

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИВОДА ПРОКОЛЮВАЛЬНИХ ГОЛОК НИТКОШВЕЙНИХ МАШИН УНІФІКОВАНОГО РЯДУ

Планка з голками розташована в напрямних коливного стола (рис. 1) і є веденою ланкою комбінованого кулачково-важільного механізму, який складається з коромислових кулачкових механізмів, шарнірних чотириланковиків і коромислово-повзунних механізмів. Привод планки з голками двосторонній.

Експериментальний стенд імітує структуру механізму привода

голок автомата НШ6, але має односторонній привід голки. Застосовується тензометрична техніка, яка серійно виготовляється в СРСР.

Експериментальні дослідження на стенді показують, що швидкість і закон руху голки в дослідженому діапазоні $0,4 \leq V \leq 1,5$ м/с не впливають на навантаження при проколюванні; навантаження при проколюванні збільшуються зі зміною щільності паперу та кіль-

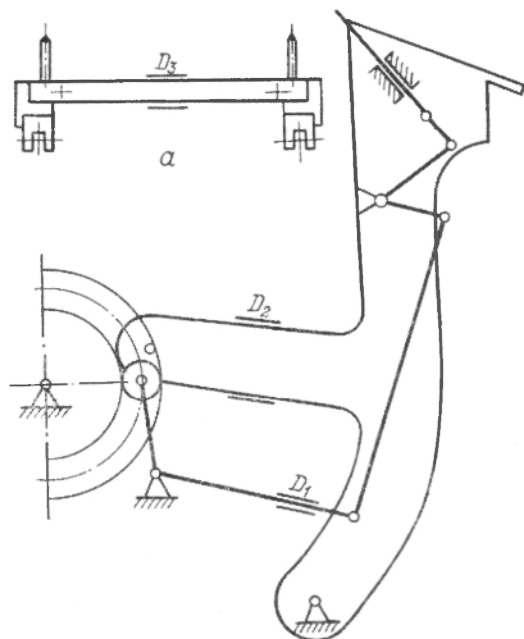


Рис. 1. Схеми механізмів проколювальних голок і коливного стола:

a — планка з голками; D_1 , D_3 — місця розташування тензометричних датчиків.

кості сторінок в зошиті; форма вістря голки несуттєво впливає на зусилля при проколюванні.

На основі узагальнень результатів досліджень для визначення технологічних навантажень при проколюванні зошитів на ниткошвейних машинах пропонується формула

$$Q_T = q_z \cdot n \cdot k_3,$$

де n — кількість голок; $1 \leq k_3 \leq 1,2$ — коефіцієнт збільшення навантаження при затупленні вістря голки; $q_z = A + Bz$ — зусилля на одну голку. Коефіцієнти A і B визначають для різних паперів з таблиці.

Експериментальні тензометричні дослідження ПГ автомата НШ6 показують, що динамічні навантаження на веденій ланці ПГ

на швидкостях $n=60 \dots 90$ об/хв зрівноважуються силами ваги ланок, пружності пружин і дисипативними силами. На більш високих швидкостях ($n > 90$ об/хв) динамічні навантаження збільшуються і деякою мірою зрівноважують технологічні навантаження. Вихідний закон руху спотворюється на веденій ланці ПГ пружними коливаннями системи. Навантаження на правому та лівому коромислах кулачкових механізмів (КМК) ПГ різні, причому коефіцієнт нерівномірності навантажень $k_n = P_n/P_{\text{л}} \approx 1,4$ ($P_{\text{л}}$, $P_{\text{п}}$ — відповідно зусилля на лівому та правому коромислах КМК) однаковий при проколюванні 12 голками як 16, так і 32-сторінкових зошитів з друкарського паперу № 1. Зусилля на одну голку відповідно дорівнює 1,3; 2,53 кГ і добре збігається з результатами досліджень, які виконані на експериментальному стенді. Результати досліджень по визначенню зусиль на одну голку при проколюванні 32-сторінкових зошитів з офсетного паперу 17 голками на автоматі НШ6 значно відрізняються від аналогічних результатів, які одержані на стенді. Це можна пояснити нерівномірністю розподілу навантажень в двосторонньому ПГ, впливом конструкції гребінкової планки тощо.

