

УДК 664.8.036.2+663.252.2/6

Крістя Д.О. - ст. гр. ОБ-09 Б

Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського

## **АПАРАТУРНЕ ОФОРМЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ЕКСТРАГУВАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН З ВИЧАВОК ВИНОГРАДУ В СЕРЕДОВИЩІ СУБКРИТИЧНОЇ ВОДИ**

Науковий керівник – д.т.н., професор Сукманов В.О.

Екстрагування в середовищі надкритичної або субкритичної води є в цей час найбільш перспективним методом вилучення біологічно активних речовин з виноградних вичавків. Основним елементом в апаратурній схемі реалізації флюїдних технологій є робоча камера, що дозволяє вести процес при високих температурах і тисках, що приводить до виникнення в корпусі більших напруг.

Мета роботи – розрахунки, моделювання і експериментальні дослідження напружено-деформованого стан корпуса експериментальної установки автоклава. Запропонована методика розрахунків, що дозволяє врахувати геометрію камери; залежність коефіцієнтів теплопровідності, лінійного розширення, модуля Юнга й коефіцієнта Пуассона від температури; нелінійна зміна температури між зовнішньої й внутрішньої поверхнями стінок автоклава. Завдання вирішене в рамках теорії пружності методом фізичних середовищ при вісесиметричній постановці завдання. При побудові кінцево-елементної моделі використовували 12100 елементів. Дискретизація проведена за допомогою твердотілого 8-вузлового теплового елемента PLANE77 для рішення теплового завдання і сумісного з ним структурного PLANE82 для виконання структурного аналізу. Граничні умови для теплового завдання: температура на внутрішній поверхні – 293 К, на зовнішній – 673 К.

Отримано залежності радіальних і еквівалентних напруг від радіуса автоклава як рішення отриманих аналітичних залежностей, так і в результаті чисельних розрахунків, виконаного в ANSYS. Аналіз експериментальних даних включав порівняння коефіцієнтів  $a$  – поправочного коефіцієнта до тиску для води (виправлення на недоступний об'єм – непроникність молекул, що приблизно замінює точну картину сил відштовхування) і  $b$  – поправочного коефіцієнта до об'єму для води (виправлення на «внутрішній тиск» - на вплив сил міжмолекулярного притягання) з довідковими даними для субкритичної води.



У результаті досліджень створена камера для субкритичних технологій з параметрами: тиск при кімнатній температурі – до 40 МПа; температура в камері – до 4000С; потужність тенів – 6 кВт; номінальний об'єм – 0,68л; чутливість системи реєстрації температури -  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ ; чутливість реєстрації тиску  $\pm 0,01\text{МПа}$ .

Загальний вид автоклава наведений на рис. 1. Матеріал робочої ємності - сталь 40Х ГОСТ 4543-71. Теплоізоляція - ISOVER KL 37 представляє собою мінеральну кам'яну вату яка допускає вплив температур не більш ніж 700 0С.