

УДК 628.322

Петрина Г. – ст. гр. ХО-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ВАЛКІВ ВАЛКОВИХ ВЕРСТАТІВ НА ПРОЦЕС ПОДРІБНЕННЯ.

Науковий керівник: к.т.н., доцент Закалов О.В., асистент Погорілець І.Г.

Зробивши огляд літератури, було виділено ряд конструктивних параметрів валкових верстатів, які впливають на ефективність процесу подрібнення.

До кінематичних параметрів, які впливають на ефективність процесу подрібнювання, відносяться: величина колової швидкості швидкообертового валка $v_{ш}$; величина колової швидкості повільно обертового валка v_n ; відношення колових швидкостей валків

$$K = \frac{v_{ш}}{v_n}.$$

Як показує вивчення даного питання, діаметр D і довжина L валків, як геометричні параметри нерозривно зв'язані, і цей взаємозв'язок диктується забезпеченням необхідної твердості валків, тобто мінімально припустимим їхнім прогином під час роботи. Щодо технологічного значення діаметра валків то є суперечливі думки. Так, С. Д. Хусид у результаті проведених досліджень прийшов до висновку про те, що при постійному міжвалковому зазорі b з збільшенням діаметра рифлених валків D підвищується вихід крупок, дунстів і борошна, трохи знижується зольність цих продуктів, а питома витрата енергії залишається незмінною. Це пояснюється збільшенням шляху обробки продукту в робочій зоні валків при збільшенні їхнього діаметра.

А. В. Панченко, Г. Д. Гальперін Л. И. Котляр вивчали процес подрібнювання пшениці II групи скловидності на валковому верстаті з набором різних діаметрів валків ($D=75-300$ мм) в умовах I драної системи. У результаті проведених досліджень було встановлено, що зменшення діаметрів валків D від 250 до 100 мм викликає підвищення виходу крупок і дунстів, а також незначне збільшення їхньої зольності. Витрата енергії при цьому практично не змінювався. Автори пояснюють це явище підвищенням швидкості деформування і зниженням розпірного зусилля в робочій зоні валків меншого діаметра.

До зменшення діаметра валків D призивав також П.А.Козьмін. Я. Н. Куприц приводить матеріали про високу ефективність процесу подрібнювання на одному із закордонних млинів, обладнаного верстатами з діаметром валків $D=175$ мм і довжиною валків $L=600$ мм.

Зі зміною діаметра валків D істотно змінюються умови силового навантаження часток продукту, що подрібнюється, у робочій зоні, оскільки змінюються геометричні розміри зони деформування (рисунок 1.) яка характеризується вхідним a і вихідним b міжвалковими зазорами і довжиною шляху обробки продукту l , що визначається кутом захоплення продукту α . Відносна швидкість зсувних зусиль v_0 в точці захоплення продукту спрямована перпендикулярно до лінії, що з'єднує точки захоплення з миттєвим центром обертання P . Довжину шляху обробки продукту l у робочій зоні валків можна визначити за формулою:

$$l = \frac{\pi}{360} D \alpha$$

де D - діаметр валків;
 α - кут захоплення продукту.

Встановлено, що довжина обробки l прямопропорційна діаметра валків D , а кут захоплення α - оберненопропорційний йому при інших однакових умовах. Значить, з зменшенням діаметра валків D довжина шляху обробки продукту l скорочується, а кут захоплення α збільшується.

Зі зменшенням діаметрів валків D градієнт швидкості рушійних зусиль, збільшується в напрямку вихідного міжвалкового зазору b , що викликає підвищення швидкості деформування продукту, що подрібнюється, і збільшення ступеня його подрібнювання.

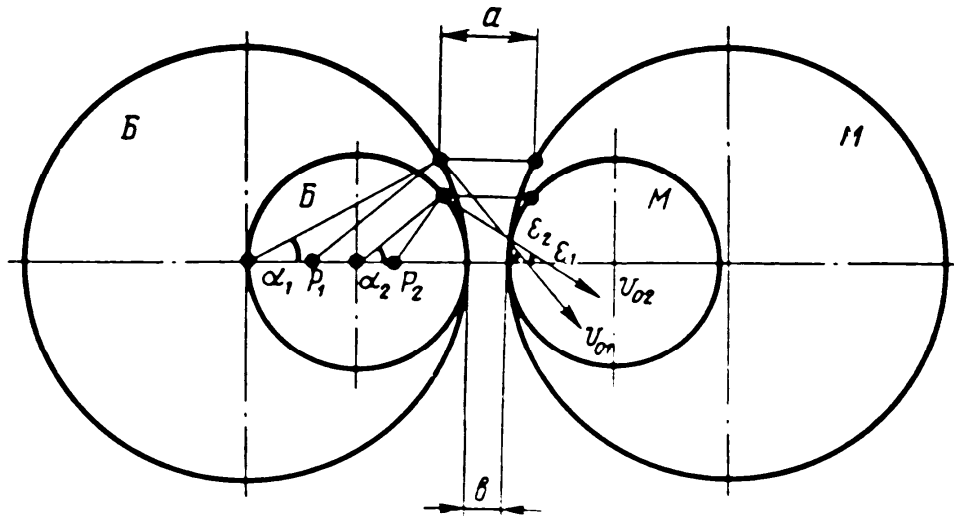


Рисунок 1. Зміна зони і умов деформування зернових продуктів при різних діаметрах валків D .

Швидкість деформування часток продукту W можна виразити, як швидкість зменшення їхніх лінійних розмірів, вважаючи при цьому, що частка продукту, що подрібнюється, змінює свої розміри від a , (величина вхідного міжвалкового зазору) до b (величина вихідного міжвалкового зазору), тоді:

$$W = \frac{a - b}{at} (1/c)$$

де a - величина вхідного міжвалкового зазору; b - величина вихідного міжвалкового зазору; t - час перебування частки в робочій зоні.

$$t = \frac{l}{v_c} = \frac{0.7\sqrt{(a - b)D}}{v_c}$$

де v_c - швидкість частинки; D - діаметр валків.

Підставивши в рівняння значення t і v_c , одержимо:

$$W = \frac{(a - b)v_c}{a \cdot 0.7\sqrt{(a - b)D}} = \frac{1.4v_c\sqrt{a - b}}{a} = 1.4v_{uu} \frac{K - 1}{2K} \sqrt{1 - \frac{b}{a}}$$

Швидкість деформування часток продукту за інших рівних умов обернено пропорційна діаметрові валків D .