Оцінено вплив кількості голок на значення нерівномірності розподілу навантажень у лівій і правій вітках двостороннього привода. Розрахунки показують, що при максимальній кількості голок ($n=17$) на планці ПГ більше навантажеться ліва вітка привода, а при зменшенні їх кількості — права, причому при $n=6$ теоретичне значення коефіцієнта нерівномірності розподілу навантажень $k_n=3,7$.

Тому у ниткошвейних машинах з двостороннім приводом планки з голками при шитті зошитів мінімальних форматів доцільно орієнтувати їх розміщення відносно центральної частини швейного апарата.

Дослідження впливу гребінкової планки на технологічні навантаження показують, що конструкція гребінки і форма її пазів для голок суттєво впливають на процес проколювання і можуть значно збільшувати навантаження на ланки ПГ. Гребінка для брошурного шиття жорстка, має пази для голок шириною $\Delta = 4,2$ мм, а гребінка для палітурного шиття — податлива, ширина пазів у неї $\Delta = 2,2$ мм.

Тому, шиючи зошити палітурними стібками, виникають значно більші навантаження при проколюванні зошитів. Це пояснюється тим, що на першій стадії процесу при зіткненні вістря голки з зошитом виникає ущільнення і прогин аркушів паперу в пази гребінки. Потім з зануренням вістря голки в зошит відбувається руйнування паперу та утворення в зошиті отвору, далі вістря

Коефіцієнти А, В
для різних паперів

Сорт паперу	А	В
Друкарський № 1	0,35	0,0615
Друкарський № 2, 3	0,18	0,0397
Крейдований ($m=120$ г/м ²)	0,22	0,0847
Д/крейдований ($m=80$ г/м ²)	0,35	0,0578
Офсетний ($m=100$ г/м ²)	0,9	0,1375

голки видирає та вштовхує в пази гребінки шматки паперу. Циліндрична частина голки при вході в паз ущільнює і руйнує шматки паперу, що там знаходяться. Під час цього виникає пружна деформація гребінки, зростають сили тертя, що сприяє збільшенню навантажень при проколюванні до двох раз і більше. Помічено, що при неправильному розміщенні вістря голки відносно паза гребінки (що може виникнути в друкарні) навантаження під час проколювання можуть збільшуватися в чотири рази. Розроблені рекомендації щодо вдосконалення конструкції гребінки. Досліджено взаємовплив привода проколюваних голок і механізму коливного стола в процесі роботи машини.

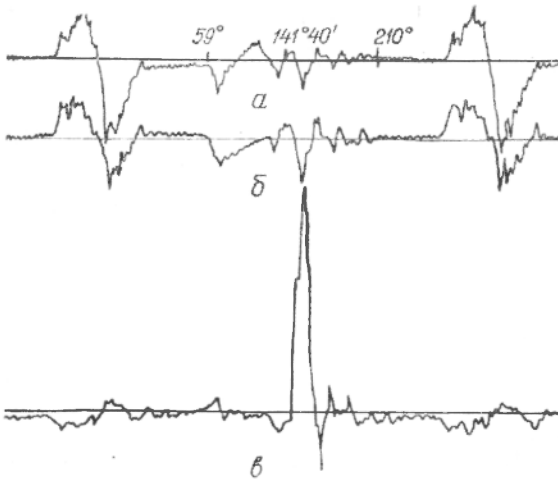


Рис. 2. Осцилограми навантажень на ланках привода при проколюванні 32-сторінкового зошита 17 голками при $n=100$ об/хв:

а-б — гнучкі моменти на лівому та правому важелях коливного стола і планці з голками.

При переміщенні коливного стола змінюються параметри чотириланкових, які входять до складу комбінованого кулачково-важільного механізму ПГ, що приводить до додаткових переміщень планки з голками, а при проколюванні зошитів навантаження від ПГ передаються важелям стола.

Аналіз осцилограм (рис. 2) показує, що при підйманні планки з голками динамічні навантаження незначні та рівномірно розподілені між вітками двостороннього привода. При переміщенні стола від швейного апарата до бокового транспортера він впливає на ПГ і внаслідок цього виникають навантаження на коромислах КМК привода голок, які за значенням більші від динамічних навантажень у ПГ.

