

поздовжньої вісі. Фактична рухомість механізму, який позбавлений дії зовнішніх зв'язків до затискання, $W_{\phi}=1$. $W_a=6$ – деталь рухливість втратила повністю. Тоді за залежністю (2) зовнішній контур має $\sigma_a=(3,5 \cdot 2+2)-[(1-0)+6-1]=3$ НЗ.

Список посилань

1. Озол, О. Г. Основы конструирования и расчета механизмов / О. Г. Озол. – Рига : Звайгзне, 1979. – 360 с.
2. Reshetov, L. Self-Aligning Mechanisms : Reference book // Transl. from Russian by L. Sachs. – Moscow: Mir, 1986. – 528 p.

УДК 621.798

**Четербух О.Ю., аспірант,
Шахбазов Я. О., докт. техн. наук, професор,
Широков В. В., докт. техн. наук, професор,
Паламар О.О., канд.техн. наук, викладач,**
Українська академія друкарства, м. Львів, shah-nika@ukr.net

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НАТИСКНОЇ ПЛИТИ ПЛОСКО ШТАНЦЮВАЛЬНОГО ПРЕСА

Картон – найбільш ефективний пакувальний матеріал для виготовлення пакування, у різних країнах світу на паперово-картонну тару припадає від 35-ти до 60 % загального обсягу її продування [1].

«Успіх» у споживачів картонне пакування завоювало завдяки безпечності в екологічному плані пакувальних матеріалів та його найменшому навантаженні на довкілля. Окрім того, пакувальні матеріали на основі картону мають природний характер відтворення, наділені високими санітарно-гігієнічними властивостями та придатні для застосування сучасних поліграфічних технологій [2].

Для виготовлення розгортки картонного пакування використовують різноманітне устаткування, яке можна класифікувати за різними ознаками. Однією з головних ознак є спосіб розділення картону, таке устаткування поділяється на штанцювальне, вирубне і вирізувальне. В свою чергу, штанцювальне устаткування, за формою контактуючих поверхонь, класифікується на плоске, плоско циліндрове та ротаційне [3].

Найширшого використання набуло плоско штанцювальне устаткування, яке характеризується наступними перевагами: найвищою якістю продукції, яка виготовляється, що забезпечується двома плоскими складовими (штанцювальною формою та натискною плитою) в зоні штанцювання розгортки картонного пакування, та порівняно з плоско циліндровим способом високою продуктивністю (до 8000 відбитків/год.). Однак, таке устаткування володіє головним недоліком – високими, найбільшими серед усіх способів штанцювання, технологічними зусиллями, які спричинені одночасним контактом різальних інструментів із картонною заготовкою по всій їхній довжині. Проте, як демонструє світова практика експлуатації штанцювального устаткування, цей недолік не є суттєвим, порівняно із задовільною продуктивністю та високою якістю продукції.

В плоско-штанцювальному устаткуванні [4, 5] найважливішим елементом конструкції є приводний механізм натискної плити, який характеризується різноманітним асортиментом виконавчих елементів, від простих кулачкових до складних комбінованих.

При проектуванні нового або удосконаленні відомого штанцювального устаткування особливу увагу слід приділити забезпеченню строго вертикальному переміщенню натискної плити, оскільки коливний рух може спричинювати погіршення якості продукції, яке пов'язане з тим, що частина різальних інструментів будуть недовисікати картонні заготовки, в той же час, як інша навпаки – глибше врізатись, що, в свою чергу, буде

спричинювати появу додаткових зусиль та передчасного його притуплення, що зменшує ресурс роботи.

Аналіз раціональності геометричних розмірів є принципово важливим етапом проектування, оскільки вони окрім того, що визначають загальні габаритні розміри устаткування, впливають на кінематичні параметри, такі як швидкість та пришвидшення рухомих елементів, що, в свою чергу, впливають на зусилля інерції та інші зусилля в процесі роботи. Особливо важливо та ретельно необхідно проводити кінематичний аналіз з наступним вибором оптимальних параметрів в плоско-штанцювальному устаткуванні, оскільки в ньому спостерігаються високі швидкості роботи натискної плити великої маси із зворотно-поступальним рухом.

На рис. 1 зображено схему приводного механізму натискної плити плоско штанцювального преса [6], який містить приводний кулачок 1, пружину 2, ролики 3, 3' та розклинювальні важелі 4, 4'. Оскільки наведений нижче приводний механізм натискної плити містить приводний кулачок і ролики, то для проведення його кінематичного аналізу необхідно прийняти закон періодичного руху (ЗПР) вихідної ланки (ролика).

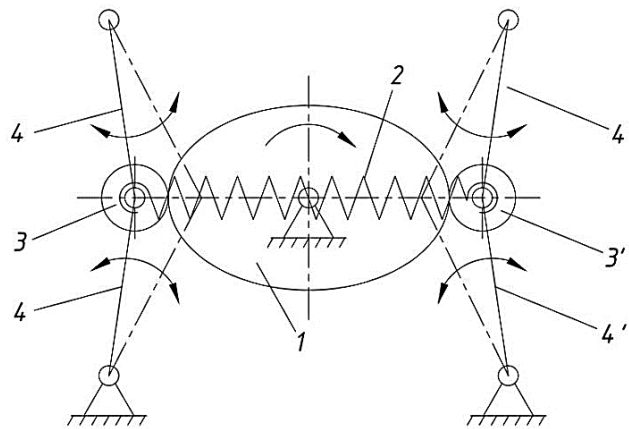


Рис. 1 – Схема приводного механізму натискної плити

Традиційними законами руху, які використовуються при періодичному русі вихідних ланок в поліграфічному та пакувальному машинобудуванні є синусоїдальний та косинусоїдальний. Синусоїдальний ЗПР рекомендовано застосовувати для вихідних ланок у інерційних механізмах, тому що плавне зростання пришвидшення зумовлює зростання невеликих амплітуд пружних коливань. Косинусоїдальний ЗПР варто використовувати коли вихідна ланка рухається без зупинок, як результат функція пришвидшення не має розривів, і таким чином амплітуди збуджувальних коливань є незначними [7].

