

Рис. 3. Результат імпорту деталі із заданими параметрами

УДК 373:53(07)

**О. Є. Мацулевич**, канд. техн. наук,  
доц.

**А.П. Чаплинський**, старший  
викладач

Таврійський державний  
агротехнологічний університет

## **ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ РОЗРАХУНКУ ЦИЛІНДРИЧНИХ ЗУБЧАСТИХ ПЕРЕДАЧ ПРИ ВИКОНАННІ ЛАБОРАТОРИЙНИХ РОБІТ**

Автоматизована система розрахунку циліндричних зубчастих передач застосовується при виконанні лабораторних та практичних робіт з дисциплін «Деталі машин» та «Крмп'ютерне проектування промислових виробів та технологічних процесів» і являє собою алгоритм для визначення геометричних розмірів зубчастих передач, перевірки передач за контактним напруженням і напруженням згину. Система розрахунку ґрунтується на засадах стандартів: ДСТУ 21354-87 «Передачи зубчатые цилиндрические эвольвентные. Расчет на прочность» та ДСТУ 16532-70 «Передачи зубчатые цилиндрические эвольвентные внешнего зацепления. Расчет геометрии». Даний алгоритм розроблено кандидатом технічних наук, доцентом, завідувачем кафедри «Інформаційні технології проектування ім. В.М. Найдиша» Мацулевичем О.Є. та старшим викладачем кафедри «Технічна механіка» Таврійського державного агротехнологічного університету Чаплинським А.П.

Алгоритм програми написано в програмі «Mathcad» оскільки вона високу універсальність, повну відповідність використовуваних в ній функцій загальним математичним традиціям, високий ступінь інтеграції з іншими Windows-додатками. Всі розрахунки проводяться в режимі

реального часу і не вимагають від користувача ні яких додаткових команд, крім виконання своїх прямих математичних функцій).

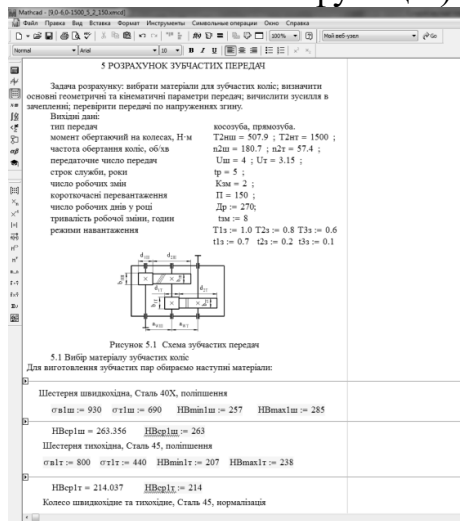


Рис. 1. Загальний вигляд початку розрахунку «Вихідні дані»

Враховуючи переваги використання запропонованого алгоритму, його було впроваджено в учбовий процес.

У разі необхідності, як видно із рис. 1, автоматизований розрахунок може бути представленим у вигляді звичайного

текстового документу і після проведення розрахунків та друку, отримати готовий розділ курсового проекту або лабораторної роботи.

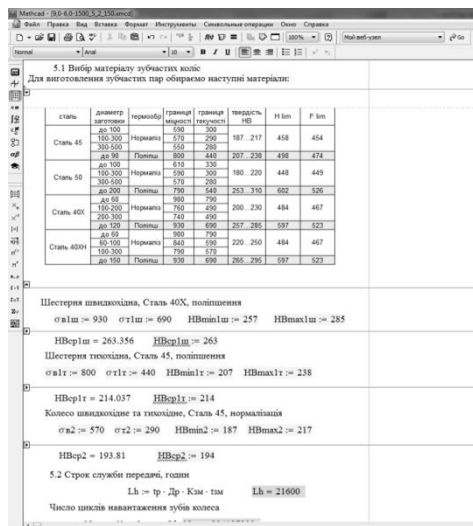


Рис. 2. Механічні характеристики сталей

Усі позначення і індекси, які застосовуються в алгоритмі, відповідають ДСТУ ISO 701-2001 «Міжнародна система позначень зубчастих передач».

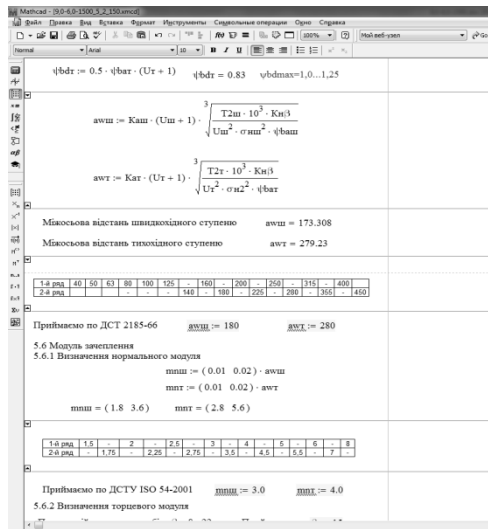


Рис. 3. Розрахункові формули і ДСТУ

Завдяки наявності, в програмі, можливості створювати окремі області (рис. 2 та 3), в алгоритм вбудовано всю довідникову інформацію, що необхідна для проведення розрахунку. Наявність таких областей дозволяє проводити розрахунок не використовуючи додаткову літературу, стандарти чи довідники. Перевага створення таких областей полягає у тому, що їх можна створювати в будь якому місці алгоритму і нема необхідності гортати весь документ, щоб знайти довідникові додатки. Після з'ясування інформації із довідникової області її згортають і вона не заважає проведенню розрахунку. Области можна використовувати і для приховування великих формул (рис. 3), що значно оптимізує алгоритм і скорочує час на проведення розрахунку.

Пропонований програмний модуль має можливість висвітлювати окремі області, тому для полегшення роботи з алгоритмом, результати розрахунків, що не підлягають редагуванню підфарбовані зеленим кольором, а ті, що потребують редагування – жовтим.

Результати розрахунку зубчастих передач двоступеневого циліндричного редуктора представлені на рисунку 4 у вигляді таблиці, що значно полегшує подальші розрахунки та виконання графічної частини курсового проекту.

The screenshot shows a software window titled "Результати розрахунку зубчастих передач" with the following table:

швидкохідна ступінь		тихохідна ступінь	
шестерня	коліесо	шестерня	коліесо
d1ш = 71.4	d2ш = 288.6	d1т = 136	d2т = 424
da1ш = 77.4	da2ш = 294.6	da1т = 144	da2т = 432
df1ш = 63.9	df2ш = 281.1	df1т = 126	df2т = 414
b1ш = 61	b2ш = 57	b1т = 116	b2т = 112
Z1ш = 23	Z2ш = 93	Z1т = 34	Z2т = 106
m <sub>nsh</sub> = 3	Модуль торцевий, мм		m <sub>nt</sub> = 4
m <sub>nsh</sub> = 3.103	Кут нахилу зуба, град./хвил./сек		
угол <sub>3ш</sub> = (14 50 6)	Міжосьова відстань, мм		
a <sub>wh</sub> = 180	Колові сили, Н		a <sub>wt</sub> = 280
F <sub>t1ш</sub> = 3308	Радіальні сили, Н		F <sub>t1т</sub> = 6651
F <sub>r1ш</sub> = 1246	Осьові сили, Н		F <sub>r1т</sub> = 2421
F <sub>a1ш</sub> = 876	Розміри фасок зубчастого вінця, мм		
f <sub>ш</sub> = (1.5 2.1)	F <sub>т</sub> = (2 2.8)		

Рис. 4. Результати розрахунку зубчастих передач