

УДК 621.928.26:66.068

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПОЗДОВЖНЬОГО ПРОФІЛЮ ВІДЖИМНОЇ ПАРИ ВАЛКІВ УДОСКОНАЛЕНОГО ВАЛКОВОГО ПРИСТРОЮ

Шевченко І.А.

Лиходід В.В.

Ковязин О.С.

Інститут механізації тваринництва НААН

Представлено теоретическое обоснование продольного профиля отжимных валков усовершенствованного валкового устройства УВП-10. Даны зависимости, которые определяют взаимосвязь геометрических параметров продольного профиля отжимной пары валков с интенсивностью процесса отжимания шерсти.

Here is presented theoretical justification of the long-edge profile of the wringing rollers of the modernized roller machine UVP-10. Dependencies that determine interaction of geometrics of the long-edge profile of the wringing couple with intensity of wool wringing process.

Проблема. Існуючі в даний час конструкції віджимних пристроїв у складі лінії первинного оброблення вовни не в повній мірі відповідають вимогам до свого функціонального призначення [1-3]: або не забезпечують необхідний ступінь віджимання вовни після вологого оброблення і, як наслідок, надмірний залишок відпрацьованого миючого розчину в митій вовні, або ж переущільнення вовни в процесі віджимання, що негативно позначається на подальшому її обробленні. Особливо це стосується процесу віджимання грубої вовни після вологого оброблення, яка має схильність до звалювання при надмірному стискуванні.

Ці чинники обумовлюють потребу в розробленні новітніх і вдосконаленні існуючих конструкцій робочих органів віджимних валкових пристроїв.

Аналіз останніх досліджень. Аналіз робіт [4-7] показує, що в теперішній час ця проблема вирішена лише частково, оскільки при розробленні чи вдосконаленні робочих органів віджимних пристроїв не враховуються геометричні параметри поздовжнього профілю валків віджимної пари.

Крім того, користуватися отриманими залежностями при практичних розрахунках валків віджимної пари проблематично.

Мета досліджень - теоретичне обґрунтування поздовжнього профілю віджимних валків удосконаленого валкового пристрою УВП-10.

Результати досліджень. Розглянемо поздовжній переріз профілю віджимної пари валків (рис. 1).

Відносне розтягання шару вовни ε і збільшення тиску N / F [11] характеризують інтенсивність процесу віджимання вовни і пов'язані з кутом гребеня α формулою

$$\varepsilon = N / F = \frac{1}{\cos \alpha} , \quad (1)$$

де N - нормальна реакція частинки вовни, Н;

F - сила, діюча на частинку вовни, спрямована по радіусу валка, Н.

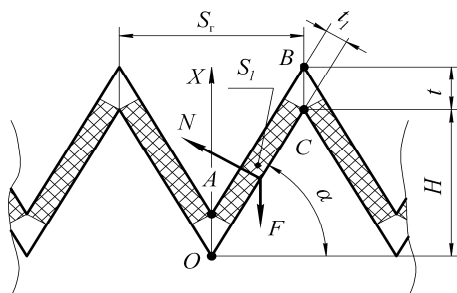


Рис. 1. Поздовжній переріз профілю віджимної пари валків

Побудуємо графік залежності відносного розтягання шару вовни і збільшення тиску від кута гребеня (рис. 2).

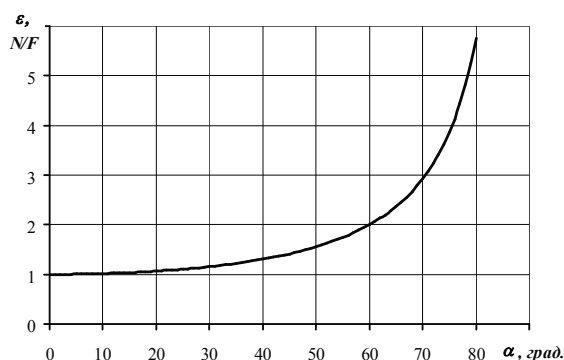


Рис. 2. Графік залежності відносного розтягання шару вовни і збільшення тиску від кута гребеня

Нормальний зазор між валками t_1 також пов'язаний з кутом гребеня

$$t_1 = t \cos \alpha, \quad (2)$$

де t - радіальний зазор між валками, мм.

Для виключення заклинювання вовни в точці O повинна виконуватися умова

$$\alpha < \frac{\pi}{2} - \varphi, \quad (3)$$

де φ - кут тертя вовни об матеріал валків, рад.