Технологічне навантаження на планці з голками (рис. 2) велике і має імпульсивний характер. Воно передається важелям коливного стола і збуджує коливання його вершини. На рис. 3 зображені графіки максимальних амплітуд коливань вершини важелів залежно від числа обертів головного вала. Ці коливання загасають за період часу $t=0,1123$ с, що відповідає $\varphi=210^\circ$ кута повороту головного вала. Аналіз руху швейних інструментів при шитті зошитів показує, що коливання вершини стола може призвести до таких негативних наслідків: а) змінити форму і розмір петлі біля голки, оскільки каретка швейних інструментів закінчує спуск у стіл при $\varphi=193^\circ 24'$ кута повороту головного вала, а коливання вершини стола загасають при $\varphi=210^\circ$; б) збіль-

шити навантаження на штангу нитководів, тому що амплітуди коливань правого та лівого важелів стола різні і не встигають загасати до початку руху останніх; в) руйнування швейних інструментів.

Вивчали можливість застосування на ниткошвейних машинах механізму проколювальних голок з одностороннім приводом. Односторонній привод має меншу металомісткість, вартість виготовлення та монтажу.

У верхній частині коливного стола макета механізму розміщена вісь, на якій жорстко закріплені ведучі важелі коромислоповзунних механізмів, які приводять у рух

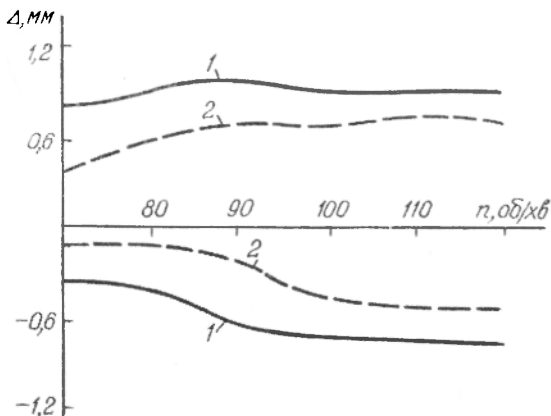


Рис. 3. Графіки максимальних амплітуд коливань вершин лівого 1 і правого 2 важелів коливного стола залежно від кількості обертів головного вала.

планку з голками. Зв'язок коромислоповзунних механізмів з важелем кулачкового механізму здійснюється одним чотириланковиком. Геометричні параметри важільних і кулачкових механізмів відповідали прийнятим на ниткошвейних машинах.

Дослідженнями виявлено, що навантаження, які виникають на коромислі кулачкового механізму від проколювання зошитів, однакові за значенням при правому або лівому приводі механізму ПГ; амплітуди пружних коливань важелів коливного стола, які виникають від впливу на них ПГ при проколюванні зошитів, на 20% менші при переміщенні планки з голками від лівої вітки привода; сумарне навантаження на важелях КМҚ збільшується в 3,2 рази при передачі від веденої до ведучої ланок за рахунок передатних чисел важільних контурів привода.

Якщо врахувати, що конструкція гребінкової планки сприяє збільшенню навантажень проколювання в два рази, то взагалі існуюча конструкція привода збільшує технологічне навантаження на ведучій ланці в 6,4 рази. При шитті зошитів мінімальних форматів ліва вітка привода може бути навантажена у три рази більше від правої. Внаслідок цього виникають значні напруження у деталях привода. Наприклад, контактні напруження у кінематичній парі кулачок—ролик $\sigma_n = 3200$ кгс/см² при проколюванні паперу щільністю $\rho = 80$ г/м².

Таким чином, для підвищення довговічності й надійності привода доцільно змінити конструкцію гребінкової планки, синтезувати оптимальні параметри кулачкових і важільних механізмів та оптимальний закон періодичного руху планки з голками.

The article deals with the investigation results of pricking needle drive of unified series thread sewing machines directed on determining actual loads in. The links of mechanism when sections of different construction are being pricked; on studying mutual influence of rocking mechanisms and pricking needles; on investigation of needle mechanism with one-direction drive.

Стаття надійшла до редколегії 09. 03. 83