програмного забезпечення знімають із себе будь-яку відповідальність за адекватність моделей та точність одержаних розрахунків, наголошуючи при цьому, що їх треба ретельно перевіряти, порівнюючи із результатами розрахунків відомих та добре апробованих задач, якщо такі є, звичайно. У випадку використання секційних моделей, точність їх розрахунку буде залежати від розмірів сітки та розміру центральної секції моделі. Чим ближчою буде величина цієї секції до величини площадки контакту, тим точнішими



будуть результати розрахунку [2]. Однак геометричні параметри площадки контакту невідомі, вони теж визначаються в процесі розв'язування задачі, тому процес розв'язування проводять ітеративно, поступово наближуючись до цілі.

В цілому, використання програмного продукту SolidWorks Simulation Nonlinear для розв'язування задач контактної взаємодії просторових оболонкових та пластинчастих конструкцій із малогабаритними жорсткими тілами (штампами, робочими роликами підйомників та ін..) дозволяє визначити НДС конструкції з точністю, достатньою для практичного вирішення таких технічних проблем, як забезпечення міцності, визначення залишкової пластичної деформації чи величини пружної віддачі.

Література.

1. Алямовский А. А. *Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation*. М.: ДМК Пресс, 2011. 664 с.
2. Новіцький Ю. Я. *Забезпечення міцності локально навантажених довгомірних оболонкових циліндричних конструкцій. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук*. Львів.: ТзОВ «ЗУКЦ», 2014. 20 с.
3. Новіцький Ю. Я. *Проблеми визначення напружено-деформованого стану локально навантаженої оболонки методом скінченних елементів у програмному середовищі SolidWorks*. // Львів. Вісник НУ «Львівська політехніка» «Оптимізація виробничих процесів і технічний контроль у машинобудуванні та приладобудуванні» №746. 2012. – С. 39 – 43.

ОПТИМІЗАЦІЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РІЗЦІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ РІЗЬБОВИХ КІНЦІВ ОБСАДНИХ ТА БУРИЛЬНИХ ТРУБ

Онисько О.Р., к.т.н., доцент

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Вимоги до експлуатаційних можливостей бурильних колон можна звести до трьох найбільш впливових: згвинчуваність, герметичність, міцність. Не менш важливими є потреби міцності та герметичності для обсадних труб. Вказані вимоги у першу чергу забезпечує точність виготовлення різьбових кінців вказаних трубних конструкцій. З іншого боку важливим є і ціновий показник вказаних виробів, який значною мірою залежить від продуктивності процесу формування різьбової поверхні. Таким чином з'являється потреба регулювання геометричних параметрів, оскільки від останніх залежить і швидкість процесу різання і технологічна стійкість різця з одного боку і у той сам час геометричні параметри можуть негативно вплинути на точність гвинтової поверхні. У роботах [1], [2] йдеться про те, що при застосуванні