Для максимальної інтенсивності процесу віджимання вовни кут гребеня повинен бути якомога більшим, але задовольняти попередній умові. Після експериментального визначення кута тертя вовни по гумі 6429 ОСТ 38.05361-84 валка $\varphi = 27^\circ$ визначили кут гребеня $\alpha = 63^\circ$, якому відповідають відносне розтягання шару вовни і збільшення тиску $\varepsilon = N / F = 2,20$.

На рис. 1 позначена зона підвищеного тиску S_1 , яку доцільно збільшувати. Відношення виділеної площі S_1 до площі паралелограма S_{ABCO} характеризує рівномірність дії валків на шар віджиманої вовни

$$\eta = \frac{S_1}{S_{ABCO}} = 1 - \frac{t}{S_\Gamma} \sin 2\alpha, \quad (4)$$

де S_Γ - крок гребенів, мм.

Як видно з попередньої формули, рівномірність дії підвищується при зменшенні радіального проміжку між валками, збільшенні кроку гребенів і зменшенні кута гребенів.

Прийнявши $t = 5$ мм і $\alpha = 63^\circ$, досліджуємо вплив кроку гребенів на рівномірність дії валків (рис. 3).

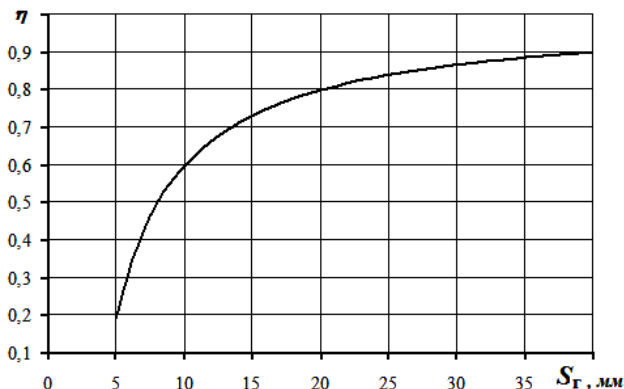


Рис. 3. Графік залежності рівномірності дії валків на шар віджиманої вовни від кроку гребенів

Збільшення кроку гребенів, а значить, і їх висоти H може призвести до розриву шару вовни в зоні підвищеного тиску. Експериментально визначено, що шар вовни не розривається при $S_G = 20$ мм. Цьому кроку відповідає рівномірність дії валків на шар віджиманої вовни $\eta = 0,8$.

Висновки. На підставі теоретичних досліджень обґрунтовано геометричні параметри поздовжнього профілю віджимної пари валків (кут гребеня $\alpha = 63^\circ$, крок гребенів $S_G = 20$ мм). Відносне розтягування шару вовни ε і збільшення тиску N/F характеризують інтенсивність процесу віджимання вовни. З умови незаклинювання вовни визначено кут гребеня $\alpha = 63^\circ$, якому відповідають відносне розтягання шару вовни і збільшення тиску $\varepsilon = N/F = 2,20$. З умови нерозривності шару віджиманої вовни визначено крок гребенів $S_G = 20$ мм, що відповідає рівномірності дії валків на шар віджиманої вовни $\eta = 0,8$.

Література

1. Петровский В.С. Анализ характера взаимодействия валковых механизмов с обрабатываемым материалом / В.С. Петровский, Г.К.Кузнецов // Изв. Вузов. Технология текст. пром-сти. - 1983. - №4. - С. 93-96.
2. Кузнецов Г.К. Связь результатов отжима материалов с функциями валковых механизмов / Г.К. Кузнецов, А.Б.Брут-Бруляко // Изв. Вузов. Технология текст. пром-сти. - 1990. - №6. - С. 110-113.
3. Кузнецов Г.К. Структура и классификация отжимных устройств текстильных машин и характеристика слоя отжимаемого материала / Г.К. Кузнецов // Изв. Вузов. Технология текст. пром-сти. - 1968. - №5. - С. 145-149.
4. Кузнецов В.А. Обоснование конструктивных параметров высокопроизводительных валковых машин интенсивного отжима / В.А. Кузнецов // Дис... канд. техн. наук. - Кострома, 1984. - 176 с.
5. Подъячев А.В. Методы исследований и алгоритмы расчетов валов двухвалковых текстильно-отделочных машин / А.В. Подъячев // Автореф. дис... канд. техн. наук. - Кострома, 1988. - 18 с.
6. Худяков В.В. Изыскание оптимальных параметров и конструкций отжимных устройств с обрезиненными валами, предназначенных для отжима влаги из расправленных полотен ткани / В.В. Худяков // Отчет НИЭКМИ. - Иваново, 1964. - 180 с.
7. Горячкин В.П. Собрание сочинений: В 7 т. / В.П. Горячкин // М.: Сельхозгиз, 1940. - Т. 5. - С. 63-64.