Оскільки кінематичні параметри натискної плити плоско штанцювального преса [6], який містить кулачковий механізм, при рівних геометричних розмірах приводного кулачка, роликів та розклинювальних важелів, в цілому залежать від обраного ЗПР ролика, то можна стверджувати, що для отримання раціональних показників необхідно провести порівняльну характеристику для декількох ЗПР та прийняти оптимальний.

Список посилань

1. Кривошей В.М. Упаковка в нашому житті [Текст] / В.М. Кривошей. – К. : ІАЦ «Упаковка», 2001. – 160 с.
2. Шредер В.Л., Картон. Тара и упаковка [Текст] / В.Л. Шредер, К.С. Йованович – К. : ІАЦ «Упаковка», 1999. – 192 с.
3. Регей І.І. Споживче картонне пакування (матеріали, проектування, обладнання для виготовлення) : навч. посіб. / І.І. Регей. – Л. : УАД, 2011. – 144 с.
4. Пат. 118155 Україна, МПК В31В 50/52, В26F 1/40, F16Н 21/24, В30В 1/26, В30В 1/18 Прес штанцювального автомата / Регей І.І., Радіховський, І.А., Книш О.Б., Млинко О.І. (Україна); заявник

та патентовласник Українська академія друкарства. - № а201711500; Заявл. 24.11.2017; Опубл. 26.11.2018. Бюл. № 22. – 5 с.: з іл.

5. Пат. 120823 Україна, МПК В26F 1/40, В31В 50/14, В31В 50/88, В30В 1/26 Прес штанцювального автомата / Регей І.І., Книш О.Б., Іваськів Б.Р., Терницький С.В., Бегень П.І. (Україна); заявник та патентовласник Регей Іван Іванович, Книш Олег Богданович. - №а201902645; Заявл. 18.03.2019; Опубл. 10.02.2020. Бюл. № 3. – 5 с.: з іл.

6. Пат. 125459 Україна, МПК В26F 1/14, В26F 1/38, В31В 50/14, F16H 13/08 Прес штанцювального автомата / Шахбазов Я.О., Четербух О.Ю., Стецько А.Є. (Україна); заявник та патентовласник Українська академія друкарства. - № а202008420; Заявл. 28.12.2020; Опубл. 09.03.2022. Бюл. № 10. – 4 с.: з іл.

7. Полюдов О. М. Механіка поліграфічних і пакувальних машин: навч. посіб. / Полюдов О. М. Л.: УАД. 2005. – 177 с.

УДК 656.025.2:93

**Пасов Г.В., канд. техн. наук, доцент,
Венжега В.І., канд. техн. наук, доцент,
Кологойда А.В., канд. техн. наук, доцент**
Національний університет “Чернігівська політехніка”, genarasov@gmail.com

КАР’ЄРНІ САМОСКИДИ ТА ЇХ ОСОБЛИВОСТІ

Автомобіль-самоскид – це спеціалізований вантажний автомобіль, що відрізняється від звичайних вантажних автомобілів тим, що процес розвантаження повністю механізований [1-4].

В міфологічних переказах багатьох народів існують сюжети про страшні чудовиська, які виходять із земних надр і своєю появою знаменують початок кінця світу. Сьогодні для розробки корисних копалин відкритим способом використовуються справжні монстри, але ці монстри механічні та нікого не лякають. Тільки вражають своїми розмірами і химерністю конструкцій.

Кар’єрний транспорт – комплекс засобів транспортування гірничої маси при відкритому способі розробки родовищ.

Кар’єрні автомобілі-самоскиди призначені для використання на бездоріжжі (поза межами доріг загального користування), а саме: для вивезення породи з місць відкритої розробки корисних копалин у кар’єрах; для вивезення вугілля, руди, породи у шахтах, рудниках, тунелях; для перевезення будівельних матеріалів – піску, гравію та інших матеріалів при будівництві доріг, аеропортів, портів тощо.

Рух таких автомобілів-самоскидів по дорогах загального користування заборонений, внаслідок масово-габаритних або швидкісних обмежень, конструктивних особливостей. Ці самоскиди використовують для транспортування вантажу на невелику відстань.

Автомобілі-самоскиди, розраховані для роботи у відкритих кар’єрах, оснащені кузовами ковшового типу і не мають бортів, що відкриваються. Роль заднього борта виконує піднята задня частина кузова, можливий варіант коли все дно кузова піднято вгору. Кузов самоскида виконаний з міцного сталевих листа. Передня частина кузова самоскида висунута над кабіною водія для захисту кабіни від пошкодження камінням. В деяких випадках кабіна водія може складати лише половину ширини самоскида.

Автомобілі-самоскиди, розраховані для роботи у шахтах, рудниках або тунелях, з кузовами з нижнім розвантаженням, можуть не мати кабіни або висунутої вперед захисної частини кузова.

У конструкції самоскидів, призначених для використання на бездоріжжі, зазвичай, не використовують листові ресори для амортизації, тобто відсутня залежна підвіска осей (axle suspension). Ці самоскиди мають жорстку шасі-раму або шасі з шарнірно-зчленованою рамою. Гідропневматична або комбінована підвіска незалежних осей забезпечує комфортні